
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

THE ECONOMIC THEORY

ББК 65.011.151

УДК 330.341

А 18

Г.Л. Авагян

Доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой финансов и кредита Краснодарского филиала Российского государственного торгово-экономического университета, г. Краснодар. Тел.: (861) 228 89 77, e-mail: filkrasnodar@rsute.ru.

Инновационный механизм циклично-волновой теории Н.Д. Кондратьева (Рецензирована)

Аннотация. В статье рассматривается циклично-волновая концепция Н.Д. Кондратьева, ее инновационный механизм; раскрыты проблемы классификации и кластеризации инноваций; приведена современная интерпретация основных положений длинно-волновой теории с точки зрения реализации инновационных процессов.

Ключевые слова: цикл, длинные волны, инновации, методология, экстраполяция, циклично-волновая динамика, инновационный кластер, детерминация.

G.L. Avagyan

Doctor of Economics, Professor, Head of Finance and Credit Department of the Krasnodar Branch of the Russian State Trade and Economic University, Krasnodar. Ph.: (861) 228 89 77, e-mail: filkrasnodar@rsute.ru.

Innovative mechanism of the cyclic-wave theory of N.D. Kondratyev

Abstract. The paper discusses the cyclic-wave concept of N.D. Kondratyev and its innovative mechanism. The author discloses the problems related to innovation classification and clustering. The modern interpretation of basic provisions of the long-wave theory from the point of view of realization of innovative processes is given.

Keywords: cycle, long waves, innovations, methodology, extrapolation, cyclic and wave dynamics, innovative cluster, determination.

В наиболее целостном и разработанном виде теория конъюнктуры Кондратьева была развита в его концепции длинных волн социально-экономической динамики. Она в настоящее время является одной из базовых гипотез, в рамках которой делаются многочисленные попытки объяснения и понимания хода социально-экономической эволюции. Однако множественность интерпретации длинных волн, предпринимаемая различ-

ными авторами, указывает на целый ряд методологических трудностей их исследования.

Следует отметить, что самая главная опасность неправильного понимания длинноволновой концепции Кондратьева заключается в ее мифологизации и механической экстраполяции длинноволновых периодов, особенно на события будущего. Речь идет о том, что сам феномен длинных волн, основные механизмы и составляющие

которого являются объектом научного исследования, превращается в некую формальную временную схему, в рамках которой «округляется» сложнейшая система социальной детерминации множества социально-исторических событий и явлений, относящихся к различным срезам социальной реальности.

Нам представляется, что понимание Кондратьевской концепции, а тем более интерпретация тех исследований, которые ее развивают в настоящее время, невозможна вне рамок методологических предпосылок, предшествовавших ее возникновению и конструированию. Если это условие будет соблюдено, то длинноволновый феномен социально-исторического развития (эволюции) общества и отдельных его элементов, основные параметры которого раскрыл Кондратьев, превращается в плодотворную гипотезу. В ее рамках развивается целый ряд научных направлений и школ, пытающихся ее или опровергнуть, или доказать.

Если обратиться к самому Кондратьеву, то при всей убежденности в правильности своих позиций, он был чрезвычайно осторожен в своих выводах и прогностических экстраполяциях. Для него циклично-волновая динамика социально-экономических систем, представленная в конкретном наборе статистического материала за известный промежуток времени, является, во-первых, не закономерностью, а некоторой тенденцией, во-вторых, в связи с этим сам факт существования этих циклично-волновых тенденций он обосновывает в рамках очень вероятных гипотетических предположений, то есть он в принципе допускает, что их можно опровергнуть.

Нам представляется, что для Кондратьева концепция циклично-волновой динамики и доказательство ее статистической достоверности — не законченный исследовательский процесс, а только начало большого научного этапа. В начале этого этапа им была выдвинута плодотворная гипотеза, окончательное обоснование достоверности которой он, по известным причинам, не завершил. Достаточно сказать, что предсказание, которое он сделал относительно наступающего периода низкой экономической конъюнктуры и социальных катаклизмов, возникших в связи со спадом в 1929 году, было сформулировано им достаточно осторожно без указания на конкретные сроки и даты [1, с. 336-340].

Анализ исследований, посвященных действию инновационного механизма длинных волн, показывает, что системная детерминация циклической динамики, которая находит отражение в этом механизме, до настоящего времени является весьма сложной научной проблемой, основные параметры которой являются предметом научных предположений и гипотез.

Например, не существует единой трактовки и классификации инноваций, которым разные авторы дают различное толкование. К нововведениям относят технологические, технические, производственные, продуктовые, организационные, институциональные инновации, далее они подразделяются на технологические и нетехнологические и т.п. Выделяются несколько критериев классификации собственно технологических инноваций, которые при этом комбинируются и пересекаются между собой (табл.1).

Таблица 1

Критерии классификации нововведений [2, с. 800-802]

Первый критерий	Признак их экономической эффективности (инновации базисные, улучшающие и псевдоинновации, Г. Менш).
Второй критерий	Признак процессуальности — дискретности (нововведения-продукты и нововведения процессы, Х. Фримен).
Третий критерий	Признак отраслевой специализации и времени существования (нововведения-продукты, создающие новые отрасли, нововведения-продукты в существующих отраслях, нововведения-процессы в существующих отраслях, нововведения-процессы в базисных секторах, Я. Ван Дейн).

Четвертый критерий	Дифференциация нововведений в зависимости от стадий производственного процесса (Р. Кумбс)
Пятый критерий	Способ назначения инноваций (базисные продуктовые, базисные процессные и улучшающие, научно-инструментальные, А. Клейнкнехт).

Все это приводит к тому, что инновационный процесс в рамках длинной волны распадется на множество составляющих, которые занимают различное место в объяснении механизмов, обуславливающих спад и подъем инновационной функции.

Проблема классификации нововведений корреспондируется с проблемой определения тенденций их кластеризации. Речь идет о том, что инновационный процесс в рамках длинной волны приобретает массовые стохастические формы, колеблясь в зависимости от массовости и динамики различных групп нововведений, которые под воздействием различных факторов порождают целое семейство себе подобных. Процесс кластеризации нововведений у разных авторов описывается различными механизмами, в основе которых делается акцент на выявлении различных факторов и причинно-следственных связей между ними [2, с. 806-809]. Первый механизм объясняет причинно-следственную связь кластеризации нововведений «эхо-эффектом» научной революции, которая с запаздывающим лагом перманентно влияет на динамику базисных инноваций в экономике. Второй механизм связан с закономерностями движения потребительского спроса на нововведения. Третий механизм соединяет элементы первого и второго.

Следует отметить, что проблема кластеризации инноваций и те гипотезы, которые объясняют их механизм в рамках длинной волны, наталкиваются на серьезные трудности, связанные с репрезентативной статистикой и соответствующей датировкой инноваций, различающихся по типу, виду, масштабам и функциям. А. Полетаев и И. Савельева, проводившие анализ имеющихся статистических источников динамики нововведений в рамках длинноволновых колебаний, отмечали

следующее. Общих списков нововведений, к тому же составленных независимыми экспертами, весьма немного. В настоящее время известно пять основных списков важнейших нововведений, в том числе лишь три охватывают XIX в., и все заканчиваются в 60-е годы XX века [3, с. 39-41, 217]. Неслучайно, что гипотеза кластеризации, базирующаяся на этих данных, встречает серьезные возражения.

Так например, один из противников концепции длинных волн нововведений С. Соломоу статистически не подтвердил идею кластеризации нововведений в фазе депрессии длинной волны, тем самым поставив под сомнение утверждение Г. Менша о кластеризации инноваций в депрессивной фазе длинной волны [4]. Он показал, опираясь на данные Г. Менша, что инновационные кластеры существуют лишь в долгосрочной перспективе и не вписываются в периодизацию длинных волн.

Тем не менее, эти оценки нельзя признать окончательными, поскольку другие исследования, которые базировались на специальной статистической обработке наиболее известных списков нововведений, показали, что все периоды максимумов числа базисных инноваций (1820-1825, 1880-1889, 1930-1949) приходятся на фазы депрессии мирового длинного цикла [3, с. 41].

Одним из ключевых моментов дискуссии о механизме инновационной активности в рамках длинной волны, импульс которой дали Кондратьев и Шумпетер, явилась проблема нижней поворотной точки длинной волны инновационных изменений. Существует целый ряд концептуальных схем, которые, конкурируя друг с другом, развивают различные направления анализа этого феномена. В рамках этих направлений, во-первых, дискутируется вопрос о фазах и начальных периодах инновационных бумов; во-вторых, по-

разному трактуется механизм длинных волн инноваций; в третьих, указываются различные эндогенные и экзогенные факторы (причины) этого механизма.

Наиболее известна дискуссия между сторонниками экзогенных и эндогенных механизмов длинных волн нововведений. Суть этой дискуссии касалась, во-первых, значения влияния экономической конъюнктуры на процесс внедрения инноваций и, во-вторых, «точек отсчета» начальных этапов внедрения базисных нововведений.

Представители одной точки зрения (Г. Менша и А. Клейнкнехта) [5, 6] полагали, что наибольшая готовность к внедрению базисных нововведений объективно определялась ситуацией ухудшения экономического состояния фирм, что являлось стимулом к нововведениям, то есть экономическая ситуация обусловлена состоянием инновационного процесса, который наиболее активно протекает в условиях спада и депрессии.

Эта концепция отражает одну точку зрения на характер инновационных процессов и их «распределение» внутри фаз длинной волны. Она получила название концепции «подталкивания технологией» (Клейнкнехт). Таким образом, инновации являются эндогенным (внутренним) фактором экономического роста, детерминируя цикличность длинноволновых колебаний.

Другая точка зрения, свойственная таким авторам, как Кларк, Фримен и Сутэ [7], базировалась на предположении об автономности инновационного процесса (науки), который развивается за пределами экономической сферы по своим собственным законам. Только экономическая конъюнктура, сложившаяся на рынке, определяет интенсивность тех инноваций, которые генерируются в научной сфере. Востребованность последних определяется их спросом. В связи с этим образование кластеров важнейших инноваций приходится на период процветания в длинной волне, когда спрос на них наиболее велик.

В качестве одного из аргументов относительно некорректности концепции Г.Менша авторы второй точки зрения сделали статистический анализ тех фактических данных, которые он использовал. Проверив данные Менша, они обнаружили серьезные расхождения в датах внедрения примерно 40 базисных нововведений в первой половине XX века. Расхождения наблюдались в 30% случаев, причем средняя величина расхождения составила 7 лет [2, с. 800].

В то же время эти исследователи, анализируя на примере США статистику патентной активности за период с 1840-1980 г.г., показали, что наиболее глубокие ее спады наблюдались именно во время депрессивной фазы длинных волн. Согласно данным этих авторов, в рамках повышательной волны происходит два взаимосвязанных процесса: во-первых, наблюдается скачек роста ряда отраслей (или отрасли), внедряющих базисные нововведения; во-вторых, по мере роста этих отраслей и достижения ими определенного предела происходит реструктуризация инновационных процессов. На более поздних этапах длинной волны начинают доминировать инновации, обеспечивающие экономию на масштабах производства.

Существенную роль в этом механизме длинных фаз нововведений играет, по мнению этих авторов, ситуация с занятостью, которая кардинально изменяется в рамках повышательной и понижательной волны, что накладывает существенный отпечаток на динамику инновационной активности. Начальный этап длинной волны характеризуется повышенной трудоемкостью. В фазе роста тех или иных отраслей экономики, который дополняется мультипликативными механизмами расширения экономики, наблюдается нехватка рабочей силы, повышение спроса на нее и рост заработной платы. В связи с этим обстоятельством происходит интенсивное воспроизводство трудосберегающих нововведений.

В фазе спада, наоборот, происходит обратный процесс, когда спрос на трудосберегающие технологии падает [7, с.

80-82]. Таким образом, делается вывод, что процесс научных открытий и изобретений, который в конечном счете питает инновационный процесс в экономической сфере, осуществляется за ее пределами. В этом случае востребованность инноваций находится на стороне спроса, а не предложения.

Третья точка зрения, которая сближает первую и вторую, основана на более сложной классификации нововведений, каждый тип которых обнаруживает различные тенденции кластеризации в различных фазах длинной волны [8]. Однако из этой гипотезы делаются следующие выводы: во-первых, совокупная склонность к осуществлению нововведений достигает наивысшей величины в фазе оживления и наименьшей в — фазе подъема [9, с. 270]; во-вторых, ее автор, проводя анализ взаимосвязи лидирующих секторов производства с жизненным циклом нововведений, приходит к выводу о том, что если эта связь и имеет место, то она не является простой корреляцией между фазой длинной волны и фазой жизненного цикла инноваций [9, с. 296].

Из этого положения, которое, защищая свою точку зрения, развивал Г. Менш (в своей модели, описывающей соотношение динамики смены технологических способов производства и собственно длинной волны) [10, с. 73] и многие другие исследователи, вытекает другой подход к анализу длинных волн нововведений.

Жизненный цикл технологической эволюции представляет собой кумулятивный процесс, имеющий свою собственную периодичность развития, которая «длиннее» Кондратьевских циклов [10, с. 73]. Кумулятивные процессы технологической эволюции являются источником и носителем экономического роста. Они развиваются самостоятельно относительно длинных волн, оказывая, однако, в определенных фазах своего развития решающее влияние на амплитуду длинноволновых колебаний. Таким образом, жизненные циклы внедрения новой технологии, энергии, нового типа экономических

институтов и т.д., которые также относятся к числу инноваций, охватывают цикл продолжительнее, чем длинная волна. Их длительность охватывает период от 120 до 200 лет [11, с. 9; 12]. В этой связи строятся различные гипотезы относительно синхронности динамики технологических укладов, жизненных циклов технологий, которые имеют более длительный цикл существования, и фазами длинных волн [9; 10; 11, с. 4-20; 13, с. 19-42; 14].

Содержательно эта идея формулируется С. Глазьевым. Он считает, что технико-экономическая парадигма (уклад) зарождается еще в фазе роста предшествующей парадигмы и долгое время развивается в условиях неадекватного окружения. Ухудшение экономической конъюнктуры в фазе спада существующей технико-экономической парадигмы оказывает подавляющее влияние на распространение новой. Депрессия охватывает не только традиционные, но и новые производства. Лишь с преобразованием институциональной структуры создаются возможности быстрого распространения новой парадигмы во всей экономической системе [14, с. 151-153]. Таким образом, добавляется новый фактор к объяснению смен технико-экономических парадигм, — необходимость появления новой институциональной структуры, которая обеспечивает «простор» для внедрения инноваций.

Инновационный механизм длинных волн интерпретируется по-разному. В первом случае он детерминируется чисто экономическими причинами, действующими внутри длинноволновых колебаний, активность которых возрастает в условиях экономического спада и коррелируются во времени с процессами смены технико-экономических парадигм [6, 10]. Последние имеют большую временную амплитуду, синхронизируясь с большими циклами Кондратьева в период спада. Во втором случае инновационный процесс обусловлен спросом на инновационные активы, возрастание которого предполагает благоприятную конъюнктуру, показателями которой являются

экономический рост и расширение занятости. В то же время инновационный процесс в сфере экономики обусловлен влиянием науки, которая развивается относительно самостоятельно, и новые инновационные идеи, которая она предлагает, внедряются преимущественно в условиях благоприятной конъюнктуры [7]. В третьем случае существует целая гамма инновационных решений, которые кардинально отличаются друг от друга и внедряются в различных фазах длинноволнового цикла [9, 15]. В четвертом случае инновационный процесс объясняется институциональными факторами, к которым относится экономическая политика государства, инвестиционные и финансовые нововведения, новые формы организации бизнеса и т.д. [8, 16, 17].

Количественный анализ жизненных циклов технологических укладов дополняется использованием различных функций, в том числе логистической. С помощью последней описываются и объясняются жизненные циклы самых разнообразных процессов. В том числе: а) динамики биологических и демографических популяций, б) процессы смены технологий, в) эволюционные процессы в социальной и экономической сферах, в том числе процессы диффузии инноваций и т.п. [18]. Яркой иллюстрацией применения этой функции является, например, динамика развития инфраструктуры США за период с 1800 до 1980 гг., которую привел А. Грублер [13]. Авторами используется следующая специфическая особенность логистической функции. Она имеет асимптотический предел, S-образна и имеет точку перегиба, которая характеризует смену тенденции убыстрения процесса на тенденцию его замедления.

Так, например, согласно модели Менша, логистические кривые описывают замедление темпов роста жизненных циклов, а их точки перегиба совпадают с верхними поворотными точками длинных волн экономической конъюнктуры. По этой логике жизненный цикл инноваций, описываемый логистической функцией, набирает максимальные темпы своего развития

в понижательной фазе длинной волны (в фазе депрессии) и замедляется в фазе роста.

Конкретный пример применения логистической функции демонстрирует Накиценович, рассматривая динамику смены энергоносителей в своей концепции 200-летнего жизненного цикла энергетических технологий [12]. В своих исследованиях он базировался на гипотезе сосуществования жизненных циклов технологий и длинных волн экономической конъюнктуры. Его исследование показало, что первый процесс более длительный, чем длинные волны. Например, в рамках 200-летнего периода эволюции конкретного энергоносителя он выделял две фазы. В первой фазе конкретный энергоноситель проходит стадию доминирования от 1% до 50% в совокупном энергопотреблении. Во второй фазе приблизительно такое же время удельный вес данного энергоносителя падает с 50% до 1%. Точку насыщения каждый энергетический ресурс проходит каждые 50-60 лет, совпадая в стадии своего насыщения с фазой депрессии очередной длинной волны.

В исследовании Накиценовича рассматривался механизм детерминации использования энергоресурсов в рамках классических длинных волн. В соответствии с этим механизмом динамика цен и динамика ресурсопотребления развивались синхронно, то есть потребление энергии увеличивалось в фазах роста длинных волн и соответственно этому повышались цены, отражая рост промышленного производства. Сжатие промышленного производства в понижательной фазе длинной волны способствовало снижению цен и синхронному падению потребления энергии [12, с. 93, 99].

Исследование Накиценовича позволило: во-первых, зафиксировать новое «измерение» технологических бумов и инноваций, которое определялось перманентной сменой энергоносителей и внедрением соответствующих им энергоемких и энергосберегающих технологий; во-вторых, показать, что в рамках временной фазы длинной волны

(примерно 50-60 лет) действует рыночный механизм, способствующий техническому перевооружению производства на основе внедрения более дешевых и более эффективных видов энергии; в-третьих, объяснить периодичность в рамках длинной волны смены улучшающих процессных нововведений, интенсивно развивающихся в связи с повышением цен на энергоресурс, который подходит к границам своего истощения, на базисные технологии, основанные на новых источниках энергии; в четвертых, рассмотреть механизм детерминации использования энергоресурсов в рамках классических длинных волн, в терминах транспорт-

ных потоков в системе рыночного обмена этим продуктом [19].

Следует отметить, что целостная интерпретация научных результатов, полученных в рамках концепций длинных волн нововведений, является объектом отдельного самостоятельного научного исследования. Тем не менее, одним из продуктивных методов научной интерпретации этой проблемы является сформулированная Кондратьевым система критериев исследования причинных зависимостей явлений и событий реальной действительности, которую он выразил в форме «ступеней» научного знания [1, с. 172] (табл.2).

Таблица 2

Ступени научного знания

Первая ступень	Знание причин того или иного явления, механизмов воздействия этих причин и количественных соотношений причин и следствий
Вторая ступень	Знание причин и количественных соотношений их со следствиями, без знания механизмов «превращения» причин в следствия
Третья ступень	Знание причин и механизмов их действия, без знания количественных результатов этого действия
Четвертая ступень	Знание причин события, без знания механизма и количественных результатов их действия
Пятая ступень	Знание регулярных соотношений между явлениями (без знания их причин), которое базируется на предположении о существовании регулярных причин, лежащих в основе этих регулярных соотношений

Каждая из этих ступеней познания устанавливает определенную степень регулярности событий, раскрывая глубину их причинной детерминации. Таким образом, регулярные события, по Кондратьеву, — это такие события, детерминационная цепь причин и следствий которых устанавливается и фиксируется на различных ступенях научного познания.

Можно предположить, что по критериям Кондратьева исследования, связанные с изучением инновационных процессов в рамках длинных волн, находятся на пятом уровне знания, то есть это знание регулярных соотношений между явлениями (без знания их причин), которое базируется на предположении о существовании регулярных причин, лежащих в основе этих регулярных соотношений.

Нам представляется, что большинство «законов» социально-экономической жизни общества в силу свойств социальных систем (совокупностей) — их дискретности, эластичности, историчности, низкой степени вероятности проявления закономерностей, их сверхсложности, множества познанных и еще более непознанных систем детерминации и т.п., относятся в большей степени к категории так называемых эмпирических законов (в смысле Кондратьева).

Таким образом, в рамках эмпирических законов регистрируются определенные тенденции динамики социально-экономической жизни, которые не являются абсолютно достоверными и общезначимыми. Эмпирические законы регистрируют лишь определенный фрагмент социальной

действительности, определенную регулярность явлений, которая объективно имеет место, без выявления полной системы их причинных связей и потому не может служить обоснованным и необходимым условием экстраполяции этой регулярности на весь класс наблюдаемых социальных событий.

Примечания:

1. Кондратьев Н.Д. Мировое хозяйство и его конъюнктуры во время и после войны // Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М., 2002.
2. Аукуционек С.О. Теория неравномерности технического прогресса // Экономика и математические методы. 1986. Т. XXII, вып. 5.
3. Полетаев А., Савельева И. Циклы Кондратьева и развитие капитализма. М., 1993.
4. Solomou S. Innovation Clusters and Kondratieff Long Waves in Economic Growth // Journal of Economics. 1988. №11.
5. Mensh G. Stalemate in Technology. N. Y., 1979.
6. Kleinknecht A. Observation on the Scumpeterian Swarming of Innovations // Futures. 1981. Vol. 13, №14.
7. Freeman Ch., Clark J., Soete L. Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves and Development. L., 1982.
8. Duijn J.J. The Long Wave in Economic Life. L., 1983.
9. Duijn J.J. Fluctuations in Innovations over Time // Futures. Vol. 13, №4, 1981 (цит. по: Лукашевич И. Развитие идей Н.Д. Кондратьева в теориях длинных волн нововведений // Вопросы экономики, 1992. №3).
10. Mensh G. Stalemate in Technology. N. Y, 1979. P. 73.
11. Маевский В. Экономическая эволюция и экономическая генетика // Вопросы экономики. 1994. №5.
12. Nakicenovic N. Technological Substitution and Long Waves in the USA // The Long-Wave Debate. Berlin, 1987.
13. Grubler A. Time for a Change: On the Pattern of Diffusion of Innovation // Daedalus. 1996. №1.
14. Глазьев С.Ю., Микерин Г.И. Длинные волны: научно-технический прогресс и социально-экономическое развитие. Новосибирск, 1991.
15. Forrester J. New Perspectives on Economic Growth // Alternatives to Growth-I: A Search for Sustainable Future. Massachusetts, 1977.
16. Perez K. Structural Changes an Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System // Design, Innovation and Long Cycles in Economic Development. N. Y., 1986.
17. Santarelli E. Financial and Technological Innovations During the Phases of Capitalist Development // Technological and Social Factors in Long Term Fluctuations. Siena, 1986.
18. Плотинский Ю.М. Теоретические и эмпирические модели социальных процессов. М., 1998. С. 182.
19. Румянцева С.Ю. Длинноволновая динамика экономики и инновационный климат. СПб., 1997. С. 159-160.

References:

1. Kondratyev N.D. The world economy and its conjunctures during and after the war // Kondratyev N.D. Big cycles of conjuncture and the prediction theory. M., 2002.
2. Aukutsionek S.O. The theory of unevenness of technical progress // Economy and mathematical methods. 1986. V. 22, issue 5.
3. Poletayev A., Savelyeva I. Kondratyev's cycles and capitalism development. M., 1993.
4. Solomou S. Innovation Clusters and Kondratieff Long Waves in Economic Growth // Journal of Economics. 1988. No. 11.
5. Mensh G. Stalemate in Technology. N. Y., 1979.
6. Kleinknecht A. Observation on the Scumpeterian Swarming of Innovations // Futures. 1981. Vol. 13, No. 14.
7. Freeman Ch., Clark J., Soete L. Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves and Development. L., 1982.
8. Duijn J.J. The Long Wave in Economic Life. L., 1983.
9. Duijn J.J. Fluctuations in Innovations over Time // Futures. Vol. 13, No. 4, 1981 (цит. on: Lukashevich I. Development of ideas of N. D. Kondratyev in theories of long waves of innovations//economy Questions, 1992. No. 3).
10. Mensh G. Stalemate in Technology. N. Y, 1979. P. 73.

-
11. Maevsky V. Economic evolution and economic genetics // Questions of Economy. 1994. No. 5.
 12. Nakicenovic N. Technological Substitution and Long Waves in the USA//The Long-Wave Debate. Berlin, 1987.
 13. Grubler A. Time for a Change: On the Pattern of Diffusion of Innovation // Daedalus. 1996. No. 1.
 14. Glazyev S.Yu., Mikerin G.I. Long waves: scientific and technical progress and social and economic development. Novosibirsk, 1991.
 15. Forrester J. New Perspectives on Economic Growth // Alternatives to Growth-I: A Search for Sustainable Future. Massachusetts, 1977.
 16. Perez K. Structural Changes and Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System // Design, Innovation and Long Cycles in Economic Development. N. Y., 1986.
 17. Santarelli E. Financial and Technological Innovations During the Phases of Capitalist Development // Technological and Social Factors in Long Term Fluctuations. Siena, 1986.
 18. Plotinsky Yu.M. Theoretical and empirical models of social processes. M., 1998. P. 182.
 19. Rumyantseva S.Yu. Long-wave dynamics of economy and innovative climate. SPb., 1997. P. 159-160.