

ПОСТИНДУСТРИАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И КОНДРАТЬЕВСКИЕ ВОЛНЫ*

Введение

Вступление мировой экономики в 2000 году в кризисную полосу стало сюрпризом для многих специалистов. На их фоне гораздо более информированными оказались экономисты, исходившие в своих прогнозах из существования длинных волн (кондратьевских циклов) экономического развития. Не удивительно, что после 2000 года наблюдался значительный рост публикаций по тематике таких циклов. Однако если судить по статистике журнальных статей издательства Elsevier, в которых фигурируют *kondratiev waves*, то пик таких публикаций же позади, приходится на 2011 год. Можно ожидать, что с началом относительно устойчивого роста лидеров мировой экономики, теория длинных волн снова окажется на задворках экономических исследований.

Свою роль в таком развитии событий способна сыграть привязка больших циклов к крупным изменениям в индустриальной базе производства. В соответствии с концепцией Н.Д. Кондратьева, цикличность смены технических способов производства обусловлена как средним сроком жизни основных капитальных благ, так и необходимостью накопления ресурсов для их обновления. Начало подъема очередной волны предстает результатом накопления достаточных инвестиционных ресурсов для обновления основных капитальных благ, включая объекты инфраструктуры (Кондратьев, 2002).

Как следствие, отнюдь не очевидно сохранение кондратьевских циклов, когда на смену индустриальной приходит постиндустриальная или инновационная экономика. Некоторые исследователи склонны считать, что ее становление приведет к потере циклических свойств вследствие непрерывности процесса разномасштабных инноваций. Допускается, что вместо этих свойств экономическое развитие приобретет характер случайных колебаний, генерируемых взаимодействием потоков таких инноваций (Muller, 2008).

В рамках инновационной концепции Й. Шумпетера длинные волны экономического развития рассматриваются как результат циклической активности предпринимателей-инноваторов (Schumpeter, 1939). Нижняя точка волны предстает переломным моментом в готовности предпринимателей пойти на риск принципиальных нововведений. Волновой характер изменения активности инноваторов остается предметом дискуссий. Еще С. Кузнец поднял вопрос о том, каковы могут быть причины пульсации предпринимательского гения, если поток изобретений непрерывен (см., Kuznets, 1940, p. 262).

Кроме того, с началом постиндустриальной эпохи связывают закат крупных предприятий, замещение их мобильными сетевыми структурами с относительно мелкими участниками. При таком замещении оказывается под вопросом необходимость накапливания больших объемов ресурсов для обновления технологической базы производства, что является одним из факторов цикличности в концепции Н.Д. Кондратьева. Целесообразен анализ применительно к условиям постиндустриальной экономики и других факторов формирования больших циклов инновационного развития.

*Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект №14-02-00330).

К трудностям выявления свойств длинных волн относят ограниченность имеющейся исторической статистики. Она охватывает 110-150 лет, что соответствует 2-4 длинным волнам и считается недостаточным для подтверждения гипотезы существования таких волн (Гладких, 2012, с. 95). Очевидно, что со статистическими материалами для анализа длинных волн в постиндустриальной экономике ситуация еще хуже. В настоящее время в исследовании постиндустриальных циклов Кондратьева оправдано исходить из качественных соображений, привлекая доступные статистические данные как вспомогательный материал.

Свойства постиндустриальной экономики как источник сомнений в сохранении кондратьевских циклов

Анализ особенностей постиндустриального развития целесообразно начать с того, что понимается под постиндустриализмом. Термин «постиндустриальное общество» появился еще в начале XX века в работах английских ученых А. Кумарасвами и А. Пенти. Однако основоположником теории постиндустриального общества является американский социолог Д. Белл. В соответствии с его описанием особую роль в этом обществе будут играть знания (Белл, 1999). С информационно-технологической революцией связывает постиндустриальное общество и другой его теоретик – М. Кастельс (2000).

Постиндустриальная экономика ассоциируется со снижением роли промышленности в пользу сферы услуг и производства знаний, снижением роли природных и материальных ресурсов. В качестве наиболее ценного ресурса постиндустриального общества рассматривается человеческий капитал. Замещение традиционного материального и природного капитала человеческим фигурирует в качестве определяющего признака инновационной экономики (Голубев, 2012, с. 4). Ее развитие связывается в первую очередь с накоплением этого капитала, чему служат системы здравоохранения и образования. Ритм обновления человеческого капитала предстает ключевым фактором, задающим динамику экономического развития. Коль скоро происходит переход к непрерывному образованию на протяжении всей жизни (lifelong learning), то отсутствие значительных пульсаций в потоке инноваций смотрится как проявление нового характера развития экономики.

В обсуждениях современных тенденций экономического развития порой фигурирует такое понятие как «инновационный конвейер». В соответствии с одной из трактовок он представляет собой «технологическую» линию, где на входе – знания и компетенции, научные идеи и разработки, на выходе – продукция (товары и услуги) (Дербенева, 2013). Другая трактовка подразумевает реализацию одного инновационного проекта за другим без задержек. Представления о плавности хода инновационного конвейера при постиндустриальной экономике подпитываются распространенными суждениями о характере спроса и о размерной структуре бизнеса при этой экономике.

Многими разделяется высказанная И. Ансоффом еще в конце 1980-х точка зрения на переход из индустриальной в постиндустриальную эпоху. «Наступившее благосостояние ставит под вопрос экономический рост как главный двигатель социального прогресса. Общество нуждается уже не в количественных, а в качественных характеристиках уровня жизни. Все чаще оказывается, что крупномасштабная организация индустрии становится угрозой как для экономической эффективности,

будучи очагом монополистических форм хозяйствования, так и для демократии, будучи оплотом государственно-промышленных комплексов. Крупные предприятия подвергаются нападкам по поводу того, что они применяют нечестные способы наживы, что им не хватает творческой энергии, что, увеличивая масштабы деятельности, они не в состоянии поднять ее эффективность. Нападкам подвергается и практика поглощения фирм, так как в этом усматривается разрушение конкуренции. Разрабатываются предложения о расформировании гигантских корпораций» (Ансофф, 1989, с. 12). Соответственно, и обновление технологической базы экономики предстает не в виде массивных инвестиций в основные средства таких корпораций, а как инвестиционный конвейер, с которого сходят новые производства гораздо меньших размеров.

Сами по себе ни капиталоемкость основных капитальных благ, ни длительные сроки их функционирования не исключают равномерного во времени обновления таких благ. Смещение в современной экономике конкурентной активности в инновационную сферу позволяет рассматривать перманентные инновации как фактор повышения устойчивости экономического роста. Это усиливает сомнения в том, что если даже и возникают сбои в долгосрочном экономическом развитии, то они имеют характер регулярной пульсации.

Что может помешать равномерной работе инновационного конвейера, так это сохраняющаяся в сфере НИОКР неопределенность[†]. Многие вслед за П. Друкером склонны трактовать переход к постиндустриальной экономике как начало эпохи без закономерностей. В частности, как имеющая случайный характер рассматривается степень зрелости новых технологий широкого применения (базисных инноваций), когда оказываются близкими к исчерпанию возможности старых. Запаздывание в «созревании» новых технологий способствует возникновению инновационной паузы, сопровождаемой экономическим кризисом (Полтерович, 2009). Таким образом, лишенными закономерностей оказываются и продолжительность межкризисных интервалов, и периодичность внедрения новых технологий широкого применения.

Постиндустриальный спрос и массовое производство

Постиндустриальную эпоху не без оснований связывают с умножением человеческих потребностей и их индивидуализацией. При этом немало говорится об изменении ценностных ориентаций человека – от "иметь" к "быть" (Фромм, 1990), от стремления к приобретению материальных благ к желанию достичь самовыражения, от господства над природой к гармонии с природой, от взгляда на труд как на средство зарабатывать деньги к пониманию труда как средства реализовать свои способности. Однако до сих пор страны-первооткрыватели постиндустриальной эпохи, в первую очередь США, хотя и озабочены экономией энергии, отнюдь не обнаруживают тенденции к снижению ее потребления. Создание термоядерной энергетики способно резко расширить возможности удовлетворения личных и общественных потребностей. Работы в сфере этой энергетики сегодня ведутся на основе межгосударственной концентрации

[†] «Монстр по имени НИОКР», живущий в стенах фирмы и питаемый техническим прогрессом, обретает собственные принципы движения, порождая нежданные и непрошенные продукты, увеличивая техническую вооруженность фирм, придавая их развитию независимое направление, часто не такое, на которое рассчитывают управляющие» (Ансофф, 1989, с. 12).

ресурсов. Как индивидуализация потребностей, так и рост неопределенности в связи с ускорением технологической динамики не исключают потребности в реализации столь крупных проектов. По оценке В.Л. Макарова и Г.Б. Клейнера, в перспективе следует ожидать, что «эра индивидуализации» и «эра стандартизации» будут чередоваться друг с другом (Макаров, Клейнер, 2007, с. 50).

Вопреки утверждениям о снижении роли экономии на масштабах производства, наметившиеся тенденции в массовом удовлетворении индивидуализированных потребностей позволяют заключить, что технологической основой постиндустриальной экономики, скорее всего, станет сочетание разномасштабных технологий. Так изощренная комплектация автомобилей обеспечивается небольшими фирмами на основе продукции массового производства. Своего рода символом начавшейся постиндустриализации стал персональный компьютер, этот символ, открывший колоссальные возможности для того, чтобы восстановить уничтоженный индустриальным капитализмом индивидуальный характер самого процесса труда. Индивидуальная конфигурация персональных компьютеров создается из производимых в массовом порядке элементов. Развитие современных информационных технологий создает все больше возможностей для сочетания конвейерного производства с выполнением индивидуальных заказов.

Уместно напомнить предостережение Л. Евенко относительно недооценки роли массового производства, высказанное им во вступительной статье к книге Питерса и Уотермена. «Да, в условиях, когда необходимо повысить гибкость и адаптивность организаций к внешней среде, приемы, пропагандируемые авторами, могут представить большой интерес (заметим, что наиболее интересные и убедительные примеры в данной книге взяты из определяющих темпы научно-технического прогресса наукоемких отраслей, где как раз требуются такие подходы). Однако есть, кроме этого, широкая гамма условий (массовое производство, крупномасштабные транспортные операции, рутинные функции в управлении и т. п.), в которых достаточно оправданна ставка на регламентацию, порядок, формализованный контроль и т. п.» (Евенко, 1986).

Можно рассматривать постиндустриальную экономику как такую, при которой доминирующую роль в производстве начинают играть качественные, а не массовые ресурсы.[‡] Это не исключает использования последних в виде исходного материала (сырья) в производстве качественных ресурсов. С другой стороны, дозированное вовлечение качественных ресурсов в производство сырья может способствовать его и улучшению, и удешевлению, что в свою очередь положительно сказывается на стоимости качественных ресурсов.

Фактический симбиоз производства относительно простой продукции, позволяющей реализовать эффект масштаба, и выпуска с ее использованием более качественных изделий формируется еще в период позднеиндустриальной модернизации. В технологическом отношении ей соответствует переход к массовому выпуску стандартной продукции, главным образом технически сложных потребительских благ длительного пользования, на основе научной организации труда и поточно-конвейерного производства. Результатом такой модернизации, как свидетельствует мировой опыт, стало «общество массового потребления». Благодаря позднеиндустриальной модернизации осуществились, пусть и не в полной мере, идеалы «евросоциализма»: серьезный прогресс на пути к социальной справедливости, обретение трудящимися политических и многих

[‡] О роли массовых и качественных ресурсов см. Ю. Яременко (1997 а,б).

социальных прав. Сложились системы всеобщих социального страхования, льготного или бесплатного здравоохранения и образования («социальная рыночная экономика», «государство всеобщего благосостояния»). Позднеиндустриальная модернизация означала заметный поворот капиталистического производства к удовлетворению потребностей человека. Высокий платежеспособный спрос населения со своей стороны немало содействовал развитию и национального производства технически сложных предметов потребления длительного пользования, и современной сферы услуг, науки и образования (Модернизация: зарубежный опыт и Россия, 1994, с. 33-34). С учетом этих характеристик нельзя не признать, что в нашей стране еще не завершен этап позднеиндустриального развития; хуже того, по ряду направлений — взять те же бесплатное здравоохранение и образование — наблюдается откат от прежде достигнутых рубежей, усиливаемый либералистскими реформами в социальной сфере.

Особенно значительную роль симбиоз производства относительно простой и более сложной продукции играет в постиндустриальной экономике (Дементьев, 2005, с. 21-29). Сочетание разномасштабных технологий может претендовать на то, что характеризует специфику постиндустриального производства. Удовлетворение индивидуальных запросов наблюдалась еще в ремесленную эпоху. Однако без экономии на масштабах производства ремесленные издержки столь велики, что это удовлетворение было достижимо лишь для узкого круга лиц. Творения уникальных мастеров и сегодня, а вероятно и в перспективе, широкой публике оказываются доступны только для обозрения.

Радикальные инновации и в постиндустриальную эпоху оказывают неоднозначное влияние на процессы экономической концентрации. С одной стороны, скромных размеров венчурный бизнес играет большую роль в коммерциализации научных достижений и изобретений. С другой стороны, жесткие варианты экономической интеграции облегчают сосредоточение ресурсов на перспективных направлениях исследований и разработок, на массированном внедрении их результатов в хозяйственную практику.

Фактором концентрации выступает и «когнитивная рента», которую приобретает фирма, осуществляющая успешные вложения в знания. Как отмечают В.Л. Макаров и Г.Б. Клейнер, «поскольку сами по себе знания – это концентрированная и обобщенная форма информации, их широкое использование в производстве также приводит в действие механизмы концентрации и усиления производственных возможностей, что и формирует положительную обратную связь» (Макаров, Клейнер, 2007, с. 45).

Вместе с тем в современных условиях ресурсный потенциал (как финансовый, так и информационный) даже крупнейших корпораций порой оказывается недостаточным для реализации капиталоемких и наукоемких исследовательских проектов. Это становится причиной квазиинтеграции теперь уже самих этих корпораций (в рамках, например, стратегических альянсов) для осуществления таких проектов.

Можно заключить, что, несмотря на индивидуализацию спроса и предложения, в постиндустриальной экономике сохраняются значительные ниши для крупного бизнеса. Конкуренция между его представителями побуждает крупные фирмы к форсированным инвестициям в новые технологии широкого применения, когда так поступает кто-то из соперников. Отставание в таких инвестициях чревато утратой рыночных позиций. Конкурентное давление оказывается фактором определенной синхронизации инвестиций в радикальные инновации, что нарушает равномерность инновационного развития, способствует к тому, что оно происходит рывками. Сближению во времени инвестиций разных фирм в однотипные нововведения способствует межфирменная диффузия знаний

и наличие общего потока научно-технического прогресса, имеющего широкое пространственное распространение и в конечном счете перекрывающего и вбирающего в себя практически любую инновацию (Макаров, Клейнер, 2007, с. 45).

Следует особо отметить то, какой эффект могут иметь высокие темпы распространения знаний, свойственные постиндустриальной экономике. Как показано в (Полтерович, Хенкин, 1988), если скорость имитации зависит от доли уже осуществивших ее фирм, волнообразность экономического развития возникает даже при равномерном потоке инноваций.

Существенную роль играет и то, что синхронизация охватывает инвестиции в сохраняющееся в постиндустриальной экономике массовое производство, требующее весьма значительных ресурсов для обновления своей технологической базы. Уже в силу их размера синхронизированные крупные инвестиции придают инновационному потоку явно пульсирующий характер.

Неравномерность развития вследствие комплексности инноваций

В постиндустриальной экономике сохраняется влияние такого фактора неравномерности инновационного процесса, как сопровождающие его синергические эффекты, обусловленные связностью технологических новшеств. На это обстоятельство обратили внимание еще Й. Шумпетер, и С. Кузнец.

В качестве причины волнообразности экономического развития предстают циклические колебания в уровне тех запасов технологических изобретений и разработок, к которым обращаются предприниматели в поисках новых эффективных комбинаций факторов производства (Kuznets, 1940, p. 263). По оценке С. Кузнеца, такое объяснение правдоподобно, поскольку «могут быть паузы, когда нет большого потенциала под рукой для изменений, чтобы стимулировать и мотивировать движущую силу предпринимательского гения» (Kuznets, 1940, 264). Он отмечает, что такого рода пульсация может быть принята только в отношении самых важных новшеств, таких как энергия пара, электричество, и т.д. то есть, новшеств, связанных с циклами Кондратьева (там же). Фактически выделены новшества, которые в дальнейшем стали фигурировать как технологии широкого применения.

О сопровождающих их развитие синергических эффектах можно судить, в частности, по модели Э. Хелпмана и М. Трахтенберга (Helpman, Trajtenberg, 1998), в которой выделяются две фазы в формировании технологии широкого применения. В первой фазе разрабатываются компоненты новой технологии. Когда количество этих компонент достигает некоторого критического уровня, происходит переход на новую технологию производства, что и является синергическим эффектом. Критический уровень может соответствовать такому количеству компонент, начиная с которого новая технология становится рентабельной (Helpman, Trajtenberg, 1998). Разработка компонент требует отвлечения ресурсов, что ведет к сокращению текущего выпуска. Модель Э. Хелпмана и М. Трахтенберга демонстрирует как формирование инновационных циклов даже при непрерывности процесса изобретений (разработки компонент новой технологии), так и возникновение сопровождающих эти циклы спадов производства. Чем ниже барьер перехода на новую технологию (меньше критический уровень количества компонент), тем короче инновационный цикл. Чем выше расходы на разработку новых

компонент, тем глубже может быть сопровождающий этот цикл спад производства конечной продукции.

Влияние сетевых эффектов на обновление продукции и технологии

Многие рынки информационных продуктов и услуг характеризуются сетевыми эффектами. Фактор синергии проявляется в скачкообразном росте таких рынков.

Сетевым эффектом (или сетевой экстерналией) называется эффект, который пользователь товара или услуги оказывает на ценность этого продукта или услуги для других пользователей. Таким образом, для каждого участника сети полезность получаемого в ней блага зависит от общего количества участников сети. Одним из классических примеров рынка с сетевыми эффектами является факсимильная связь (Lillquist, Sarah, 2006).

Для рынков с сетевыми эффектами характерно существование критической массы покупателей, то есть такого количества участников сети, после которого начинается самопроизвольный ее рост без дополнительных стимулов для участников. Другими словами, под *критической массой* покупателей понимается такой пороговый уровень их численности, от которого предлагаемый товар (услуга) становится привлекательным для широкой массы потребителей и спрос быстро нарастает. Об этом изменении рыночной динамики можно говорить как об эффекте критической массы. Вопрос о ее достижении актуален для весьма многих инноваций. Хотя о сетевых свойствах много говорится применительно к рынкам информационно-коммуникационных технологий, проблемы, связанные с недобором критической массы, можно обнаружить при анализе инновационных трудностей во многих сферах, включая разные инфраструктурные отрасли.

Внимание обычно фокусируется на сетевых экстерналиях, проявляющихся в поведении потребителей. Однако фактор критической массы действует и в сфере производства. Инноватор может попасть в своего рода замкнутый круг, когда формирование критической массы в потреблении тормозится стоимостью продукта, а его удешевлению мешает узость спроса, не позволяющая воспользоваться экономией от масштабов производства. Замкнутый круг формируется и тогда, когда на темпы роста спроса на продукт оказывает влияние уровень развития его сервисного обслуживания, а формирование разветвленной сети сервиса является убыточным при существующем спросе. Похожая ситуация складывается на рынке электромобилей.

Сетевые эффекты – один из факторов перехода к так называемым открытым инновациям. Говоря об открытых инновациях, основное внимание обычно уделяют совместной разработке новых продуктов и технологий, когда ради такого объединения усилий проводится достаточно гибкая политика в отношении интеллектуальной собственности (Chesbrough, 2012). Для рынков с сетевыми эффектами актуальной оказывается трактовка открытых инноваций как готовности делиться разработками для успешного продвижения инновационных идей и продуктов (West, Gallagher, 2006), для достижения критической массы покупателей. Показательны в этом отношении действия американской компании по производству электромобилей Tesla. Она сняла ограничения на использование своих патентов. Гендиректор и основатель Tesla Элон Маск объяснил, что его опасения о конкуренции в сегменте экологичных машин не оправдались: в мире

по-прежнему используется 2 млрд. автомобилей с двигателями внутреннего сгорания против примерно 100 млн. автомобилей «нового производства»[§].

Чем жестче ограничен в ресурсах действующий на рынке с сетевыми эффектами инноватор, чем проблематичнее для него самостоятельное привлечение критической массы покупателей, тем больше доводов в пользу предоставления некоторой информации части конкурентов для совместного завоевания доминирующих позиций на рынке, для более быстрого формирования критической массы покупателей. Открытые инновации дают шансы на успех скромных размеров инновационным фирмам, действующим на рынках с сетевыми эффектами.

Вместе с тем, такой модели инноваций присущи свои изъяны и проблемы. В частности, существует риск утраты фирмой конкурентных преимуществ в результате открытия информации о результатах ее исследований.

Для рынков с сетевыми эффектами правомерна постановка вопроса о критической массе инновационных инвестиций. Имеется в виду способность инноватора мобилизовать в ограниченное время такой объем инвестиций, который позволит действовать на опережение в формировании критической массы покупателей и, как следствие, захватить лидирующие позиции на соответствующем рынке. Чем значительнее инвестиционные возможности инноватора, тем легче ему приспособиться к наличию сетевых эффектов.

Не удивительно, что ведущая роль в мировом секторе информационно-коммуникационных технологий принадлежит крупному транснациональному бизнесу, на который приходится почти 90% мирового выпуска сектора. При том, что у каждой из лидирующих 250 компаний выручка уже превышает 5 млрд. долл. в год, продолжаются слияния и поглощения. Количество такого рода трансграничных сделок в секторе ИКТ в последние годы находится на уровне 1500 в год общей стоимостью около 180 млрд. долл. (Бродский, 2009).

Сетевые эффекты усиливают мотивации к форсированному заполнению рынков. Можно заключить, что эти эффекты, присущие многим наукоемким технологиям, вносят свой вклад в отмечаемое (Chang, 2013) более быстрое насыщение экономики такими технологиями по сравнению с технологиями индустриальной эпохи. Одним из средств этого ускорения служат разного вида открытые инновации: от открытых платформ, позволяющих сторонним инноваторам расширять возможности продукта, до привлечения конкурентов к совместному освоению новых рынков, развитию их инфраструктуры, разработке соответствующих стандартов. Такого рода действия повышают темпы диффузии инноваций, что, как уже отмечалось, способно привести к волнообразности экономического развития даже при равномерном потоке инноваций (Полтерович, Хенкин, 1988). Эту неравномерность может усиливать связанная с сетевыми эффектами инерция в производстве и потреблении благ.

Инерционность экономического развития как фактор его пульсации

На результативность усилий инноватора влияют как сетевые эффекты, присущие новым товарам, так и сетевые экстерналии тех продуктов и технологий, которые замещаются этими товарами. Сетевые эффекты увеличивают издержки переключения с

[§] Мода на Tesla: российские бизнесмены пересаживаются на электромобили (<http://top.rbc.ru/retail/17/06/2014/930722.shtml>).

одного ресурса на другой. Такие издержки - одна из причин формирования входных барьеров на рынок. Как следствие, рассматриваемые экстерналии не только затрудняют освоение новых рынков, но и способствуют закреплению, удержанию имеющихся потребителей (клиентов, участников сети) на старых рынках.

В отношении сетевых благ действуют так называемые эффекты ловушки. Их обычно связывают с формированием определенных стереотипов потребления, затрудняющих переход потребителей к другим фирмам, производящим аналогичные блага. Однако, такого рода эффекты возникают и при смене средств удовлетворения некоторой потребности. Очевидно, если бы обновленная версия текстового редактора не позволяла использовать документы, созданные с помощью предыдущих версий, это затруднило бы продажи обновленного редактора. Фактором, ограничивающим потребителю возможности маневра, может быть расхождение используемых фирмами стандартов.

Такие свойства рынков с сетевыми эффектами обуславливают высокие издержки переключения на принципиально новую технологию, что придает инерцию технологическому развитию. Фактически сдерживает такое переключение и возможность фрагментарного использования новой технологии для модернизации старой. Сетевые эффекты усиливают стремление к реализации таких возможностей.

Инерционность уже освоенных технологий, обеспечивающих их использование экономических отношений – одна из причин того, что преодолевающий эту инерцию переход к новым технологиям осуществляется рывком.

Как отмечал еще С. Кузнец, масштабные нововведения сопряжены с изменением существующих экономических отношений и пока идет их реорганизация, это препятствует успешному внедрению следующего крупного новшества (Kuznets, 1940, p. 263). Несмотря на скептическое отношение С. Кузнецца к такому объяснению, оно близко к более поздней трактовке роли институциональных обстоятельств при обновлении технологической базы производства (Freeman, Perez, 1988; Van Duijn, 1983). Речь идет о том, что это обновление тормозится, пока институциональные инновации не откроют простор для новых технологических направлений, для концентрации предпринимательской активности на этих направлениях.

Однако эффективная селекция институциональных инноваций предполагает предшествующее накопление опыта и отбор новых перспективных технологий, снятие барьеров для которых обеспечивается такими инновациями. Следовательно, некоторое продвижение по технологическим направлениям новой длинной волны происходит в рамках экономических отношений предшествующей волны. Таким образом, необходимость институциональной подготовки для дальнейшего продвижения по этим направлениям может рассматриваться как одна из причин промежуточной заминки во время подъема длинной волны. Вместе с тем остается открытым вопрос о том, преодолению каких помех в развитии новых технологий помогают институциональные инновации, если внедрение этих технологий началось и без таких инноваций. Обращение к сетевым эффектам помогает найти ответ на этот вопрос. Институциональные инновации обеспечивают партнерам по внедрению новых технологий и продуктов необходимую на рынках с такими эффектами координацию действий. Проблема координации обостряется при осуществлении комплексных инноваций.

Проблема координации инновационных процессов как фактор их немонотонности

Ряд исследователей (Teese, 1986; Stieglitz and Heine, 2007; Rayna, Striukova, 2009) указывают на важность дополнительных активов для успешности инноваций. Такие активы могут включать сеть поставщиков или деловых партнеров, производственное оборудование, клиентскую базу, репутацию. Хороший пример дополнительных активов - то, что успешная коммерциализация аппаратных средств требует наличия соответствующего программного обеспечения. Точно так же тесные связи с поставщиками необходимы для того, чтобы инноватор мог справиться с увеличивающимся спросом, с возрастающими требованиями потребителей. Располагающий дополнительными активами имитатор способен превзойти инноватора, опережая его в реагировании на такие требования. Положение о необходимости дополнительных активов для успешной конкуренции на инновационных рынках весьма близко к идее шумпетерианских моделей с технологиями широкого применения об особом наборе ресурсов для реализации потенциала таких технологий. Чем шире спектр таких ресурсов, тем сложнее обеспечить скоординированное формирование мощностей для производства этих ресурсов.

Сам характер технологий широкого применения обуславливает повышенное влияние фактора координации на реализацию потенциала таких технологий. Отмечается, что технологии широкого применения часто создают проблемы координации, замедляющие развитие этих технологий, а с ними и новых отраслей промышленности (Klette, Moen, 1999). К значительно усложняющим проблемы координации относят ситуации, когда инновации ведут к возникновению рынков, на которых привлекательность новых продуктов, услуг зависит от численности уже пользующихся этими продуктами, услугами (Lillquist, Sarah, 2006), т.е. рынков с сетевыми эффектами.

Ради победы в войне стандартов на таких рынках приходится координировать свои действия не только с поставщиками, но и формировать стратегические альянсы с некоторыми из конкурентов. Наглядным примером здесь может служить разгоревшаяся в конце 2005 года война форматов между оптическими дисками нового поколения. Главные участники этого противостояния – диски Blu-ray (BD) и HD-DVD, базирующиеся на одной и той же технологии голубых лазеров. Sony, Matsushita и еще ряд компаний поддерживали формат Blu-ray, а группировка во главе с Toshiba разрабатывала формат HD DVD. Следствием того, что они не смогли договориться об унифицированном формате DVD нового поколения, стало появление на рынке в 2006 году двух несовместимых форматов DVD и соответствующих программных продуктов. Обе группировки стремились переманить на свою сторону кинопроизводителей и записывающие компании. Однако в январе 2006 ведущие киностудии объявили, что они будут использовать диски формата Blu-ray. Несколько крупных торговых сетей (начиная с Wal-Mart), но все равно крупных) начали высвобождать полки под Blu-ray за счет дисков с HD DVD. Плееры Blu-ray стали доминировать на рынке. Уже в 2007 году появились основания утверждать, что война форматов окончена и победителем из нее вышел Blu-ray. В 2009 года сама компания Toshiba отказалась от формата HD DVD и решила перейти на Blu-ray.

Влияние фактора координации на экономическое развитие рассматривалось многими исследователями. Примеры координационных проблем в разных сферах приведены К. Хофф (Hoff, 2001), К. Хофф и Дж. Стиглицем (Hoff, Stiglitz, 2001). Еще Пауль Розенштейн-Родан (Rosenstein-Rodan, 1943) обратил внимание на то, что

инвестиции промышленных фирм в одной отрасли могут увеличивать доходность других отраслей. Таким образом, скоординированное развитие отраслей экономики способно оказаться выгодным для них всех при том, что ни одна отрасль может не достичь прибыли, если инвестиции будут вкладываться только в нее. В исследованиях 1950-х отсутствие необходимой координации фигурирует как причина формирования «равновесия экономической отсталости» и «порочных кругов бедности» (Nurkse, 1953; Myrdal, 1957). Рыночный механизм рассматривается как отвечающий согласованию спроса и предложения на отдельном рынке, но плохо приспособленный к одновременной координации нескольких рынков вдоль технологической цепочки. Это обстоятельство служит аргументом в пользу вмешательства государства, проведения им промышленной политики (Matsuyama, 1995; Rodrik, 1996, 2004; Rodriguez-Clare, 2005a; 2005b, Полтерович, 2008).

Учитывая перспективу возможного спада в период перехода к новой технологической базе производства, требуется политическая воля для проведения государственной политики, нацеленной на радикальное обновление экономики. Откладывание преобразований не избавляет от спада экономики, способно дать ему лишь некоторую отсрочку. Однако в условиях кризиса для радикальных инноваций уже может не хватить ресурсного обеспечения. Дефицит воли часто обнаруживается и на корпоративном уровне, когда приходится принимать решения о подрывных инновациях (Christensen, 2007; Кристенсен, 2012; Спенс, 2013).

Решиться на радикальные инновации особенно сложно, когда они требуют координации действий многих бизнес-партнеров. При этом приходится преодолевать инерцию институтов, обеспечивавших функционирование производства на старой технологической базе. При исследовании технологий общего назначения институциональная инерция предстает одним из барьеров на пути развития таких технологий. По мнению Т. Бреснахэна и М. Трахтенберга (Bresnahan, Trajtenberg, 1995), институты, призванные решать проблемы координации, оказываются намного больше инерционными, чем ведущие технологии. Когда потенциал некоторой технологии широкого применения приближается к исчерпанию, сопротивление институтов, обеспечивающих координацию деятельности на основе этой технологии, способно помешать своевременному обновлению институциональной системы, а с ней и радикальному обновлению технологической базы производства.

По мнению Е. Кузнецова, формирующийся в обществе постиндустриальный креативный слой характеризует то, что «для этих людей социальный комфорт играет очень большое значение» (Кузнецов, 2012). Такому комфорту способствует встроенность в понятные социальные сети. Существенное обновление институтов сопряжено с перестройкой этих сетей. Реакцией на такую перспективу может быть как противодействие переменам, создающее институциональную инерцию, так и поиск своего рода институциональных заводов. «Креативный работник в отличие от простого наемного работника характеризуется множеством отличий, прежде всего своей способностью собрать манатки и уйти туда, где больше платят» (Кузнецов, 2012). Лучше сказать, где после достижения желаемого уровня комфорта не придется жить в эпоху перемен.

Спектр механизмов координации инвестиций и инноваций не ограничивается иерархической (административной) и рыночной координацией, охватывает разнообразные варианты совещательной координации, включая отраслевые ассоциации, стратегические альянсы, кластеры и т.д. Влияние этих механизмов на радикальные инновации не является

однозначным. Так отраслевая ассоциация фирм, изначально ориентированная на преодоление административных барьеров, разработку единых нормативных документов, внесудебное разрешение корпоративных споров между членами, подготовку аналитической и статистической отраслевой информации, после завершения периода расцвета отрасли может сосредоточиться на лоббировании ограничений конкурирующего импорта, налоговых льгот или субсидий. Группы специальных интересов играют существенную роль в инерции институтов (Олсон, 1995). Вместе с тем, отраслевые ассоциации при поддержке государства способны действовать как картели реструктуризации, ускоряя необходимые структурные преобразования в экономике. Значительная роль отводится им в координации инновационных процессов (Romer, 1993).

Немонотонность накопления знаний

Одно из объяснений пауз в инновационной активности предпринимателей связывает эти паузы с истощением запаса изобретений, способных послужить основой новых технологических направлений. Как отмечает С. Кузнец, такая ситуация может быть частично обусловлена функционированием экономической системы. Например, электричеству пришлось ждать, пока экономической системой не будут исчерпаны потенциальные возможности энергии пара и пока внимание изобретателей и инженеров не обратится к проблемам использования электричества. Если это так, то предположение о разрывах в развитии технических возможностей должно тщательно исследоваться на основе исторических свидетельств (Kuznets, 1940, p. 264).

Эта рекомендация С. Кузнеца стала реализовываться в 1970-е годы, когда обсуждение длинных волн активизировалось. Внимание было обращено как на выявление сгущений в исторической последовательности основных новшеств, так и на определение фаз длинной волны, на которые приходятся такие сгущения. Большую роль в возобновлении дискуссий по этим вопросам сыграли исследования Г. Менша (Mensch, 1979). Весьма полезной является введенная им градация нововведений на улучшающие и базисные. Г. Менш связал установленную им неравномерность распределения базисных нововведений не с переборами в накоплении знаний, но с отсутствием у некоторых предпринимателей реальных альтернатив в период депрессии, кроме как приступить к таким нововведениям. Анализ Г. Менша был продолжен и подкреплен исследованиями А. Кляйнкнехта (Kleinknecht, 1981, 1987) на основе более обширного набора данных. В отличие от Г. Менша К. Фримен (Freeman et al., 1982) не ограничивает период активизации нововведений фазой депрессии, связывает кластеризацию инноваций с процессом их диффузии на рынки во время фазы оживления.

Однако Д. Сильверберг и Б. Верспаген (Silverberg, Verspagen, 2003), моделируя и оценивая возникновение основных новшеств как стохастический пуассоновский процесс, не находят доказательств в пользу периодического (с некоторой регулярностью) объединения базисных нововведений в кластеры. Авторы показывают, что за всплеском таких нововведений не обязательно следует период повышенной активности в сфере базисных инноваций. Это интерпретируется как доказательство того, что всплеск таких инноваций не вызывает цепной реакции, приводящей к формированию кластера базисных инноваций, (Silverberg, Verspagen, 2003, p. 685). Тем самым ставится под сомнение обоснованность объяснения длинноволновой динамики, ссылаясь на периодическое возникновение разрывов в развитии технических возможностей. При этом не исключается, что всплеск

базисных инноваций может инициировать высокую активность в сфере улучшающих (инкрементальных) инноваций.

Слабостью такого рода статистических исследований кластеризации нововведений является необоснованность критериев их подборки. В результате в одном ряду базисных нововведений оказываются и паровая машина, и шариковая ручка.

В современных условиях большую роль формирования новых технологических направлений играют фундаментальные исследования. В этой связи выявление закономерностей развития таких исследований в период начавшегося становления экономики знаний способно пролить свет на возможности возникновения инновационных пауз и волновых явлений в ходе роста такой экономики.

О меняющемся внимании к фундаментальным исследованиям можно судить по динамике расходов на фундаментальные исследования в экономике США (рис. 1).

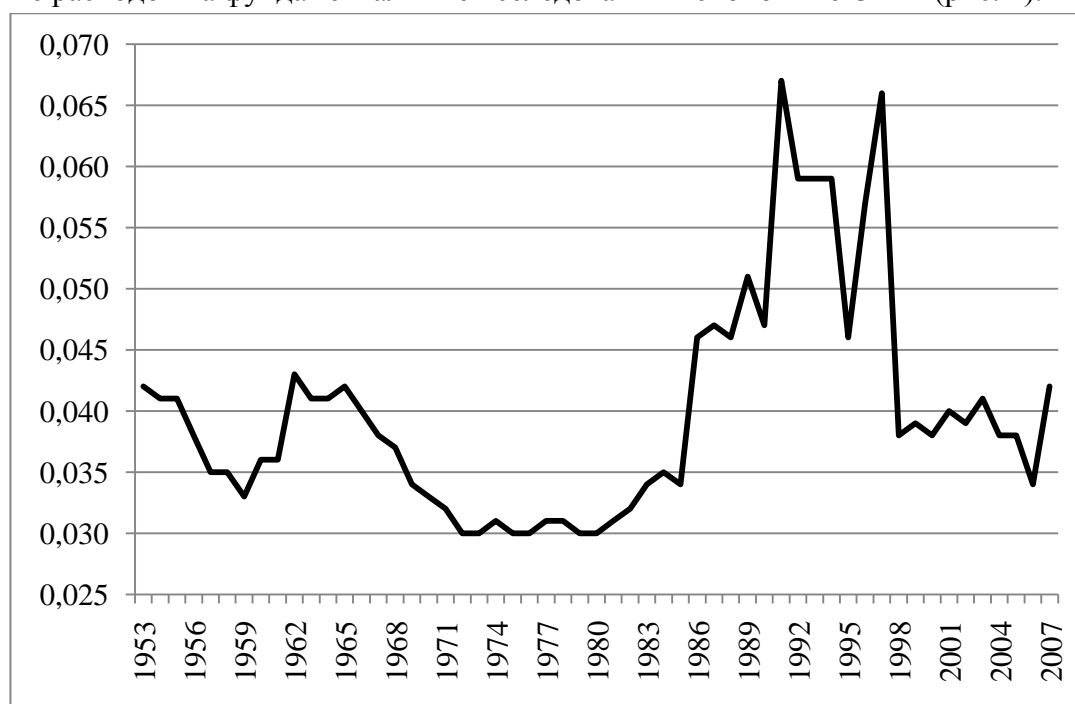


Рисунок 1. Доля финансирования фундаментальных исследований в расходах на исследования и разработки в экономике США.

Источник: Рассчитано по данным National Science Foundation/Division of Science Resources Statistics, Survey of Industrial Research and Development: 2007.

Обращает на себя внимание смещение научной активности в сферу фундаментальных исследований в 1960-е и 1980-е годы. С точки зрения датировки длинных волн эти периоды приходятся на фазу зрелости и фазу депрессии 4 длинной волны. Одновременно, годы с середины 1980-х до первой половины 1990-х следует рассматривать как своего рода переходный период в экономике США от фазы агрессии к фазе синергии пятой длинной волны (Дементьев, 2012).

Как можно объяснить представленную эволюцию финансирования фундаментальных исследований? Фаза зрелости длинной волны характеризуется постепенным исчерпанием потенциала улучшений технологической базы этой волны. Снижение отдачи от инвестиций в такие улучшения сопровождается и последующий спад длинной волны. Уменьшение доли финансирования улучшающих разработок в 1970-е и

1980-е годы (рис. 2) допустимо интерпретировать как реакцию на такую ситуацию с технологиями пятой длинной волны.

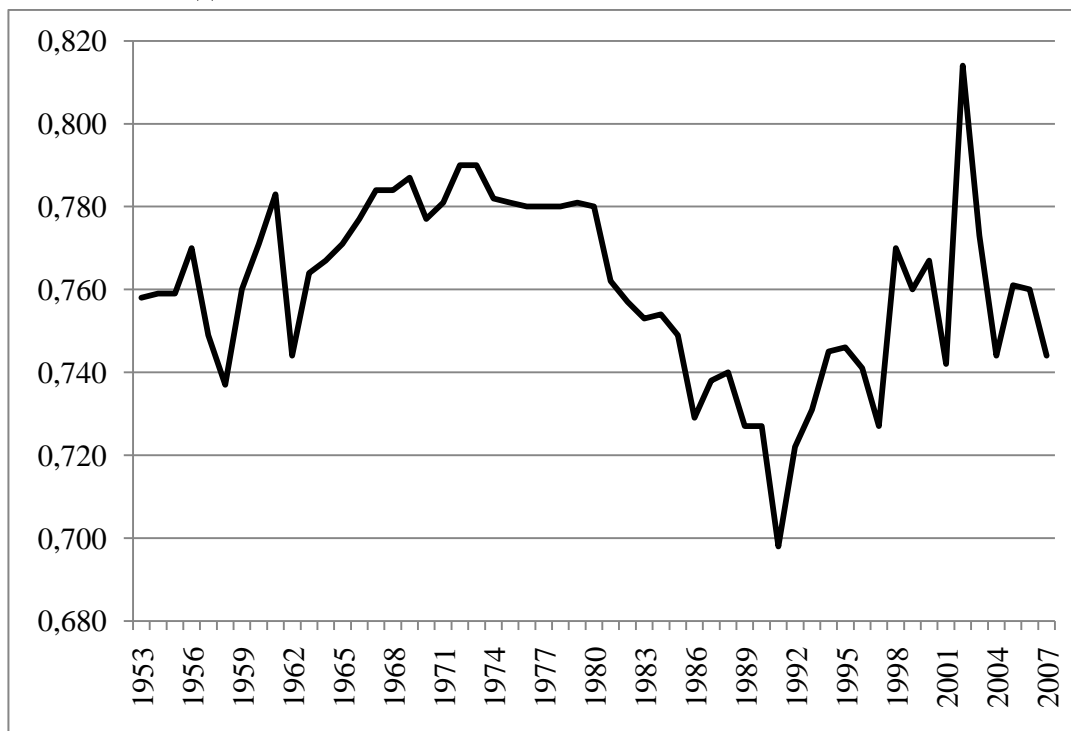


Рисунок 2. Доля финансирования улучшающих разработок в расходах на исследования и разработки в экономике США.

Источник: Рассчитано по данным National Science Foundation/Division of Science Resources Statistics, Survey of Industrial Research and Development: 2007.

Стремление к наращиванию научной базы для нового крупного шага в технологическом развитии приводит в фазе зрелости длинной волны к увеличению доли финансирования фундаментальных исследований. Когда совершенствование находящихся в этой фазе технологий уже не дает весомых конкурентных преимуществ, активизируются прикладные исследования по поиску возможностей коммерциализации научных открытий и использования элементов новых технологий для продления жизненного цикла существующих производств (рис. 3). Однако и такой путь их улучшения имеет свои пределы, что сказывается на доле финансирования прикладных разработок в 1970-е годы.

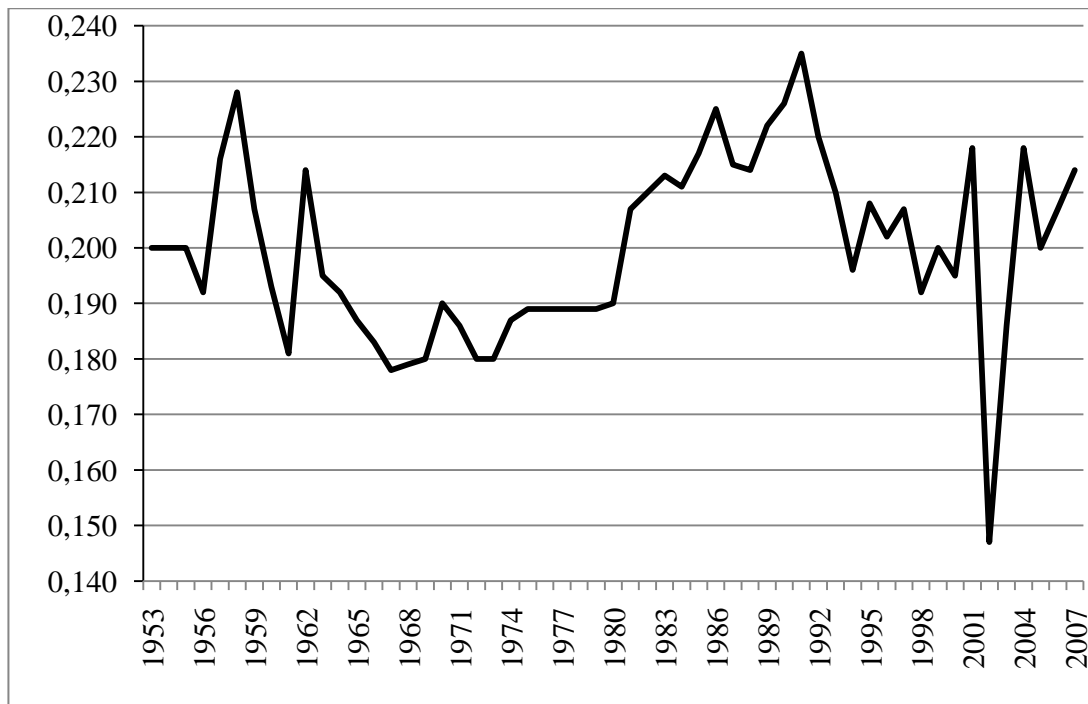


Рисунок 3. Доля финансирования прикладных разработок в расходах на исследования и разработки в экономике США.

Источник: Рассчитано по данным National Science Foundation/Division of Science Resources Statistics, Survey of Industrial Research and Development: 2007.

Приближение к этим пределам означает, что перспективы дальнейшего развития связаны со становлением новых отраслей. Однако, каков будет облик новой технологической базы производства, выясняется в ходе формирования и тестирования в переходный период разных технологических направлений. Такие поиски поддерживаются фундаментальными и прикладными исследованиями, доля финансирования которых оказывается в переходный период относительно высокой (рис. 1 и 3). На первый план выходит накопление комплекса знаний, обеспечивающего их эффективную коммерциализацию. При этом не только в прикладных, но и в фундаментальных исследованиях усиливается внимание к конкретным технологическим направлениям. Когда новые перспективные отрасли уже выявились, в структуре финансирования исследований и разработок доля этих исследований снижается, а доля улучшающих разработок растет (рис. 2).

Представленная последовательность изменений в распределении инвестиций в исследования и разработки имеет определенную экономическую подоплеку. С другой стороны, сами эти изменения влияют на экономическую ситуацию. Циклическое смещение акцентов в исследованиях, обусловленное изменением запросов на характер их результатов, предстает важной составляющей внутреннего механизма формирования длинных волн экономического развития. От этой составляющей в значительной степени зависит ритм больших циклов, возникновение заминок в них в виде инновационных пауз, сроки службы основных капитальных благ. Нет оснований считать, что изложенная логика накопления знаний не сохранится в дальнейшем в постиндустриальной экономике.

Заключение

Факторы, способные придать инновационному развитию длинноволновые будут действовать и в постиндустриальную эпоху. Отдельный вопрос об амплитуде колебаний инновационной активности предпринимателей и влиянии таких колебаний на динамику экономического развития.

Анализ закономерностей технологического развития показывает, что первоначально роль новой технологии широкого применения сводится к замене некоторых составляющих уже существующих технологий. Эффект такой замены определяется в основном синергией от внедрения в существующий технологический уклад отдельных фрагментов будущего уклада. В дальнейшем на первый план выходит синергия от взаимодополняющих изобретений и разработок, относящихся к новой технологии широкого применения. В результате появляются принципиально новые технологии и продукты.

Современная экономика дает многочисленные примеры высокой абсорбционной способности старых отраслей по отношению к принципиально новым технологиям. Судя по инвестициям разных отраслей США в компьютеры, периферийное оборудование и программное обеспечение, в начальный период распространения технологий пятой длинной волны основной спрос на них предъявляли зрелые отрасли промышленности (Дементьев, 2013, с. 42).

Эффективная адаптация к новым технологиям позволяет некоторым отраслям успешно развиваться на протяжении нескольких длинных волн, формируя так называемые инфратраектории (Hirooka, 2006). Отдельные отрасли предшествующих технологических укладов способны стать несущими отраслями нового уклада (Глазьев, 2010, с. 89).

Такое развитие части отраслей не может полностью устранить цикличность, связанную с новыми технологиями широкого применения. Однако, чем более диверсифицированной является экономика страны, тем сильнее инфратраектории оказывают демпфирующее влияние на ее инновационное развитие. Движение по этой траектории не избавляет отрасль от созидательного разрушения, поскольку предполагает частичную замену ее технологий. Вместе с тем, то, что обновление носит частичный характер, придает развитию производства более плавный вид.

Государственная экономическая политика остается одним из факторов, определяющих на амплитуду длинных волн инновационного развития. Господдержка фундаментальных исследований важна для снижения вероятности возникновения инновационных пауз, связанных с дефицитом готовых к эффективной коммерциализации знаний о новой технологии широкого применения. С другой стороны, активное финансирование государством структур, специализирующихся на такой коммерциализации, когда недостаточность запаса знаний усугубляется слабостью поддержки радикальные инновации со стороны уже существующих отраслей, способно усилить неравномерность развития экономики.

Список литературы

1. Ансофф И. (1989). Стратегическое управление. – М.: Экономика.
2. Белл Д. (1999). Грядущее постиндустриальное общество. - Москва: Академия.
3. Бродский Н. (2009). Мировые тенденции развития ИКТ и опыт России // Connect, №9.

4. Гладких И.П. (2012). Теоретические основы и особенности длинных волн в постиндустриальной экономике. Дисс... канд. экон. наук. Уфа.
5. Глазьев С.Ю. (2010). Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. – М.: Экономика.
6. Голубев А.А. (2012). Экономика и управление инновационной деятельностью: Учебное пособие.— СПб: СПбГУ ИТМО.
7. Дементьев В.Е. (2005). О характере российской «догоняющей модернизации» и ее институциональном обеспечении // Российский экономический журнал, №2.
8. Дементьев В.Е. (2012). Длинные волны в экономике: инвестиционный аспект / Препринт # WP/2012/297 - М.: ЦЭМИ РАН.
9. Дементьев В.Е. (2013). Структурные факторы технологического развития // Экономика и математические методы, том 49, № 4.
10. Дербенева О.Ю. (2013). Концепция «инновационного конвейера» в системе инновационного развития ПетрГУ // Непрерывное образование: XXI век. Выпуск 4.
11. Евенко Л. (1986). Кризис американского управления и поиски выхода (вступительная статья) / Питерс Т., Уотермен Р. (1986) В поисках эффективного управления (Опыт лучших компаний). - М.: Прогресс.
12. Кастельс М. (2000). Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ. под науч. ред. О.И. Шкаратана. - М.: ГУ ВШЭ, 2000.
13. Кондратьев Н.Д. (2002). Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды / Ред. Яковец Ю.В., Абалкин Л.М. – М.: Экономика.
14. Кристенсен К. (2012) Дилемма инноватора. Как из-за новых технологий погибают сильные компании. - М.: Альпина Паблишер.
15. Кузнецов Е. (2012). Формирование инновационного мировоззрения и инновационной культуры. Доклад на заседании экспертной группы «Переход от стимулирования инноваций к росту на их основе» 31 мая 2012 г. (<http://polit.ru/article/2011/07/22/kuznetsov/>)
16. Макаров В.Л., Клейнер Г.Б. (2007). Микроэкономика знаний. – М.: Экономика.
17. Модернизация: зарубежный опыт и Россия. (1994). – М.: Российский независимый институт социальных и национальных проблем. Агентство «ИНФОМАРТ».
18. Олсон М. (1995). Рассредоточение власти и общество в переходный период. Лекарства от коррупции, распада и замедления экономического роста // Экономика и математические методы. Вып.4.
19. Полтерович В. (2008). Стратегии модернизации, институты и коалиции // Вопросы экономики, №4.
20. Полтерович В. (2009). Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации // Вопросы экономики, №6.
21. Полтерович В.М., Хенкин Г.М. Эволюционная модель взаимодействия процессов создания и заимствования технологий // Экономика и математические методы, 1988, т. 24, № 6, с. 1071-1083.
22. Спенс Майкл (2013). Следующая конвергенция: будущее экономического роста в мире, живущем на разных скоростях. – М.: Изд-во Института Гайдара.
23. Фромм Э. Иметь или быть? - М.: Прогресс, 1990.
24. Яременко Ю.В. (1997а). О структурной перестройке экономики // Проблемы прогнозирования, №5.
25. Яременко Ю.В. (1997б). Экономическая политика и управление отечественным хозяйством // Проблемы прогнозирования, №6.
26. Bresnahan Timothy F., Trajtenberg M. (1995). General Purpose Technologies «Engines of Growth»? // Journal of Econometrics. Elsevier. Vol. 65. No. 1, pp. 83-108.
27. Chang Yu Sang (2013). Toward a Revised Theory of Technology Cycle for the Knowledge Economy - An Empirical Analysis of Microprocessor, Mobile Cellular and Genome

- Sequencing Technologies (August 5). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2305932> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2305932>.
28. Chesbrough H.W. (2012). With open innovation to success. - Bled : IEDC - Bled School of Management.
 29. Christensen, Clayton M. (1997). The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail. - Boston, MA: Harvard Business School Press.
 30. Freeman C., Clark J., Soete L. (1982). Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves and Economic Development. – L.: Pinter Publishers.
 31. Freeman C., Perez C. (1988). Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour // Technical Change and Economic Theory / Edited by Dosi G. et. al. - London and New York: Pinter Publishers, pp. 38-66.
 32. Helpman Elhanan and Trajtenberg Manuel. (1998). A Time to Sow and a Time to Reap: Growth Based on General Purpose Technologies / Helpman Elhanan (ed.). General Purpose Technologies and Economic Growth. - Cambridge, MA: MIT Press, pp. 55-83.
 33. Hirooka M. (2006). Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. - Cheltenham, UK – Northampton, MA: Edward Elgar.
 34. Hoff Karla (2001). Beyond Rosenstein-Rodan : the modern theory of coordination problems in development // Annual World Bank Conference on Development Economics 2000. Washington, DC, p. 145-176.
 35. Hoff Karla and Stiglitz Joseph (2001). Modern Economic Theory and Development / Meier, G. and Stiglitz, J. E. eds. Frontiers of Development Economics: The Future in Perspective. - New York: Oxford University Press, pp. 389-485.
 36. Kleinknecht A. (1981). Observations on the Schumpeterian Swarming of *Innovations* // *Futures*, 13, No. 4, pp. 293-307.
 37. Kleinknecht A. (1987). Innovation patterns in crisis and prosperity: Schumpeter's long cycle reconsidered. – L.: Macmillan.
 38. Klette J., Moen J. (1999). From Growth Theory to Technology Policy - Coordination Problems in Theory and Practice // *Nordic Journal of Political Economy*, vol. 25. P. 53-74.
 39. Kuznets Simon (1940). Schumpeter's Business Cycles // *The American Economic Review*, Vol. 30, No. 2, Part 1, pp. 257-271 (<http://www.jstor.org/stable/1807049>).
 40. Lillquist Erik and Waldeck Sarah (2006). Government Intervention in Emerging Networked Technologies // Seton Hall Public Law Research Paper No. 940870. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=940870> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.940870>
 41. Matsuyama Kiminori (1995). Economic Development as Coordination Problems. Discussion Paper 1123, Northwestern University, Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science.
 42. Mensch G. (1979). Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression. - New York: Ballinger Publishing Company.
 43. Muller Karl H. (2008). Farewell to Long Waves: Substituting Cyclical Approaches in Innovation and Technology Research with a RISC-Framework. – University of Ljubljana.
 44. Myrdal G. (1957). Economic Theory and Under-developed Regions. - London: Duckworth.
 45. Nurkse Ragnar (1953). Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries. - Oxford: Oxford University Press.
 46. Rayna, T., Striukova, L. (2009). The curse of the first-mover: when incremental innovation leads to radical change // *Int. J. Collaborative Enterprise*, Vol. 1, No. 1, pp.4–21.
 47. Rodriguez-Clare Andres (2005a). Coordination Failures, Clusters and Microeconomic Interventions. Inter-American development Bank Working Paper 544. June. (http://www.iadb.org/en/research-and-data/publication-details,3169.html?pub_id=wp-544).
 48. Rodriguez-Clare Andres (2005b). Clusters and Comparative Advantage: Implications for Industrial Policy. Inter-American development Bank Working Paper 523. December.
 49. Rodrik Dani (1996). Coordination failure and government policy: a model with applications to East Asia and Eastern Europe // *Journal of International Economics* 40 (1-2): 1-22.

50. Rodrik Dani (2004). Industrial Policy for the Twenty-First Century. Working Paper. October. Harvard University.
51. Romer P. (1993). Implementing a national technology strategy with self-organizing industry investment boards // *Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics* (2):345-90.
52. Rosenstein-Rodan Paul (1943). Problems of Industrialization of Eastern and Southeastern Europe // *Economic Journal* Vol. 53, No. 210/211 (Jun. - Sep., 1943), pp. 202-211.
53. Schumpeter J.A. (1939). *Business Cycles*. – New York: McGraw-Hill.
54. Silverberg, Gerald & Bart Verspagen (2003). Breaking the Waves: A Poisson Regression Approach to Schumpeterian Clustering of Basic Innovations // *The Cambridge Journal of Economics*, 27, pp. 671-693.
55. Stieglitz N. and Heine K. (2007). Innovations and the role of complementarities in a strategic theory of the firm // *Strategic Management Journal*, Vol. 28, No. 1, pp.1–15.
56. Teece D.J. (1986). Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy // *Research Policy*, Vol. 15, No. 6, pp.285–305.
57. Van Duijn I. I. (1983). Fluctuations in innovations over time / C. Freedman (ed.). *Long Waves in the World Economy*. - L.: Butterworth.
58. West, J.; Gallagher, S. (2006). Challenges of open innovation: The paradox of firm investment in open-source software // *R and D Management*, 36 (3). [doi:10.1111/j.1467-9310.2006.00436.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00436.x)