

УДК 330.4:51(075.8)

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Д.В. Макаров

Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга,
683031, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Пограничная, 4
E-mail: danil.makarov.pk@yandex.ru

В работе предлагается один из математических инструментов для моделирования инновационных процессов. С помощью длинных волн Кондратьева можно определить инновационные циклы. Однако сложность самой инновационной системы предполагает более качественного описания. В работе описана проблематика этого направления исследований.

Ключевые слова: волны Кондратьева, инновации, циклы

© Макаров Д.В., 2014

MSC 97M40

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING INNOVATION SYSTEMS

D.V. Makarov

Vitus Bering Kamchatka State University, 683031, Petropavlovsk-Kamchatsky,
Pogranichnaya st., 4, Russia
E-mail: danil.makarov.pk@yandex.ru

The paper presents one of the mathematical tools for modeling innovation processes. With the help of Kondratieff long waves can define innovation cycles. However, complexity of the innovation system implies a qualitative description. The article describes the problems of this area of research.

Key words: Kondratieff wave, innovation, cycles

© Makarov D.V., 2014

Введение

Моделирование любой сложной экономической системы имеет своим основанием попытку построения общей экономико-математической модели с учетом множественности разрозненных составляющих, как общих закономерностей характерных данной системе, так и частных с учетом специфики отдельных включенных в нее подсистем.

Первые фундаментальные научно-теоретические разработки, имеющие своей основой структурное обобщение и систематизацию основных принципов математического моделирования сложных экономических систем базируются на научных трудах Н.Д. Кондратьева основными из которых, безусловно, являются « Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения » (1925 г.) и « Большие циклы конъюнктуры: Доклады и их обсуждение в Институте экономики » (совместно с Д.И.Опариным) (1928 г.) оказавшие существенное влияние на научные исследования Й.А. Шумпетера [1].

Догматические положения научных трудов Н.Д. Кондратьева легли в основу формулировки Й.А. Шумпетером основных положений Теории инноваций и Теории предпринимательства, раскрывающих сущность инноваций и новую роль предпринимателя в инновационном процессе, а так же введение в научный оборот понятия «инновации» и ее определения как «новой научно-производственной комбинации производственных факторов» [2].

Волны Кондратьева

Исследования и выводы Н.Д. Кондратьева основывались на эмпирическом анализе большого числа экономических показателей различных стран (индексы цен, государственные долговые бумаги, номинальная заработная плата, показатели внешнеторгового оборота, добыча угля, золота, производство свинца, чугуна и т.д.) на довольно длительных промежутках времени, охватывавших 100-150 лет. Математическая методика исследования, применявшаяся Н.Д. Кондратьевым, была не лишена недостатков и подвергалась справедливой критике со стороны его оппонентов, но все возражения касались лишь точной периодизации циклов (рис.1), а не их существования [3]-[4].

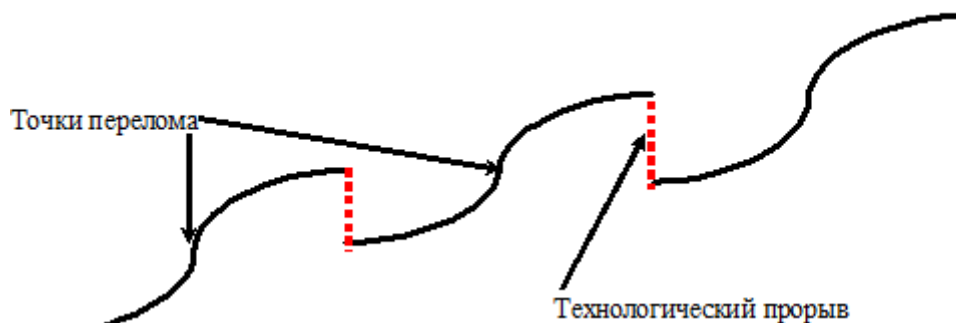


Рис. 1. Большие циклы конъюнктуры Н.Д. Кондратьева

Однако, несмотря на то, что ни один математический аппарат анализа временных рядов не может с достаточной вероятностью подтвердить или опровергнуть существование длинных циклов прикладные исследования Н.Д. Кондратьева, в современной

реактивно изменяющейся экономической среде актуальны и в настоящее время в разрезе совершенствования инструментария экономико-математического моделирования инновационных систем [5].

Любая сложная экономическая система, обладающая собственными закономерностями и принципами построения, в общих чертах может быть достаточно хорошо описана с использованием простых математических методов, сложная инновационная система не является исключением в данном случае, однако присущие ее особенности позволяют спрогнозировать только начальное состояние последней (рис. 2).

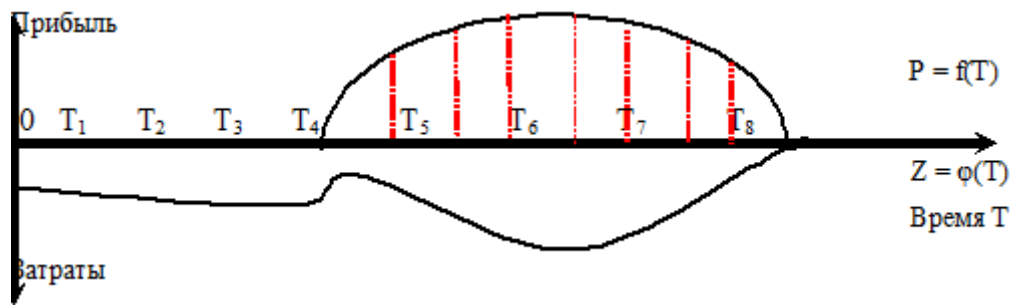


Рис. 2. Схема экономико-математической универсальной модели жизненного цикла (изделия, товара, продукта, технологии и инновации)

Инновационные системы в начальной стадии характеризуются общим набором признаков и закономерностей, свойственных для любой экономической системы, однако дальнейшие трансформации не тождественны в отношении общих закономерностей.

Инновационная система по определению предполагает наличие целого ряда спонтанных факторов в частности фактическое отсутствие линейной зависимости спроса и предложения, не прогнозируемый хронологический период выхода на рынки инновационных продуктов и (или) технологий и их внедрение в производственно-промышленный сектор (факторы уровня технологического развития и сложности технологического процесса), сложность оценки динамики инновационных пиков и совокупного экономического эффекта и т.д. Вышеозначенные утверждения косвенно подтверждаются применением адаптированного к современным условиям экономико-математического инструментария анализа основанного на положениях теории длинных волн Н.Д. Кондратьева.

Математический анализ динамики показателей эффективности инновационной составляющей, совокупной экономической эффективности инноваций и инновационных моделей поведения, жизненного цикла инноваций и влияния, последних в смежные отрасли почти 50% компаний в реестре-индексе DowJones, который охватывает 30 крупнейших компаний США, использующих или создающих инновационные продукты и (или) нанопродукты, среди которых Intel, IBM, Hewlett-Packard, DuPont, GeneralElectric, Motorola, Sony, Siemens, Xerox и многих других, показывает существенные недоработки в части практического использования математического инструментария Н.Д. Кондратьева и обнаруживают множество проблемных составляющих свойственных исключительно инновационным системам [6].

В частности при возможности математического анализа динамики пиков и спадов инновационной активности (определение циклов с учетом 3-х и более переменных) остается открытым вопрос об экономической эффективности инноваций возника-

ющих спонтанно на стадии роста или спада активности. Принимая во внимание возрастающую интенсивность возникновения инноваций, цикличность протекающих процессов подвержена разнонаправленной динамике и сложности прогнозирования [7].

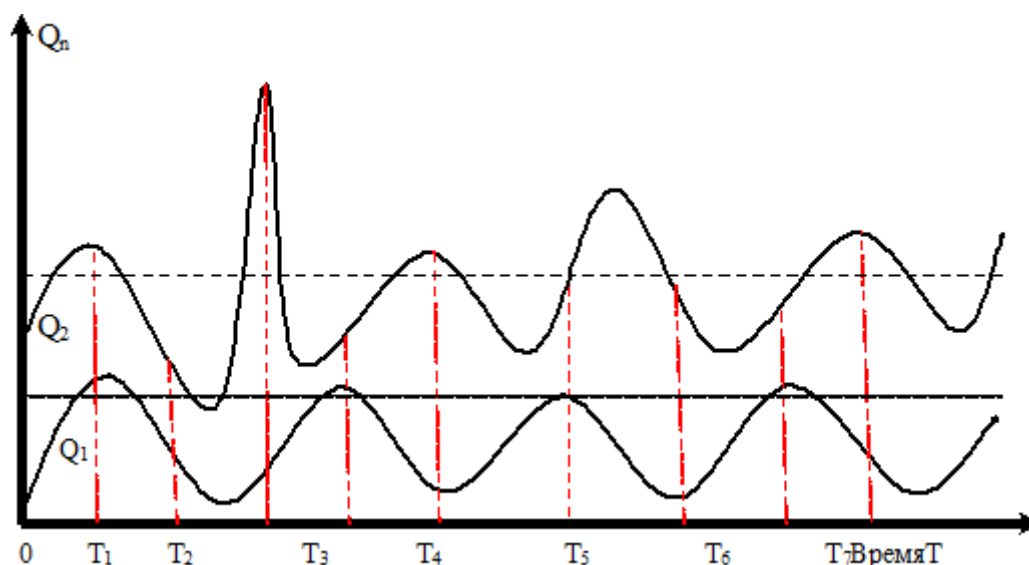


Рис. 3. Инновационные циклы

Разнонаправленная динамика инновационных циклов (рис.3) свойственных инновационным системам не позволяет, используя математический аппарат спрогнозировать возрастающие тренды, глубину пиков спада инновационной активности, однако позволяют установить ряд важнейших зависимостей характерных последним.

Выявленные недостатки применения экономико-математического инструментария анализа основанного на положениях теории длинных волн Н.Д. Кондратьева, широта охвата исследуемой тематики, недостаточность методологического сопровождения, исследуемых вопросов все же позволяет утверждать, что дальнейшее развитие теории длинных волн применительно к экономико-математическому моделированию инновационных систем представляется в генерировании новой теории, содержащей все основные факторы, влияющие на данный процесс, т.е. мультифакторной модели.

Заключение

Теоретические положения концепции длинных волн важны тем, что они не только дают необходимую основу для оценки состояния экономики и прогнозирования ее будущего состояния, но и позволяют рассматривать инновационную систему как динамический объект.

Библиографический список

1. Кондратьев Н. Д., Яковец Ю.В., Абалкин Л.И. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: избранные труды. М.: Экономика, 2002. 766 с.
2. Макаров Д.В. Инновации и Теория Н.Д. Кондратьева. URL: [http:// www.region-alliance.com/](http://www.region-alliance.com/)
3. Инновационная экономика / Под ред. А. А. Дынкина, Н.И. Ивановой. М.: Наука, 2004. 35 с.

4. Голиченко О.Г. Национальная инновационная система России: состояние и пути развития. М.: Наука, 2006. 396 с.
5. Иванова Н.И. Национальные инновационные системы. М.: Наука, 2002. 244 с.
6. Вертакова Ю. В., Симоненко Е. С. Управление инновациями : теория и практика : учеб.пособие / Ю. В. Вертакова, Е. С. Симоненко. М.: Эксмо, 2008. 432 с.
7. Основы научных исследований [Текст] / Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. М.: Высшая школа, 1989. 400 с.

Поступила в редакцию / Original article submitted: 28.03.2014