

4

Постиндустриальная экономика и кондратьевские волны*

В. Е. Дементьев

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.

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. Неудивительно, 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, пик таких публикаций уже позади, он пришелся на 2011 г. 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 ре-

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

сурсов 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 подобных инноваций (Muller 2008).

В рамках инновационной концепции Й. Шумпетера длинные волны экономического развития рассматриваются как результат циклической активности предпринимателей-инноваторов (Schumpeter 1939). Еще С. Кузнец поднял вопрос о том, каковы могут быть причины пульсации предпринимательского гения, если поток изобретений непрерывен (Kuznets 1940: 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: 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 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 выглядит 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 важность, что интеллектуальные компании могут совсем или почти совсем не иметь материальных активов (Дятлов и др. 2008: 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.

Что может помешать равномерной работе инновационного конвейера, так это сохраняющаяся в сфере исследований и разработок неопределенность¹. 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, лишены закономерностей оказываются и продолжительность межкризисных интервалов, и периодичность внед-

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: 12).

рения 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 друг с другом (Макаров, Клейнер 2007: 50).

Своего рода символом начавшейся постиндустриализации стал персональный компьютер, 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.

Можно рассматривать постиндустриальную экономику как такую, при которой доминирующую роль в производстве начинают играть качественные, а не массовые ресурсы². 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 и 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 соот-

² О роли массовых и качественных ресурсов см.: Яременко 1997.

ветствует 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 социальных прав. Сложилась система всеобщих 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... 1994: 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 бесплатные здравоохранение и образование – наблюдается откат от прежде достигнутых рубежей.

Сочетание разномасштабных технологий может претендовать на то, что характеризует специфику постиндустриального производства (Дементьев 2005: 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 подобным образом 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 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: 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, 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 значительные 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: 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» (*Ibid.*: 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 (*Ibid.*). 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 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 компо-

нент), 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 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.

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, 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 улучша-

ющая 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 наличию сетевых эффектов.

Неудивительно, что ведущая роль в мировом секторе информационно-коммуникационных технологий принадлежит крупному транснациональному бизнесу, на который приходится почти 90 % мирового выпуска сектора. При этом что у каждой из лидирующих 250 компаний выручка уже превышает 5 млрд долларов 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 долларов (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 Yu Sang 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 патентов (Мода... 2014). Такого рода действия повышают темпы диффузии инноваций, что, как уже отмечалось, 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, и пока идет их реорганизация, это препятствует успешному внедрению следующего крупного новшества (Kuznets 1940: 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 в 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 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 помогает обращение к проблеме координации таких инноваций, которые не ограничиваются фрагментарным улучшением технологической базы производства, но обеспечивают ее принципиальное обновление.

Ряд исследователей (Teece 1986; Stieglitz, 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 шумпетерианских моделей с технологиями широкого применения об особом наборе ресурсов для реализации потенциала подобных 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 и услуг зависит от численности уже пользующихся этими продуктами и услугами (Lillquist, Sarah 2006), то есть рынков с сетевыми эффектами.

Влияние фактора координации на экономическое развитие рассматривалось многими исследователями. Примеры координационных проблем в разных сферах приведены К. Хофф (Hoff 2001). Еще П. 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, притом что ни одна отрасль не может достичь прибыли, если инвестиции будут вкладываться только в нее. В исследованиях 1950-х гг. 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 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 более инерционными, чем ведущие технологии. Как следствие, институциональные изменения и активизируемое ими технологическое развитие носят 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 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: 264).

Эта рекомендация С. Кузнецца стала реализовываться в 1970-е гг., когда вновь активизировалось обсуждение длинных волн. Внимание было обращено как на выявление сгущений в исторической последовательности основных новшеств, так и на определение фаз длинной волны, на которые приходится такие сгущения. Большую роль в возобновлении дискуссий по этим вопросам сыграли исследования Г. Менша (Mensch 1979). Весьма полезной является предложенная им градация нововведений на улучшающие и базисные. Г. Менш связал циклическую активизацию базисных ново-введений 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. Фершпаген, 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 необязательно 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: 685). Тем самым ставится под сомнение обоснованность объяснения длинноволновой динамики со ссылкой 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 в экономике США (Рис. 1). Обращает на себя внимание смещение научной активности в сферу фундаментальных исследований в 1960-е и 1980-е гг. С точки зрения датировки

длинных волн эти периоды приходятся на фазу зрелости и фазу депрессии четвертой длинной волны. Одновременно период с середины 1980-х до первой половины 1990-х гг. следует рассматривать как своего рода переходный в экономике США от фазы агрессии к фазе синергии пятой длинной волны (Дементьев 2012).

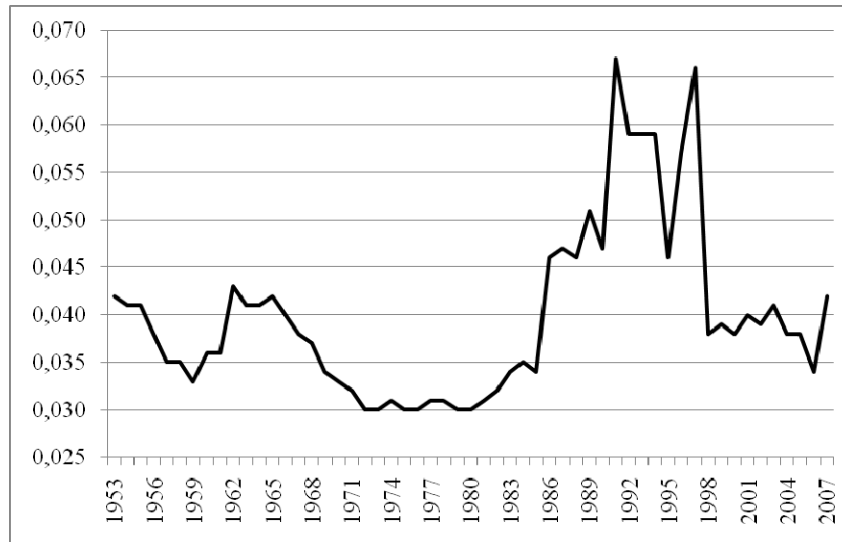


Рис. 1. Доля финансирования фундаментальных исследований в расходах на исследования и разработки в экономике США

Примечание: 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 гг. (Рис. 2) допустимо интерпретировать как реакцию на такую ситуацию с технологиями четвертой длинной волны.

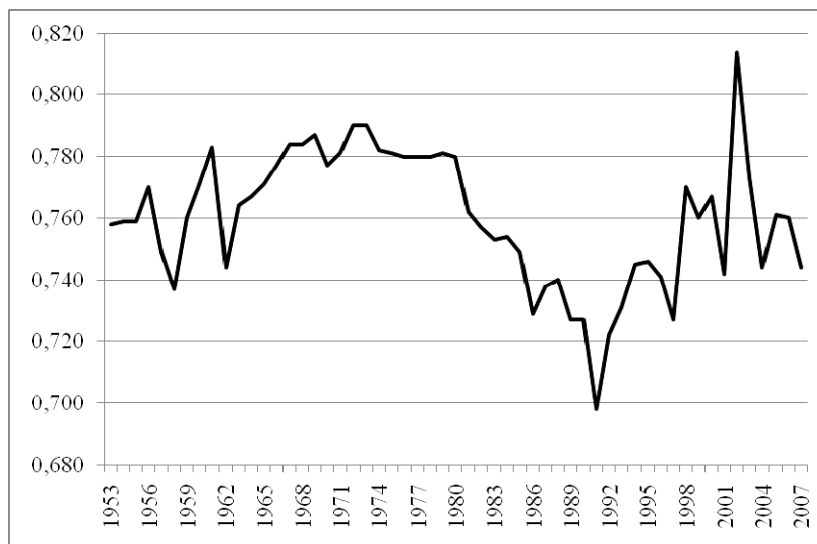


Рис. 2. Доля финансирования улучшающих разработок в расходах на исследования и разработки в экономике США

Примечание: 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 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 гг.

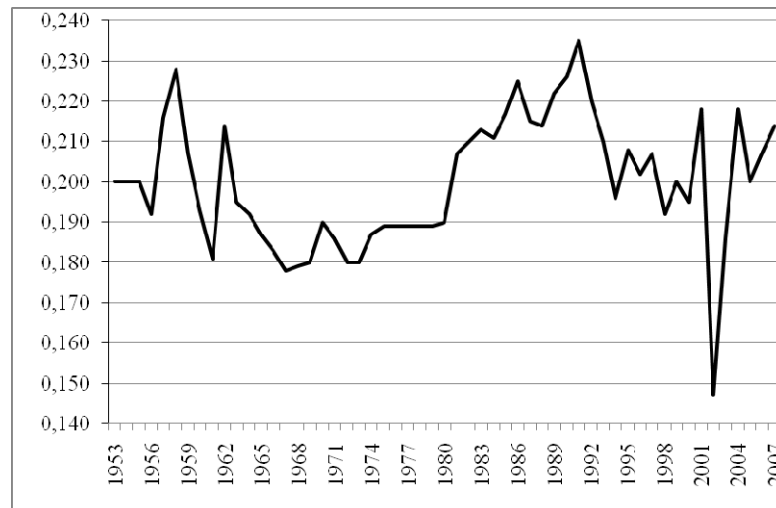


Рис. 3. Доля финансирования прикладных разработок в расходах на исследование и разработки в экономике США

Примечание: Рассчитано по данным National Science Foundation.

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 (см. 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. 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 задержек 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.

* * *

Факторы, способные придать инновационному развитию длинноволновые колебания, 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: 42).

Эффективная адаптация к новым технологиям позволяет некоторым отраслям успешно развиваться на протяжении нескольких длинных волн, формируя так называемые инфратраектории (Nigrooka 2006). Отдельные отрасли предшествующих технологических укладов способны стать несущими отраслями нового уклада (Глазьев 2010: 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 этим то, что обновление носит частичный характер, придает развитию производства более плавный ход.

Государственная экономическая политика остается одним из факторов, определяющих 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 радикальных инноваций со стороны уже существующих отраслей, способно усилить неравномерность развития экономики.

Библиография

- Ансофф И. 1989.** *Стратегическое управление*. М.: Экономика.
- Белл Д. 2004.** *Грядущее постиндустриальное общество*. М.: Академия.
- Бродский Н. 2009.** Мировые тенденции развития ИКТ и опыт России. *Connect* 9. URL: <http://www.connect.ru/article.asp?id=9447>.
- Гладких И. П. 2012.** *Теоретические основы и особенности длинных волн в постиндустриальной экономике*: дис. ... канд. экон. наук. Уфа.
- Глазьев С. Ю. 2010.** *Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса*. М.: Экономика.
- Дементьев В. Е. 2005.** О характере российской «догоняющей модернизации» и ее институциональном обеспечении. *Российский экономический журнал* 2: 21–29.
- Дементьев В. Е. 2012.** *Длинные волны в экономике: инвестиционный аспект*. Препринт # WP/2012/297. М.: ЦЭМИ РАН.
- Дементьев В. Е. 2013.** Структурные факторы технологического развития. *Экономика и математические методы* 49(4): 33–46.
- Дербенева О. Ю. 2013.** Концепция «инновационного конвейера» в системе инновационного развития ПетрГУ. *Непрерывное образование: XXI век*. Вып. 4. URL: <http://dx.doi.org/10.15393/j5.art.2013.2169>.
- Дятлов С. А., Марьяненко В. П., Селищева Т. А. 2008.** *Информационно-сетевая экономика: структура, динамика, регулирование*. СПб.: Астерион.
- Кондратьев Н. Д. 2002.** Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. *Избранные труды* / Ред. Ю. В. Яковец, Л. М. Абалкин. М.: Экономика.
- Макаров В. Л., Клейнер Г. Б. 2007.** *Микроэкономика знаний*. М.: Экономика.
- Мода на Tesla: российские бизнесмены пересаживаются на электромобили.** *РБК*. 2014. 17 июня. URL: <http://top.rbc.ru/retail/17/06/2014/930722.shtml>.
- Модернизация: зарубежный опыт и Россия. 1994.** М.: Инфомарт.
- Полтерович В. 2008.** Стратегии модернизации, институты и коалиции. *Вопросы экономики* 4: 4–24.

- Полтерович В. 2009.** Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации. *Вопросы экономики* 6: 4–23.
- Полтерович В. М., Хенкин Г. М. 1988.** Эволюционная модель взаимодействия процессов создания и заимствования технологий. *Экономика и математические методы* 24(6): 1071–1083.
- Фромм Э. 1990.** *Иметь или быть?* М.: Прогресс.
- Яременко Ю. В. 1997.** О структурной перестройке экономики. *Проблемы прогнозирования* 5: 3–7.
- Bresnahan T. F., Trajtenberg M. 1995.** General Purpose Technologies “Engines of Growth”? *Journal of Econometrics. Elsevier* 65(1): 83–108.
- 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>.
- Chesbrough H. W. 2012.** *With Open Innovation to Success*. Bled: IEDC – Bled School of Management.
- Freeman C., Perez C. 1988.** Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour. *Technical Change and Economic Theory* / Ed. by Dosi G. et al., pp. 38–66. London; New York: Pinter Publishers.
- Helpman E., Trajtenberg M. 1998.** *A Time to Sow and a Time to Reap: Growth Based on General Purpose Technologies*. General Purpose Technologies and Economic Growth. Cambridge, pp. 55–83. MA: MIT Press.
- Hirooka M. 2006.** *Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective*. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar.
- Hoff K. 2001.** Beyond Rosenstein-Rodan: the Modern Theory of Coordination Problems in Development. *Annual World Bank Conference on Development Economics 2000*, pp. 145–176. Washington, DC.
- Kleinknecht A. 1981.** Observations on the Schumpeterian Swarming of Innovations. *Futures* 13(4): 293–307.
- Kleinknecht A. 1987.** *Innovation Patterns in Crisis and Prosperity: Schumpeter's Long Cycle Reconsidered*. London: Macmillan.
- Kuznets S. 1940.** Schumpeter's Business Cycles. *The American Economic Review* 30(2), Part 1: 257–271.
- Lillquist E., Waldeck S. 2006.** Government Intervention in Emerging Networked Technologies. *Seton Hall Public Law Research Paper* 940870.
- Matsuyama K. 1995.** *Economic Development as Coordination Problems*. Discussion Paper 1123. Northwestern University, Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science.
- Mensch G. 1979.** *Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression*. New York: Ballinger Publishing Company.

- Muller K. H. 2008.** *Farewell to Long Waves: Substituting Cyclical Approaches in Innovation and Technology Research with a RISC-Framework*. Ljubljana: University of Ljubljana.
- Myrdal G. 1957.** *Economic Theory and Under-developed Regions*. London: Duckworth.
- Nurkse R. 1953.** *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*. Oxford: Oxford University Press.
- Rayna T., Striukova L. 2009.** The Curse of the First-mover: When Incremental Innovation Leads to Radical Change. *Int. J. Collaborative Enterprise* 1(1): 4–21.
- Rodriguez-Clare A. 2005.** Coordination Failures, Clusters and Microeconomic Interventions. *Inter-American Development Bank Working Paper* 544.
- Rodrik D. 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.
- Rodrik D. 2004.** *Industrial Policy for the Twenty-First Century*. Working Paper. October. Cambridge: Harvard University Press.
- Rosenstein-Rodan P. 1943.** Problems of Industrialization of Eastern and Southeastern Europe. *Economic Journal* 53(210/211): 202–211.
- Schumpeter J. A. 1939.** *Business Cycles*. New York: McGraw-Hill.
- Silverberg G., Verspagen B. 2003.** Breaking the Waves: A Poisson Regression Approach to Schumpeterian Clustering of Basic Innovations. *The Cambridge Journal of Economics* 27: 671–693.
- Stieglitz N., Heine K. 2007.** Innovations and the Role of Complementarities in a Strategic Theory of the Firm. *Strategic Management Journal* 28(1): 1–15.
- Teece D. J. 1986.** Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy. *Research Policy* 15(6): 285–305.
- Van Duijn I. I. 1983.** Fluctuations in Innovations over Time. *Long Waves in the World Economy* / Ed. by C. Freedman. London: Butterworth.
- West J., Gallagher S. 2006.** Challenges of Open Innovation: The Paradox of Firm Investment in Open-source Software. *R&D Management* 36(3): 319–331.