

В. Дементьев
Циклы Кондратьева и постиндустриальная экономика

Рассматривается возможность сохранения циклов Кондратьева в условиях постиндустриальной экономики. Поясняются причины возникновения сомнений в такой возможности. Представлена размерная структура бизнеса, отвечающая характеру постиндустриального спроса. Показана роль комплексности инноваций, сетевых эффектов, инерции экономических институтов в сохранении цикличности развития экономики в постиндустриальную эпоху. Особое внимание уделяется немонотонности процесса накопления знаний. Объяснена связь между изменениями в финансировании фундаментальных исследований в США и фазами длинной волны экономического развития.

Ключевые слова: циклы Кондратьева, постиндустриальная экономика, сетевые эффекты, длинные волны в экономике, инновации.

JEL: E32, L11, O31, O32.

Kondratiev cycles and post-industrial economy
Victor Demytyev

Possibility of preservation of Kondratiev cycles in the conditions of post-industrial economy is considered. The reasons of emergence of doubts in such opportunity are explained. The dimensional structure of business reaction to the nature of post-industrial demand is presented. The role of complexity of innovations, network effects, inertia of economic institutes in preservation of recurrence of development of economy during a post-industrial era is shown. The special attention is paid to not monotony of accumulation of knowledge. The relationship between changes in financing basic research in the United States and the phases of the long wave of economic development is explained.

Keywords: Kondratiev cycles, post-industrial economy, network effects, long waves in economy, innovation.

JEL: E32, L11, O31, O32.

Вступление мировой экономики в 2000 г. 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 г. 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 приходится на 2011 г. Можно ожидать, что с началом относительно устойчивого роста лидеров мировой экономики теория длинных волн снова окажется на задворках экономических исследований.

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект №14-02-00330).

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 (Кондратьев, 2002). Сами по себе ни капиталоемкость основных капитальных благ, ни длительные сроки их функционирования не исключают равномерного (во времени) обновления таких благ.

Некоторые исследователи склонны считать, что становление постиндустриальной экономики приведет к потере ею 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 представленной А. Клепачем и Г. Курановым (Клепач, Куранов, 2013) картине циклических волн в экономике США обращает на себя внимание уменьшение амплитуды регулярных циклов. Вопрос о природе затухания таких циклов остается открытым.

В рамках инновационной концепции Й. Шумпетера длинные волны экономического развития рассматриваются как результат циклической активности предпринимателей-инноваторов (Schumpeter, 1939). Еще С. Кузнец поставил вопрос о причинах «пульсации» предпринимательского гения при условии, что поток изобретений непрерывный (Kuznets, 1940. P. 262). Целесообразен анализ применительно к условиям постиндустриальной экономики и других факторов формирования больших циклов инновационного развития.

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 ситуация со статистическими материалами, необходимыми для анализа длинных волн в постиндустриальной экономике, еще хуже. В настоящее время в исследовании постиндустриальных циклов Кондратьева обосновано исходить из качественных соображений, привлекая доступные статистические данные для вспомогательных расчетов.

Свойства постиндустриальной экономики – 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 в. 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, 2004). Постиндустриальная экономика ассоциируется со снижением роли промышленности в пользу сферы услуг и производства знаний, с замещением материального и природного капитала человеческим. Постиндустриальное развитие связывается в первую очередь с накоплением человеческого капитала. Ритм его обновления предстает ключевым фактором, задающим динамику производства. Коль скоро происходит переход к непрерывному образованию на протяжении всей жизни (lifelong learning), то отсутствие значительных пульсаций в потоке инноваций воспринимается как проявление нового характера развития экономики.

С началом постиндустриальной эпохи связывают закат крупных предприятий, замещение их легко перестраиваемыми сетевыми структурами с относительно мелкими участниками. Утверждается, что при информационно-сетевой экономике физические размеры предприятия из-за виртуализации многих фаз производственного цикла теряют своё значение, что интеллектуальные компании могут совсем или почти совсем не иметь материальных активов (Дятлов и др., 2008, с. 117–118). При преобладании таких компаний в постиндустриальной экономике оказывается под вопросом необходимость накопления больших объемов ресурсов для обновления технологической базы производства, что является одним из факторов цикличности в концепции Н.Д. Кондратьева.

В обсуждениях инновационной проблематики 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 этого «конвейера» подразумевает реализацию одного инновационного проекта за другим без задержек. Обновление технологической базы экономики предстает не в виде массивованных инвестиций в основные средства крупных корпораций, а как «инвестиционный конвейер», с которого сходят новые производства гораздо меньших размеров.

Равномерной работе инновационного конвейера может помешать неопределенность, сохраняющаяся в сфере исследований и разработок¹. Многие вслед за П. Друкером склонны трактовать переход к постиндустриальной экономике как начало эпохи без закономерностей. В частности, считается, что степень зрелости новых технологий широкого применения (базисных инноваций) имеет случайный характер, когда возможности старых оказываются близкими к исчерпанию. Запаздывание в «созревании» новых технологий способствует возникновению инновационной паузы, что сопровождается экономическим кризисом (Полтерович, 2009).

¹ «Монстр по имени НИОКР», живущий в стенах фирмы и питаемый техническим прогрессом, обретает собственные принципы движения, порождая неожиданные и непрошенные продукты, увеличивая техническую вооруженность фирм, придавая их развитию независимое направление, часто не такое, на которое рассчитывают управляющие» (Ансофф, 1989, с. 12).

Таким образом, лишенными закономерностей оказываются и продолжительность межкризисных интервалов, и периодичность внедрения новых технологий широкого применения. Представления о плавном движении инновационного конвейера подпитываются суждениями, как о размерной структуре бизнеса, так и о характере спроса в постиндустриальной экономике.

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

Своего рода символом начавшейся постиндустриализации стал персональный компьютер – символом, открывшим колоссальные возможности восстановления уничтоженного индустриальным капитализмом индивидуального характера самого процесса труда. Индивидуальная конфигурация персональных компьютеров создается из производимых в массовом масштабе элементов. Развитие современных информационных технологий создает все больше возможностей для сочетания конвейерного производства с выполнением индивидуальных заказов.

Можно рассматривать постиндустриальную экономику как такую, при которой доминирующую роль в производстве начинают играть качественные, а не массовые ресурсы¹. Это не исключает использования последних в виде исходного материала (сырья) в производстве качественных ресурсов. Однако дозированное вовлечение качественных ресурсов в производство сырья может способствовать его 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

¹ См. Яременко Ю.В. О роли массовых и качественных ресурсов. В кн.: «Теория и методология исследований многоуровневой экономики». М.: Наука, 2000 (1-е изд. – 1997).

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 социальных прав. Сложилась система всеобщего социального страхования, льготного или бесплатного здравоохранения и образования («социальная рыночная экономика», «государство всеобщего благосостояния»). 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.

Сочетание разномасштабных технологий может претендовать на характеристику специфики постиндустриального производства (Дементьев, 2005, с. 21–29). Несмотря на индивидуализацию спроса и предложения, в постиндустриальной экономике сохраняются значительные ниши для крупного бизнеса. Конкуренция побуждает его представителей 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 и способствует 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 практически любую инновацию (Макаров, Клейнер, 2007, с. 45).

Следует особо отметить, 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, то волнообразное экономическое развитие 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 масштаба 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 уровня 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, p. 264). Он отмечает, что такого рода пульсация может быть принята только в отношении таких самых важных новшеств, 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, в которой выделяются две фазы в формировании технологии широкого применения. В первой фазе разрабатываются компоненты новой технологии. Когда число этих компонент достигает некоторого критического уровня, происходит переход на новую технологию производства, что и является синергическим эффектом. Критический уровень может соответствовать такому числу 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 числа 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. Для рынков с сетевыми эффектами

характерно существование критической массы покупателей, – то есть такого порогового уровня их численности, – после превышения которого предлагаемый товар (услуга) становится привлекательным для широкой массы потребителей и спрос быстро нарастает. Хотя о сетевых свойствах много говорится относительно рынков информационно-коммуникационных технологий, проблемы, связанные с недобором критической массы, можно обнаружить при анализе инновационных трудностей во многих сферах, включая разные инфраструктурные отрасли.

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.

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 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 и удержанию имеющихся потребителей (клиентов, участников сети) на старых рынках.

Для владельцев автомобилей с двигателями внутреннего сгорания сетевой эффект от преобладания таких автомобилей связан, в частности, с развитием сети соответствующих заправочных станций. Однако одновременно это преобладание тормозит развитие инфраструктуры, необходимой для массовой переориентации потребителей на электромобили. Электродвигатель, устанавливаемый в гибридных автомобилях как дополнение к двигателю внутреннего сгорания, может рассматриваться как улучшающая инновация, способная отсрочить радикальные перемены в автомобилестроении.

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 сетевым эффектам.

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 250 лидирующих компаний выручка уже превышает 5 млрд долл. в год, а слияния и поглощения продолжаются. Число 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. При их анализе 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 патентов¹. Такого рода действия повышают темпы диффузии инноваций, что, как отмечалось ранее, способно привести к волнообразности экономического развития даже при равномерном потоке инноваций.

Проблема координации инновационных процессов как фактор их немонотонности

Как отмечал еще С. Кузнец, масштабные нововведения сопряжены с изменением существующих экономических отношений. Частичное сохранение старых экономических отношений в тот период, пока идет их обновление, препятствует успешному внедрению следующего крупного новшества (Kuznets, 1940, p. 263).

Несмотря на скептическое отношение С. Кузнеца 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. Необходимость институциональной подготовки для дальнейшего продвижения по этим

¹ Мода на Tesla: российские бизнесмены пересаживаются на электромобили, 2014. (См.: <http://top.rbc.ru/retail/17/06/2014/930722.html>).

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 начинается и без таких инноваций. Найти ответ на этот вопрос помогает обращение к проблеме координации таких инноваций, которые не ограничиваются фрагментарным улучшением технологической базы производства, но обеспечивают ее принципиальное обновление.

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. Положение о необходимости дополнительных активов для успешной конкуренции на инновационных рынках весьма близко к идее шумпетеровских 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. 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 и услугами (Lillquist, Sarah, 2006), т.е. рынков с сетевыми эффектами.

Многие исследователи рассматривали влияние координации формирования мощностей на экономическое развитие. Примеры координационных проблем в разных сферах приведены К. Хофф (Hoff, 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 решающий задачу согласования спроса и предложения на отдельном рынке, но он плохо приспособлен к одновременной координации нескольких рынков вдоль технологической цепочки. Это обстоятельство служит аргументом в пользу вмешательства государства и проведения им промышленной политики (Matsuyama, 1995; Rodrik, 1996, 2004; Rodriguez-Clare, 2005; Полтерович, 2008).

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

Т. Бреснахэна и М. Трахтенберга (Bresnahan, Trajtenberg, 1995), институты, призванные решать проблемы координации, оказываются намного больше инерционными, чем ведущие технологии. Как следствие, институциональные изменения и активизируемое ими технологическое развитие имеют немонотонный характер.

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 быть тщательно исследовано на основе исторических свидетельств (Kuznets, 1940, p. 264).

Эта рекомендация С. Кузнецца стала реализовываться в 1970-е годы, когда обсуждение длинных волн активизировалось вновь. 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 циклическую активизацию базисных нововведений с фазами депрессии длинной волны. Анализ Г. Менша был продолжен и подкреплен исследованиями А. Кляйнкнехта (Kleinknecht, 1981, 1987) на основе более обширного набора данных.

Однако Д. Сильверберг и Б. Верспаген, 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 в формировании 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 доли расходов на них, например, в промышленности США (рис. 1). 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 фазы зрелости и депрессии четвертой длинной волны. Одновременно годы с середины 1980-х до первой половины 1990-х следует рассматривать как своего рода переходный период от фазы агрессии к фазе синергии пятой длинной волны в экономике США (Дементьев, 2012).

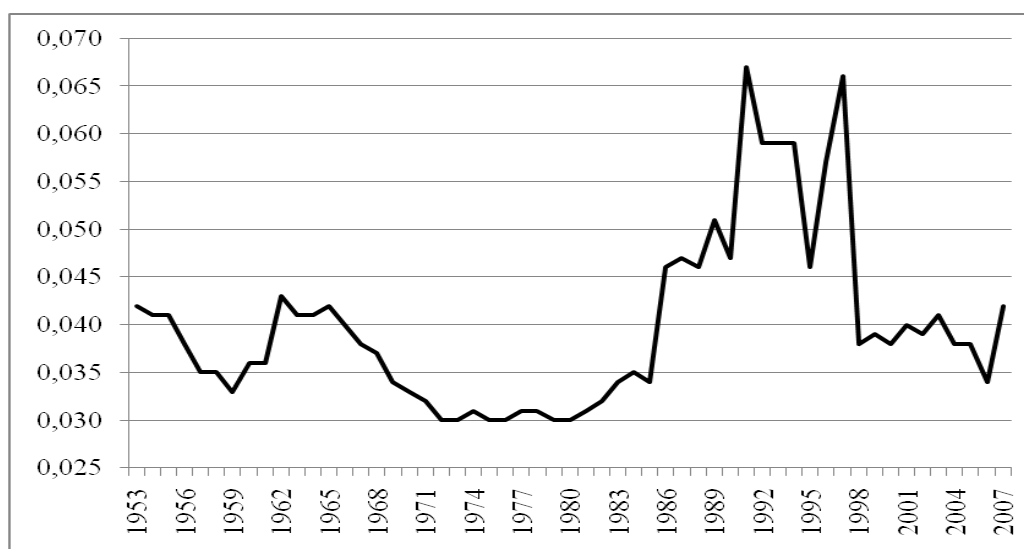


Рис. 1. Доля финансирования фундаментальных исследований в расходах на исследования и разработки в промышленности США

Источник: рассчитано по данным National Science Foundation.

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 совершенствованием технологий четвертой длинной волны.

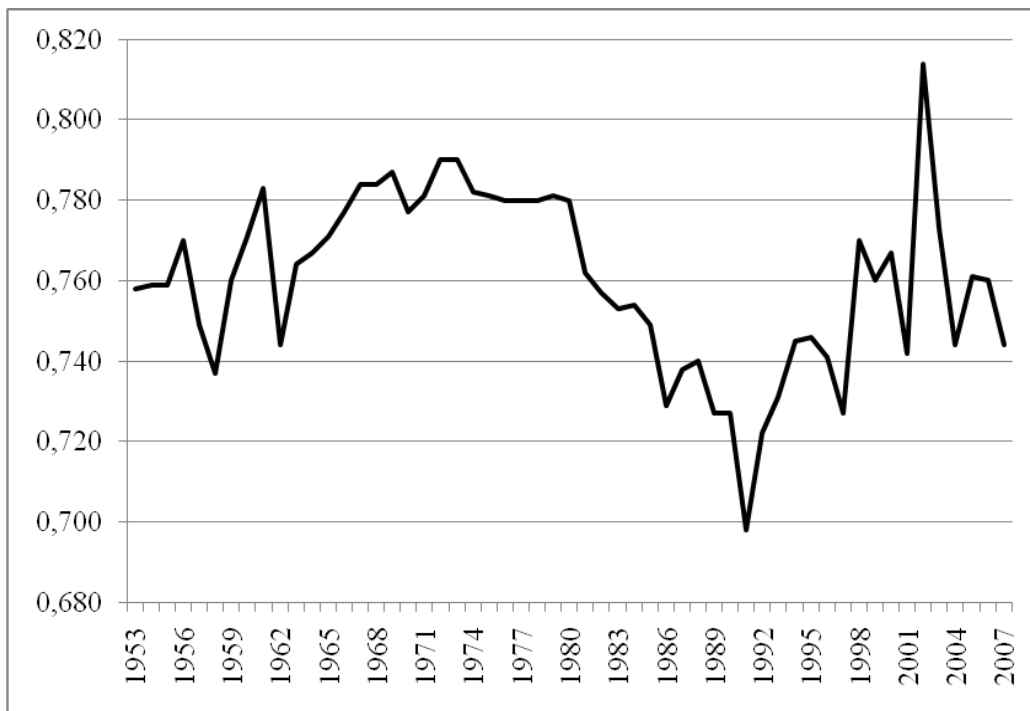


Рис. 2. Доля финансирования улучшающих разработок в расходах на исследования и разработки в промышленности США

Источник: рассчитано по данным National Science Foundation.

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, направленные на поиск возможностей коммерциализации научных открытий и использование 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.

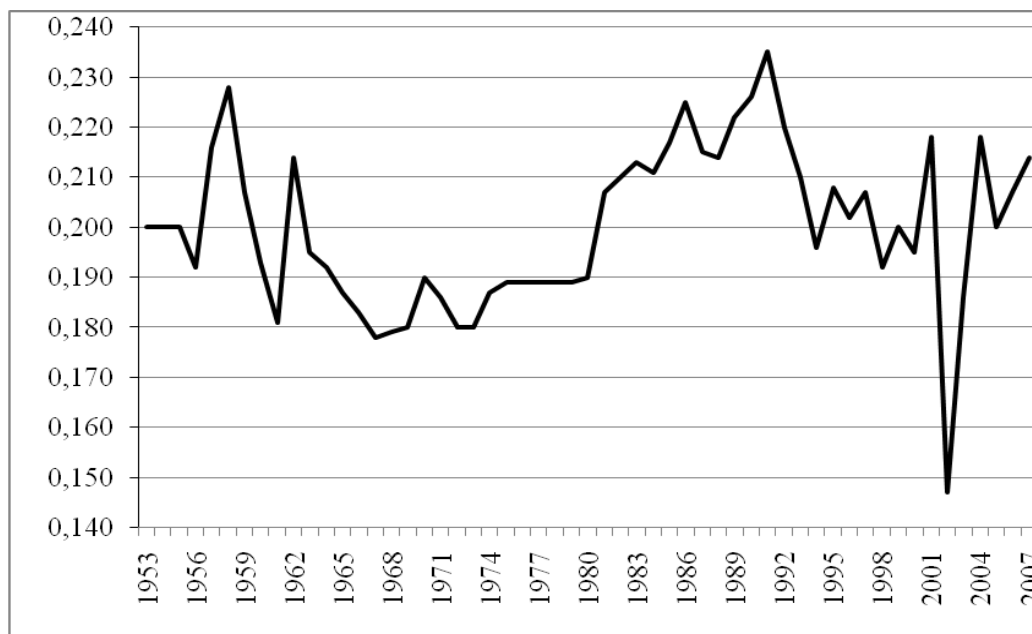


Рис. 3. Доля финансирования прикладных разработок в расходах на исследование и разработки в промышленности США
 Источник: рассчитано по данным National Science Foundation.

Приближение к этим пределам означает, что перспективы дальнейшего развития связаны со становлением новых отраслей. Однако каким 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 свою экономическую подоплеку. Однако и 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 и сроки службы основных капитальных благ. Нет оснований считать, что изложенная логика накопления знаний не сохранится в дальнейшем в постиндустриальной экономике.

* * *

Факторы, способные придать инновационному развитию длинноволновые колебания, будут действовать и в постиндустриальную эпоху. Особый 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 имеет частичный характер, придает развитию производства более плавный вид.

Государственная экономическая политика остается одним из факторов, определяющих амплитуду длинных волн инновационного развития, и должна, как показывает А.А. Акаев, зависеть от фазы цикла Кондратьева (Акаев, 2013, с. 26). Господдержка фундаментальных исследований важна для снижения вероятности возникновения инновационных пауз, связанных с дефицитом готовых к эффективной коммерциализации знаний о новой технологии широкого применения. Однако активное финансирование государством структур, специализирующихся на такой коммерциализации, когда недостаточность запаса знаний усугубляется слабостью поддержки радикальных инноваций со стороны уже существующих отраслей, способно усилить неравномерность развития экономики.

Список литературы

1. *Акаев А.А.* Большие циклы конъюнктуры и инновационно-циклическая теория экономического развития Шумпетера-Кондратьева // *Экономическая наука современной России*, 2013, №2.
2. *Ансофф И.* Стратегическое управление. М.: Экономика, 1989.
3. *Белл Д.* Грядущее постиндустриальное общество. Москва: Академия, 2004.
4. *Бродский Н.* Мировые тенденции развития ИКТ и опыт России // *Connect*, 2009. № 9. См.: <http://www.connect.ru/article.asp?id=9447>
5. *Гладких И.П.* Теоретические основы и особенности длинных волн в постиндустриальной экономике. Дисс... канд. экон. наук. Уфа, 2012.
6. *Глазьев С.Ю.* Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. М.: Экономика, 2010.
7. *Дятлов С.А., Марьяненко В.П., Селищева Т.А.* Информационно-сетевая экономика: структура, динамика, регулирование. СПб.: Астерион, 2008
8. *Дементьев В.Е.* О характере российской «догоняющей модернизации» и ее институциональном обеспечении // *Российский экономический журнал*, 2005. № 2, с. 21–29.
9. *Дементьев В.Е.* Длинные волны в экономике: инвестиционный аспект / Препринт # WP/2012/297 М.: ЦЭМИ РАН, 2012.
10. *Дементьев В.Е.* Структурные факторы технологического развития // *Экономика и математические методы*, 2013. Том 49. № 4, с. 33–46.
11. *Дербенева О.Ю.* Концепция «инновационного конвейера» в системе инновационного развития ПетрГУ // *Непрерывное образование: XXI век*, 2013. Выпуск 4. См.: <http://dx.doi.org/10.15393/j5.art.2013.2169>
12. *Клепач А., Куранов Г.* О циклических волнах в развитии экономики США и России (вопросы методологии и анализа) // *Вопросы экономики*, 2013. № 11, с. 4–33.
13. *Кондратьев Н.Д.* Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды / Ред. Яковец Ю.В., Абалкин Л.М. М.: Экономика, 2002.
14. *Макаров В.Л., Клейнер Г.Б.* Микроэкономика знаний. М.: Экономика, 2007.
15. *Модернизация: зарубежный опыт и Россия.* М.: Инфомарт, 1994.
16. *Полтерович В.* Стратегии модернизации, институты и коалиции // *Вопросы экономики*, 2008. № 4, с. 4–24.
17. *Полтерович В.* Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации // *Вопросы экономики*, 2009. № 6, с. 4–23.
18. *Полтерович В.М., Хенкин Г.М.* Эволюционная модель взаимодействия процессов создания и заимствования технологий // *Экономика и математические методы*, 1988. Том. 24. № 6, с. 1071–1083.
19. *Фромм Э.* Иметь или быть? М.: Прогресс, 1990.
20. *Яременко Ю.В.* О структурной перестройке экономики // *Проблемы прогнозирования*, 1997. № 5, с. 3–7.

21. *Bresnahan T.F., Trajtenberg M.* General Purpose Technologies «Engines of Growth»? // *Journal of Econometrics*, 1995. Vol. 65. No. 1, p. 83–108.
22. *Chang Yu Sang.* Toward a Revised Theory of Technology Cycle for the Knowledge Economy – An Empirical Analysis of Microprocessor // *Mobile Cellular and Genome Sequencing Technologies*, 2013. (August 5). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2305932> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2305932>.
23. *Chesbrough H.W.* With open innovation to success. Bled: IEDC – Bled School of Management? 2012.
24. *Freeman C., Perez C.* Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour. In: *Technical Change and Economic Theory* / Ed. by Dosi G. et al. L. and N.Y.: Pinter Publishers, 1988, p. 38–66.
25. *Helpman El., Trajtenberg M.* A Time to Sow and a Time to Reap: Growth Based on General Purpose Technologies / Helpman El. (ed.). *General Purpose Technologies and Economic Growth*. Cambridge: MIT Press, 1998, p. 55–83.
26. *Hirooka M.* Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar, 2006.
27. *Hoff K.* Beyond Rosenstein-Rodan: the modern theory of coordination problems in development // *Annual World Bank Conference on Development Economics 2000*. Washington, 2001, p. 145–176.
28. *Kleinknecht A.* Observations on the Schumpeterian Swarming of Innovations // *Futures*, 1981. Vol. 13. No. 4, p. 293–307.
29. *Kleinknecht A.* Innovation patterns in crisis and prosperity: Schumpeter's long cycle reconsidered. L.: Macmillan, 1987.
30. *Kuznets S.* Schumpeter's Business Cycles // *The American Economic Review*, 1940. Vol. 30. No. 2. Part 1, p. 257–271.
31. *Lillquist Er., Waldeck S.* Government Intervention in Emerging Networked Technologies // *Seton Hall Public Law Research*, 2006. Paper No. 940870.
32. *Matsuyama Kiminori.* Economic Development as Coordination Problems. Discussion Paper 1123. Northwestern University, Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science, 1995.
33. *Mensch G.* Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression. N.Y.: Ballinger Publishing Company, 1979.
34. *Muller Karl H.* Farewell to Long Waves: Substituting Cyclical Approaches in Innovation and Technology Research with a RISC-Framework. Ljubljana: University of Ljubljana, 2008.
35. *Myrdal G.* *Economic Theory and Under-developed Regions*. L.: Duckworth, 1957.
36. *Nurkse R.* *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*. Oxford: Oxford University Press, 1953.
37. *Rayna, T., Striukova, L.* The curse of the first-mover: when incremental innovation leads to radical change // *Int. J. Collaborative Enterprise*, 2009. Vol. 1. No. 1. P. 4–21.

38. *Rodriguez-Clare A.* Coordination Failures, Clusters and Microeconomic Interventions. Inter-American development Bank, 2005. Working Paper 544.
39. *Rodrik D.* Coordination failure and government policy: a model with applications to East Asia and Eastern Europe // *Journal of International Economics*, 1996. Vol. 40 (1–2), p. 1–22.
40. *Rodrik D.* Industrial Policy for the Twenty-First Century. Working Paper. October. Harvard University, 2004.
41. *Rosenstein-Rodan P.* Problems of Industrialization of Eastern and Southeastern Europe // *Economic Journal*, 1943. Vol. 53. No. 210/211, p. 202–211.
42. *Schumpeter J.A.* *Business Cycles*. N.Y.: McGraw-Hill, 1939.
43. *Silverberg G., Verspagen B.* Breaking the Waves: A Poisson Regression Approach to Schumpeterian Clustering of Basic Innovations // *The Cambridge Journal of Economics*, 2003. Vol. 27, p. 671–693.
44. *Stieglitz N., Heine K.* Innovations and the role of complementarities in a strategic theory of the firm // *Strategic Management Journal*, 2007. Vol. 28. No. 1, p. 1–15.
45. *Teece D.J.* Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy // *Research Policy*, 1986. Vol. 15. No. 6, p. 285–305.
46. *Duijn I.I. Van* Fluctuations in innovations over time / C. Freedman (ed.). *Long Waves in the World Economy*. L.: Butterworth, 1983.
47. *West J., Gallagher S.* Challenges of open innovation: The paradox of firm investment in open-source software // *R&D Management*, 2006. Vol. 36. No 3, p. 319–331.

Authors affiliation:

CEMI RAS (Moscow, Russia). Email: dementev@cemi.rssi.ru