

СОВРЕМЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ "ВОЛН" Н.Д. КОНДРАТЬЕВА

Лобанова Е.Н.

(Москва)

Рассматриваются современные теории длинных волн Н.Д. Кондратьева, их значение для экономической науки, для более глубокого понимания природы экономической динамики и ее оценки. Особое внимание уделяется возможностям применения этих теорий в практике управления и прогнозирования.

Николай Дмитриевич Кондратьев вошел в историю мировой экономической мысли прежде всего как один из основоположников теории длинных волн экономической динамики, носящих его имя. Кондратьевские циклы (или волны) стали предметом самого пристального внимания ученых из разных отраслей науки, которые являются авторами или сторонниками современных вариантов длинноволновой теории развития. Их последовательное рассмотрение под углом зрения факторов экономического роста приблизит нас к пониманию преемственности научных идей, которые лежат в основе теорий циклической природы экономического развития, продемонстрирует те сферы, на которые распространилось научное наследие Н.Д. Кондратьева [1].

К первой, самой представительной группе длинноволновых теорий принято относить те, где инновационная деятельность полагается исходной причиной происхождения длинной волны в экономическом развитии. Основополагающими в этой группе выступают работы Й. Шумпетера и Г. Менша [2, 3]. Эти авторы широко известны как последовательные разработчики теории длинных циклов конъюнктуры Н.Д. Кондратьева. Вторая группа — так называемые инвестиционные теории. Их представителями являются Е. Мандель и Дж. Форрестер [4, 5]. К третьей можно отнести теорию англичанина С. Фримэна, основанную на изучении проблем труда и полной занятости в качестве первопричин длинной волны в экономике [6]. Наконец, четвертую группу составляют идеи У. Ростоу и его последователей, исследующих природно-климатические факторы долговременных экономических циклов [7].

Интерес к длинным волнам Н.Д. Кондратьева впервые возник в конце 1930-х годов с появлением популярной книги Й. Шумпетера "Деловые циклы". Второй всплеск пришелся на 1970-е годы, когда после длительного перерыва начался затяжной кризис и сделанные ранее на основе Кондратьевских волн прогнозы этого кризиса оказались успешными. В 1944 г. К. Кларк предсказал, что в 1960-е годы мир вероятнее всего достигнет долгосрочной фазы процветания, которую сменит не менее длительный спад в экономическом развитии [8]. Позднее это подтвердил Е. Мандель [9]. Поддержал эти прогнозы геолог М. Хубберт, количественные оценки которого практически совпали с датировкой подъемов и спадов, данной Н.Д. Кондратьевым [10]. Вторая половина 1970-х годов ознаменовалась появлением большого числа работ, развивающих идеологию длинных волн в разных направлениях. Стали проводиться международные конференции, симпозиумы, семинары, посвященные проблематике длинных волн в экономике. Лишь в середине 1980-х годов сформировалась группа ученых, выражавших некоторый скептицизм по поводу "закона длинноволнового движения" в экономике. Особенно наглядно эти взгляды проявились в [11–13].

Н.Д. Кондратьев наряду с другими экономистами начала XX в. рассматривал длинные циклы как основу экономического развития. Он статистически исследовал движение важнейших экономических параметров и сделал принципиальные для теории

экономического роста выводы о его циклической природе. Не анализируя специально технологические факторы развития, Н.Д. Кондратьев указал на прерывный характер производства и обновления капитала, который, по его мнению, обнаруживался в долговременной перспективе. Эта прерывность генерирует длинную волну примерно раз в 50 лет.

Й. Шумпетер продолжил исследования Н.Д. Кондратьева именно в этом направлении. Он и его многочисленные последователи, рассматривая связь между длинноволновым движением, частотой и интенсивностью инновационной активности, приписали технологическим инновациям исключительную роль в формировании механизма экономического развития, впервые высказав идею их кластирования как источника разрывов. Й. Шумпетер считал нерегулярные кластеры инноваций основополагающими. Под инновацией при этом он понимал все то, что принято относить к определению предпринимательской деятельности. Исходя из постулата нерегулярного кластирования, Й. Шумпетер показал, что функции управления и предпринимательства как инновационной акции резко отличаются в экономическом развитии: приоритет отдается предпринимательству, стимулирующему поступательный рост.

Г. Менш [2] эмпирически подтвердил идею кластирования технологических инноваций. На большом массиве статистической информации он попытался доказать, что в определенные исторические периоды имели место кластеры базовых инноваций. Затем он увязал идею кластирования инноваций со структурными преобразованиями в экономике. По его убеждению, кластеры формируют новые виды деятельности, новые подотрасли, отрасли и целые секторы экономики. Такая увязка структурных сдвигов, основанных на инновационных кластерах, с рынком позволила Г.Меншу предложить свое объяснение природы экономических спадов или кризисов. Логика его рассуждений была такова. В определенный момент производственные мощности вновь рожденных секторов начинают превышать спрос внутреннего рынка, возникает потребность развивать внешнеэкономическую деятельность, форсировать экспорт. В условиях острой конкуренции на мировом рынке предприятия, опасаясь отсутствия спроса, сокращают производственные инвестиции и расширяют свое участие на международном рынке капитала. На следующей стадии они, как правило, действуют сообразно политике массированных кредитов. Когда и здесь возникают ограничения, завершается процесс насыщения спроса. Наступает критический, кризисный период, который длится до окончания депрессии. Согласно Г. Меншу, только инновации способны преодолеть кризис и депрессию. Ситуацию, когда общество вынуждено активно "инноватировать", Г. Менш назвал технологическим "патом" или тупиком, который характеризуется тем, что экономика на разных уровнях не способна предложить что-либо позитивное для усиления инновационной активности. Выйти из тупика можно лишь с помощью целенаправленной поддержки инноваций, которую должно оказывать государство значительными денежными субсидиями и контрактами.

Следуя за рассуждениями Г. Менша, обратим внимание на одно из его замечаний по поводу управления кризисными ситуациями, которое имеет большой практический смысл. Он пишет, что поскольку сфера приложения любой инновации — по Й. Шумпетеру, вид предпринимательской деятельности, — то реальные изменения, которые бы способствовали выходу из кризиса, должны происходить именно здесь. А потому на государственном уровне вряд ли правомерен прямой контроль за инновационной деятельностью. Правильнее в этом случае было бы ставить вопрос о создании благоприятного климата для нового витка инноваций. Данный вывод Г. Менша нашел свое отражение в государственной научно-технической политике ряда стран. В период кризиса и стагнации, когда в странах ощущался острый дефицит принципиально новых инноваций, а сложившаяся экономическая структура оказалась не способной возродить спрос как важнейший фактор развития, потеряли свое значение различного рода планы и программы, разрабатываемые на правительственном уровне. На смену им в условиях экономического кризиса пришла активная инновационная политика.

Г. Менш разграничивает инновации на базовые и улучшающие. Эта его идея получила широкое распространение в теории и практике. Г. Менш разделил инновации

с позиции их роли в экономическом развитии. К базовым (в нашей литературе они часто именуются принципиально новыми, иногда радикальными) он отнес те, которые способны кардинально изменить ход экономического развития, переориентировать спрос, сформировать потребительский рынок. С ними связаны серьезные структурные изменения, возникновение новых видов деятельности, которые позднее составляют основу для процветания в фазе подъема. Создание и распространение базовых инноваций и соответствующая структурная перестройка экономики нуждаются в государственной поддержке и специальных стимулах, и это во многом предопределяет роль государства в периоды экономических кризисов.

По мере продвижения базовых инноваций на рынок, их, как принято сейчас говорить, коммерциализации, повышается роль предпринимателей в финансировании инноваций: они начинают вкладывать деньги в инновационную деятельность, как только она приносит мало-мальски гарантированный доход. Такого рода инновации чаще всего связаны с обновлением продукции и технологии, их модернизацией, модификацией и т.п. Их Г. Менш назвал улучшающими. Именно они — предмет коммерческого использования, именно они дают корпорациям большие доходы. Однако в отношении улучшающих инноваций существует опасность, которая довольно часто встречается в нашей экономической практике. По мере становления новой рыночной структуры, насыщения рынка они постепенно трансформируются в "псевдоинновации" (так их назвал Г. Менш). Инновации на определенном этапе теряют свое истинное предназначение — быть проводниками технологического прогресса и гарантировать экономический рост. Производимые с продуктами или технологиями модификации по существу не представляют собой прогресс: с их помощью предприятия-монополисты лишь поддерживают неоправданно высокие цены.

За что же все-таки критикуют Г. Менша и его теорию? За позицию, основанную на том, что "агрессивные" инновации всегда в значительно большей мере иницируют спрос, нежели улучшающие, хотя бы потому, что они генерируют различные эффекты, количественно измеряемые в виде дохода.

Вне всякого сомнения в определенных фазах экономического развития улучшающие инновации способны вызвать спрос в больших масштабах, если их внедрение приводит к более эффективному использованию производственных факторов. При депрессии, когда наступает технологический застой, улучшающие инновации меньше способствуют увеличению спроса, чем базовые. Лишь радикальные изменения могут в условиях падения темпов роста создать альтернативные виды работ, стимулирующие дальнейшее развитие.

Выводы Г. Менша во многом зависят от двух обстоятельств, требующих анализа и разъяснения. Первое — это кластеризация инноваций, которое нуждается в доказательствах и статистической проверке специальными методами (об этом — ниже). Второе обстоятельство связано с тем, насколько объективным окажется на том или ином этапе развития разделение инноваций на базовые и улучшающие, и не является ли оно несколько искусственным? Надежный критерий деления и у Г. Менша, и у его последователей отсутствует. Теоретически не трудно идентифицировать радикальные базовые инновации, обеспечивающие выход из затяжного кризиса. Однако интерпретация каждой конкретной инновации сопровождается риском допустить весьма дорогостоящую с точки зрения возможных последствий ошибку. Указанные обстоятельства послужили поводом для серьезной и основательной критики основных эмпирических результатов Г. Менша. Э. Мансфилд прямо пишет: "Обзор опубликованных доказательств не убедил меня в том, что некое число крупных технологических инноваций иницирует длинные волны, идентифицированные по данным Менша" [13, с. 144]. Оценка звучит резко. Многие выводы и рассуждения Г. Менша, как мы уже видели, заслуживают самого пристального внимания. Однако то, что Г. Менш вслед за Й. Шумпетером и Н.Д. Кондратьевым называет первопричинами длинной волны базовые инновации и их кластеры, требует экспериментальной проверки и каждый раз статистических доказательств. В противном случае длинная волна как форма экономического движения остается простым теоретизированием.

Среди сторонников длинноволновой теории развития выделяется группа авторов, рассматривающих интенсивность производства средств производства как определяющий фактор происхождения длинной волны. Наиболее яркими представителями этого направления обоснованно считаются Э. Мандель и Дж. Форрестер.

Э. Мандель определяет промышленный цикл как закономерное чередование процессов ускорения и замедления накопления капитала. В фазе подъема масса и норма прибыли, объем и ритм накопления неуклонно возрастают, в период кризиса и в последующий за ним период депрессии — все наоборот. В тот момент, когда накопление капитала подходит к определенному пределу, невозможным, как пишет Э. Мандель, становится массовое инвестирование. Норма прибыли достигает критической точки и начинается ее падение: инвестиции в больших объемах делаются экономически невыгодными. Возникает типичная и уже многократно описанная в литературе ситуация перенакопления капитала, в результате которого норма прибыли всей его массы падает. Прямо противоположная ситуация складывается в период кризиса: чем меньше капитала вкладывается в производство, тем больше надежды на то, что объем производства и норма прибыли достигнут желаемого уровня.

Пытаясь дать свое объяснение природы экономических спадов, исходя из теории спроса и предложения, Э. Мандель тем не менее приходит к инновационным теориям волнообразного экономического развития. По его мнению, периодическое недоинвестирование способствует формированию фундаментальных (или базовых) инноваций, обеспечивающих прорыв в экономическом развитии и выход из кризиса. В этом прослеживается связь его теории с инновационными; отличие состоит в том, что наряду с прорывными инновациями он указывает на насыщенный конечный спрос и обновленное (на технологической основе) предложение как на факторы, способствующие формированию неравномерной динамики развития.

В теории Э. Манделя остается неясным вопрос о механизме возрастания средней нормы прибыли в послекризисный период. Э. Мандель неоднократно подчеркивает внезапность увеличения нормы прибыли как движущую силу поступательного развития. Однако более естественным было бы предположить определенный период, в течение которого норма прибыли сначала повышается в незначительных масштабах, и лишь потом этот процесс превращается в массовый, распространяясь на все новые и новые сферы экономической деятельности.

Временные лаги в инвестировании как фактор длинной волны в экономике рассматривает в своих работах Дж. Форрестер. Он разработал принципиально новый метод анализа динамики экономического роста, в котором основная роль отводится производству средств производства как самостоятельному подразделению воспроизводственного процесса. Дж. Форрестер сформулировал правила рационального поведения в рамках альтернативных фаз циклического развития, связанных с дефицитом и перенакоплением капитала. Он убежден, что для правильного поведения необходимо учитывать специфику фаз подъема и спада в долговременном цикле. Экономисты этого не делают, в чем и состоит их большая ошибка. Они, пишет Дж. Форрестер [9], вне всякой меры расширяют мощности сектора средств производства в период подъема, желая удовлетворить непрерывно растущий в это время спрос; и они же формируют запасы капитала ниже допустимого с учетом долгосрочной перспективы уровня в период спада.

Структурные проблемы воспроизводственного процесса и временные лаги в инвестировании основного капитала определяют, по его мнению, характер длинной волны. Дж. Форрестер указывает на то, что для генерирования потребительского спроса сектор капитала начинает расширять свои производственные возможности прежде всего за счет сокращения вложений в производство потребительских товаров. Нарастание капитала в сфере производства средств производства неизбежно приводит к перенакоплению капитала, о чем свидетельствует падение нормы прибыли, и к кризисным явлениям в экономике. Обновление воспроизводственной структуры, способствующее подъему темпов роста, требует, как правило, значительного времени и потому существенно увеличивает масштабы колебаний, доводя продолжительность одной волны до

40–60 лет. Это и есть, согласно объяснениям Дж. Форрестера, длинная волна в экономике, или Кондратьевская волна. В ее пределах существуют другие, более короткие по продолжительности циклы, образующие вместе с Кондратьевской волной систему циклов.

Дж. Форрестер не выделяет в качестве самостоятельного фактор технологических инноваций. Внедрение новых технологий он отождествляет с периодом подъема. Его позиции явно противоречат опыт последнего десятилетия, в которое технологические инновации оказывают сильное, а порой и решающее воздействие на инвестиционную активность, стимулируя, например, ускоренное старение производственной инфраструктуры и традиционных отраслей. Существуют, на наш взгляд, все основания при- дать технологическим инновациям более солидную роль в генерировании длинной волны и соединить в конечном итоге воспроизводственную теорию Дж. Форрестера, объясняющую на свой лад природу циклического долговременного развития, с инновационными теориями неравномерной экономической динамики.

С позиций труда и занятости рассматривает механизм длинной волны, происхождение подъемов и спадов в экономике К. Фримэн [6]. Он расширяет роль новых технологий от содействия новым инвестициям до появления новых сфер приложения труда. Прогрессивные технологии, по его мнению, приводят к возникновению и развитию новых направлений деловой активности. Основной эффект в фазе подъема с точки зрения занятости заключается в том, что расширяются сферы приложения труда. Примерно через каждые 25 лет формируются новые отрасли, а роль традиционных отраслей с позиции приложения труда снижается. В период спада, когда воздействие факторов конкуренции усиливается, появляется дефицит некоторых видов трудовой деятельности, возрастает значимость трудо- и материалосберегающих технологий. К. Фримэн приводит конкретный пример автомобильной промышленности, где пик занятости наблюдался в 1920-е годы, а в дальнейшем, несмотря на рост объемов производства, потребность в рабочей силе непрерывно снижается.

Теория К. Фримэна, как и все предшествующие, весьма полезна в современных условиях. Она наглядно продемонстрировала тот разрушительный эффект, который нанесли наукоемкие отрасли масштабам занятости. Тем не менее большинство сторонников длинных волн в экономике до сих пор выражают сомнения относительно существования прямой зависимости между инновациями и безработицей. Многие экономисты склонны напрямую связывать безработицу с перенасыщенностью конечного спроса и лишь опосредованно — с инновационными процессами.

Рассматривая значение идей К. Фримэна для развития теории длинных волн, следует обратить внимание на ряд предлагаемых им новаций: в отличие от Г. Менша, который разделяет инновации на базовые и улучшающие, К. Фримэн предлагает разделить два понятия — "продукт" и "инновационный процесс". По мнению многих прикладников, подобное деление в практике управления более полезно. Примечательна близость теории К. Фримэна длинноволновым теориям, ориентированным на решение инвестиционных проблем.

С позиций долговременных закономерностей экономического роста особый интерес представляет теория У. Ростоу [7]. Он четко выделяет и соотносит три момента: наличие ведущего сектора в экономике, который обеспечивает ее рост; колебания цен на продукты питания и сырьевые ресурсы; большие волны в международной и внутренней миграции. Особо важен в его теории второй фактор, который определяет революцию цен, т.е. создает предпосылки для резкого скачка цен на продукты питания и сырье за счет цен на промышленные товары. Возрастание реальных доходов приводит к повышению спроса на продукты питания. Таким же образом индустриализация формирует спрос на сырье. Дисбаланс между спросом и предложением отражается в резком увеличении цен. Возникает дефицит. Как только он преодолевается, начинается очередной виток падения цен. В фазе спада падение цен на сырье стимулирует появление и распространение новых сфер деятельности в экономике. Таковы кратко постулаты теории У. Ростоу. Дефицит первичных ресурсов, с которым постоянно сталкивается весь мир, оправдал ее существование. Наиболее яркое подтверждение этой теории —

энергетический кризис и его последствия, которые стали своего рода импульсом для разработки и использования новых энергетических и сырьевых источников, создания новых технологий производства пищевых продуктов, формирования природоохранной индустрии и т.д.

Попытку проинтегрировать несколько теорий предпринял голландский экономист Дж. Ван Дейн. В своей работе "Длинные волны в экономической жизни" [14] он объединил инновационные теории Й. Шумпетера и Г. Менша, одновременно рассматривая (вслед за Дж. Форрестером) временные лаги инвестиций как наиболее существенную причину длинноволновых колебаний. Особое место в обобщении длинноволновых теорий принадлежит статье "Современные длинноволновые теории: критический обзор", где автору удалось объединить многообразие вариаций теории Н.Д. Кондратьева, которые появились в последние годы, и показать их преемственность и тесное взаимопереплетение [8].

Изучению широкого спектра причин происхождения длинных волн в экономике, включая милитаристские, монетарные, демографические и другие факторы длинноволновых колебаний, посвящена работа Н. Магера "Кондратьевские циклы" [15]. В ней подробно описаны четыре волны Н.Д. Кондратьева с причинно-следственными связями в каждом случае. В заключительной главе Н. Магер предпринял попытку охарактеризовать пятую длинную волну, дав технологический прогноз экономики США на 50 лет вперед.

Основные результаты теории Н.Д. Кондратьева получили активную поддержку в исследованиях группы ученых, которые провели международные сопоставления долговременных колебаний темпов роста и инвестиций [16]. Их анализ показал синхронизацию долговременных экономических циклов (подъемов и спадов) в ряде стран с высокоразвитой рыночной экономикой, таких как США, Франция, Великобритания, Италия и Германия. Выдвинув гипотезу о синхронном экономическом развитии рыночных экономик в долгосрочной перспективе, ученые попытались опровергнуть высказывание Н.Д. Кондратьева о том, что долговременные колебания различных экономических параметров присущи только рыночным системам. Они провели макроэкономические расчеты по советской экономике за 1928–1975 гг.; результаты не столько подтвердили синхронность неравномерного развития нашей экономики с другими странами, сколько позволили продемонстрировать колебательную динамику национального продукта в СССР. Незначительная статистическая база этих расчетов (всего несколько десятилетий) позволила многим поставить под сомнение их результаты [10]. Но в 1991 г. появилась брошюра экономиста-математика из Новосибирска Г.Д. Ковалевой [17], в которой в очень сжатой форме представлены основные итоги ее исследований за несколько лет. Применяя самый современный инструментарий математической статистики, она сумела довольно убедительно доказать (обработав статистические данные за 30 лет) отсутствие прямолинейного трендового характера в динамике основных макроэкономических показателей.

Последние годы изучение длинных волн Н.Д. Кондратьева ознаменовано мощным всплеском инновационной теории благодаря работам лидеров этого направления А. Клайнхета, Дж. Дози, К. Маркетти и др. [18–21]. Ряд работ в этом русле появился и у нас [22–25].

Сегодня значение волн Н.Д. Кондратьева принадлежит прежде всего сфере прогнозирования. Теория волнообразного развития или, как ее часто называют, теория цикличности в корне меняет его содержание, открывает новые качественные возможности. Теория прогнозирования с учетом цикличности базируется на следующих положениях. Инновации – неотъемлемое свойство предпринимательской деятельности. Они носят прерывный характер и имеют тенденцию к кластированию (обстоятельный анализ инновационных кластеров проводится в работах А. Клайнхета). Эти три ключевых момента отличают прогнозирование с учетом цикличности и традиционные неоклассические подходы, основанные на неокейнсианских моделях множественного равновесия [26, 27].

Неоклассические методы прогнозирования экономической динамики исходят из линейных зависимостей, выявления трендов и их экстраполяции, причем технологический прогресс выступает самостоятельным и экзогенным фактором. И, наоборот, сформировавшийся в 1980-е годы подход к инновациям как к первопричине долговременных колебаний строится на том, что они (инновации) нарушают экономическое равновесие и приводят к подъемам и спадам. Появилась серия работ, в которых макроэкономические изменения стали рассматриваться как следствие инновационного "неупорядоченного" поведения на микроуровне [28]. Изменилось отношение к длинным циклам как вполне определенной, предсказуемой и управляемой моде экономического развития, которую, как и обычный линейный тренд, можно экстраполировать, выдержав принцип "равномерной неравномерной" динамики. Макроэкономические параметры превратились, таким образом, в обыкновенные индикаторы развития для микроуровня. Концепция этого подхода сводится к тому, что неравномерное (или циклическое, хотя это и не всегда одно и то же) экономическое развитие — результат неравномерной динамики потока инноваций, имеющих тенденцию к кластированию. Логика рассуждений в данном случае следующая.

В период экономического спада накапливаются базовые инновации, формируются их кластеры. В процессе внедрения этих инноваций происходит их распространение (диффузия) в смежных областях. Расширяется спрос на инвестиции, начинается экономический подъем. По мере того, как новая технологическая концепция (называемая часто парадигмой или укладом) истощает себя, завершается волна подъема, идет новый спад [29]. В 1970-е годы преобладал другой тезис: экономический спад (кризис и депрессия) стимулирует инновации. Но тогда верно утверждение о том, что существует обратная связь между инновациями и динамикой экономического развития, т.е. чем больше и продолжительнее депрессия, тем ускореннее протекает инновационная деятельность. Новые проекты и идеи откладываются в сторону в период процветания, но возрождаются во время затяжных спадов. Длительная депрессия заставляет двигаться два основных типа инноваций в противоположных направлениях: базовые инновации растут, улучшающие — падают на насыщенном рынке. Экономика вступает в стадию замедленного роста, предприятия сталкиваются с проблемами недоиспользования производственных мощностей, что делает малопривлекательным реинвестирование в уже сложившийся бизнес. Предприятия вынуждены искать новые возможности применения их "безработного" капитала. У них не остается выбора, они должны рисковать, иницируя новые виды деятельности, приступая фактически к коммерциализации базовых технологических инноваций.

Переход от логики "кластер базовых инноваций как условие и причина экономического подъема" к логике "экономический спад как условие и причина кластирования базовых инноваций" меняет содержание прогнозирования. Его суть, с учетом этой логики, будет сводиться к уточнению того, в какой же фазе экономического длинного цикла реально образуются кластеры инноваций и каков механизм их формирования. Для создания конкретного прогноза эти вопросы имеют принципиальное значение. Если, например, известны точные даты фаз очередной волны Кондратьева, можно с определенной точностью предсказать сроки появления кластеров базовых инноваций, проработать необходимый экономический механизм их поощрения.

Противники концепции "депрессия-инновация" не связывают появление инновационных кластеров с периодами экономических спадов. Не отрицается при этом, правда, зависимость экономического роста от предшествующего кластера инноваций. Если статистически удастся доказать наличие такой зависимости, задача построения прогноза существенно облегчается. С этой целью фиксируется кластер базовых инноваций, затем определяется период, необходимый для их построения. Далее прогнозируется экономический подъем, одновременно разрабатываются меры, стимулирующие распространение базовых инноваций. Наоборот, период экономического подъема — признак будущего спада, который тоже можно прогнозировать. Известно, что в период спада должно произойти кластирование. Однако первое — его может и не быть, вто-

рое — оно произойдет, но будет иметь затяжной характер и потому потеряет свою эффективность. Отсюда следует лишь один вывод: и в фазе экономического подъема, и в фазе спада нужно поощрять концентрацию инноваций, приближая и ускоряя сроки их распространения в экономике.

Теория цикличности гласит: базовые инновации имеют тенденцию к кластированию. Пытаясь прогнозировать с учетом цикличности, эту тенденцию необходимо "отловить". Весь вопрос в том, как это сделать? Попытаемся воспользоваться методикой, которую применил С. Соломоу [12] для опровержения эмпирики Г. Менша, адаптировав ее предварительно к задачам прогнозирования.

Методика С. Соломоу состоит из нескольких этапов. На первом формируется выборка из базовых инноваций за достаточно длительный период. Вариантов такой выборки может быть немало и каждый из них зависит от того, как она делается. Для этого определяются периоды различных стадий экономического развития с помощью известных датировок длинных волн. Очевидно, каждый вариант такой датировки предполагает соответствующую выборку. Каждый период охватывает фиксированное количество инноваций. Первое, что нужно сделать, — выделить из них только базовые, построив для этого некоторый критерий. Второе — установить те периоды, в которых число базовых инноваций максимально: это будет их кластером (пучком, как иногда говорят). Очевидно, что совсем не обязательно полагать совпадение кластеров с периодами спадов.

Сформировав таким образом варианты выборок (варианты периодизации фаз развития плюс варианты кластеров), необходимо ответить на вопрос, случайна ли каждая выборка. Ответ неоднозначен. На первый взгляд может показаться, что выборка не может быть случайной. Если она носит случайный характер, нет никаких оснований строить прогноз на ее основе. И, наоборот, если закономерна, то на базе этой закономерности составляется прогноз динамики инноваций, устанавливается связь между кластерами и конкретными фазами экономического развития. В то же время, формируя выборку инноваций на несколько десятилетий, надо учитывать возможные препятствия. Для того чтобы прогнозы были более точными, выборка должна быть полной. Сделать это при отсутствии надежной статистики инноваций трудно, а скорее и невозможно. При таких обстоятельствах выборка должна быть случайной. И в той, и в другой ситуациях необходимо применять статистические методы оценки характера выборки.

При формировании выборки возникает проблема сопоставимости инноваций во времени. Совершенно ясно, что инновации сопоставимы на большом отрезке времени лишь в одном случае: если факторы, определяющие инновационную активность, неизменны в долгосрочной перспективе. Справедливости ради, однако, нужно признать, что долгосрочные серии инноваций плохо сопоставимы во времени. Важнейший фактор, увеличивающий несопоставимость данных в рамках одной серии, — ускоренный рост сферы НИОКР, которая в любой момент может предложить новые технологические идеи. Важным подспорьем в изучении инновационных кластеров служит исследование лидирующей в мире экономической структуры и связанной с ней совокупности рыночных факторов, стимулирующих широкое распространение инноваций.

Итак, если выборка сформирована, возникает два вопроса о случайности: 1) выборки и 2) периодизации инноваций в выборке по фазам волн. Ниже приводятся методы контроля качества выборки, а также уровня значимости инновационных кластеров.

Контроль больших выборок включает расчеты по формуле, основанной на Z-статистике

$$Z = \frac{r - \left\{ \frac{2n_1 n_2}{n_1 + n_2} + 1 \right\}}{\sqrt{\frac{2n_1 n_2 (2n_1 n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_1 + n_2 - 1)}}},$$

где r — число наблюдений в выборке, одно наблюдение определяется числом иннова-

Контрольные расчеты выборки Менша методом Z-статистики

Годы	n_1	n_2	r	Z	P_1
1800–1955	67	89	68	1,7	0,09
1800–1900	44	57	44	–1,4	0,17
1800–1849	15	35	21	0,3	0,77
1850–1900	29	22	23	–0,9	0,38
1901–1955	23	32	24	1,3	0,18

Таблица 2

Контрольные расчеты методов Z-статистики инновационных кластеров (по Меншу)

Годы	x_1	x_2	σ_1	σ_2	Z	P_2
1813–1827						
1828–1870	0,571429	0,534884	1,08941	0,76684	0,12	0,90
1828–1870						
1871–1885	0,534884	1,466666	0,76683	1,24594	2,72	0,01
1926–1938						
1939–1955	1,83333	0,82353	1,52753	0,88284	2,10	0,04

ций за x лет; n_1 — число элементов одного вида в расчетах, приведенных ниже, т.е. годы, в течение которых совершается более одной инновации; n_2 — количество элементов другого вида (годы, в течение которых отсутствуют какие-либо инновации).

Основная идея применения этого метода — проверить существование автокорреляционной зависимости между различными инновационными кластерами или типами периодизации выборки, а может быть, наоборот, — установить, являются ли обнаруженные в выборке процессы случайными. Результаты расчетов для различных временных периодов представлены в табл. 1. Из нее видно, что единственный случай, в котором отрицается случайность выборки, — это наиболее продолжительный период 1800–1955 гг. Для него вероятность того, что выборка Менша носит случайный характер, чрезвычайно мала — 0,09. Это дает основание утверждать: инновационные кластеры существуют лишь в долговременной перспективе и потому могут использоваться как основа прогнозирования только на долгосрочный период.

Расчеты показывают также, что для всех субпериодов продолжительностью меньше 150 лет, вероятность случайного характера выборки значима. Однако этот уровень значимости требует дополнительной проверки. Для каждого периода времени рассматриваемый уровень различен, а потому вряд ли правомерно делать один и тот же вывод для всех периодов.

Проверка уровня значимости вероятности сводится к выяснению того, является ли факт признания выборки случайным отрицанием факта наличия в ней инновационных кластеров. Для проверки второй гипотезы воспользуемся вслед за автором методики С. Соломоу инструментарием Z-статистики для разности двух средних

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}},$$

где $\bar{x}_1$ и $\bar{x}_2$ — средние выборок; σ_1^2 и σ_2^2 — их дисперсии; N_1 и N_2 — размеры.

Следующий этап контроля выборки инноваций — проверка существования кластеров инноваций в моменты длинноволновых депрессий. Проверка осуществляется

с помощью формулы, согласно которой ожидаемая разность между средними выборок равна нулю, т.е.: $H_0: E(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) = 0$. Результаты расчетов представлены в табл. 2.

Из нее видно, что инновационный процесс не является прямолинейным, однако расчеты явно не подтверждают идею кластирования инноваций в периоды депрессий. На кратко- и среднесрочных отрезках времени инновации являются случайными событиями, и потому их легко описывать вероятностными методами. На один из них указал Д. Сагал [30]. Он предложил обратиться к закону отрицательного биномиального распределения.

Вероятность инноваций в год задается уравнением

$$P(x) = \left(1 + \frac{m}{k}\right)^{-k} \frac{(x+k-1)!}{x!(k-1)!} \left(\frac{m}{m+k}\right)^*,$$

где средняя m и экспонента k — два параметра распределения. Лучшая оценка среднего — выборочная средняя, а экспонента может легко определяться как итеративное решение уравнения $N_0/N = (k/(m+k))^k$, где N_0 — число лет, в течение которых не происходит никаких инноваций (из общей суммы N лет).

Предложенная формула дополняется данными о средних, полученных в уравнениях

$$P_0 = \left(\frac{k}{m+k}\right)^k, \quad P(x) = \frac{m}{m+k} \left(1 - \frac{1-k}{x}\right) P(x-1).$$

Возможность описания стохастического движения инноваций с помощью закона отрицательного биномиального распределения обусловлена двумя моментами: 1) происхождение новых видов технологий основывается на широком разнообразии технологических возможностей; 2) происхождение новой технологии зависит от выбора сопряженных полей исследовательской активности.

Расчеты, проведенные Д. Сагалом, показали, что с помощью закона отрицательного биномиального распределения достаточно точно аппроксимируются существующие инновации. Он полагал, что при соблюдении всех требований этот закон позволит выявить, точнее — "поймать" тенденции к кластированию инноваций.

* * *

Что же принципиально нового может дать прогнозам изучение волн Н.Д. Кондратьева, анализ циклов вообще, учет их влияния на будущее?

Применение теории циклического развития предполагает существенное расширение горизонта прогнозирования. Преодолеваются тем самым недостатки сложившейся системы прогнозных разработок, связанные с ограничением периода прогнозирования, преобладанием тактических соображений, с отсутствием действенного механизма проработки стратегических проблем типа структурной перестройки экономики.

Экономическую динамику можно идентифицировать различными формами циклического развития. Структура их такова: к первой группе относятся деловые циклы, которые подразделяются на краткосрочные, связанные с движением запасов товарно-материальных ценностей. Их продолжительность составляет в среднем 3—4 года. Ко второй группе следует отнести среднесрочные циклы, в их составе "коммерческие" — длительностью в 6—8 лет, инвестиционные — с периодом 10—12 лет. Третью группу открывают воспроизводственные циклы в 20—23 года. Каждый последующий цикл, как правило, охватывает два предыдущих. Таким образом, совокупность циклов представляет собой своеобразную пирамиду, вершину которой определяют долгосрочные Кондратьевские циклы. С точки зрения долгосрочного прогнозирования использование длинных циклов позволяет отчасти преодолеть традиционно сложившуюся систему прогнозирования, в которой явно не учитывается цикличность.

Использование теории циклического развития в качестве одного из инструментов прогнозирования позволит сконцентрировать усилия при разработке прогнозов на

рассмотрении узловых проблем технологического развития. Объясняется это самой природой долгосрочных циклов. Базовые инновации, которые являются первопричиной поворотных точек в долгосрочном развитии (длительный кризис, как правило, обусловлен отсутствием базовых инноваций и требует соответствующих мер стимулирования инновационной деятельности), служат по существу основным критерием формирования приоритетных направлений технологического развития, которые в конечном итоге определяют направленность структурных сдвигов и подъем экономического роста. Роль прогнозов в этом случае сводится к выявлению условий, способных обеспечить готовность экономики к восприятию революционных переворотов в технологиях, создать такие предпосылки в механизме кризисных явлений, которые дали бы возможность успешно преодолеть депрессию и стагнацию.

Учет цикличности в прогнозировании позволяет глубже прорабатывать альтернативные варианты будущего развития: прогнозы, построенные на трендах экономического роста, дополняются изучением неравномерного характера изменения экономических параметров. Прогнозирование чисто экстраполяционными методами порождает проблему чрезмерных инвестиций в существующие технологии, в сложившуюся отраслевую структуру. Прогнозы с учетом циклов свободны от этого недостатка. Определение поворотных точек в развитии делает более обоснованными целевые вложения, рационализирует их объемы, устанавливает зависимость инвестиций от спроса.

Прогнозирование, органически включающее цикличность развития, дает возможность оценивать реальную динамику показателей и затем прорабатывать меры регулирования экономики, исходя из осознания возможности и неизбежности неравномерного развития, необходимости своевременной и комплексной структурной перестройки экономики.

В то же время при применении теории циклического развития в прогнозировании следует иметь в виду, что уровень прогнозного предсказания, исходя из теории волновых колебаний, до сих пор весьма низок. Требуется последовательная и глубокая разработка этой теории, в частности, применительно к экономической динамике. Предстоит решить ряд проблем, связанных с оценкой и прогнозированием экономических колебаний, определением эффекта влияния на экономический рост явлений цикличности, с формированием соответствующего инструментария эмпирической проверки долговременных колебаний на базе математического и статистического моделирования. Они позволяют расширить возможности прикладного использования теории цикличности развития, одним из родоначальников которой был русский экономист Н.Д. Кондратьев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондратьев Н.Д. Проблемы экономической динамики. М.: Экономика, 1989.
2. Schumpeter J. Business Cycles. V. I. N.Y., 1939.
3. Mensch G. Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression. Cambridge, 1979.
4. Mandel E. Explaining Long Waves of Capitalist Development // Futures. 1983. V. 13. № 4.
5. Forrester J. Growth Cycles-Long Waves, Inventions and Innovations // Futures. 1981. V. 13. № 4.
6. Freeman C. Unemployment and Technical Innovation: a Study of Long Waves in Economic Development. L., 1988.
7. Rostow W. The World Economy. History and Prospect. N.Y., 1978.
8. Delbeke J. Recent Long-Wave Theories: A Critical Survey // Futures. 1981. V. 13. № 4.
9. Mandel E. The Heyday of Capitalism and its Aftermath // Socialist Register. 1964. N. 5.
10. Volland C. A Comprehensive Theory of Long Wave Cycles // Technological Forecasting and Social Change. 1987. V. 34. № 1.
11. Rosenberg N., Frischtak C. Long Waves and Economic Growth: a Critical Appraisal // Amer. Economic Rev. 1983. V. 73. № 2.
12. Solomou S. Innovation Clusters and Kondratieff Long Waves in Economic Growth // J. of Economics. 1988. № 11.
13. Mansfield Ed. Long Waves and Technical Innovation // Amer. Economic. Rev. 1983. V. 73. № 2.
14. Duijn J. van. The Long Wave in Economic Life // De Economist. 1977. № 4.
15. Mager N. The Kondratieff Waves. L.; N.Y. 1987.
16. Glismann H., Rodermar H., Wolfer F. Long Waves in Economic Development: Causes and Empirical Evidence. L., 1987.

17. Ковалева Г. Измерение и моделирование циклической динамики экономических процессов на основе спектрального анализа. Новосибирск: ИЗОПП АН СССР, 1991.
18. Kleinknecht A. Long Waves Depression and Innovation // *De Economist*. 1986. № 1.
19. Dosi G., Freeman C., Nelson R., Silverberg G., Soete L. Technical Change and Economic Theory. L., 1988.
20. Marchetti C. Society as a Blearing System: Discovery. Invention and Innovation Cycles Revisted // *Technological Forecasting and Social Change*. 1980. V. 18. N. 3.
21. Ayres R. Technological Transformations and Long Waves. Laxenburg, IIASA, 1989.
22. Глазьев С. Экономическая теория технического развития. М.: Наука, 1990.
23. Меньшиков С., Клименко А. Длинные волны в экономике. М.: Междунар. отношения, 1989.
24. Научное наследие Н.Д. Кондратьева и современность. Ч. I и II. М.: ИМЭМО АН СССР. 1991.
25. Яковец Ю. Ускорение НТП: Теория и экономический механизм. М.: Экономика, 1988.
26. Лобанова Е. Прогнозирование с учетом цикличности экономического роста // *Экономические науки*. 1991. № 1.
27. Лобанова Е. Прогнозирование НТП с учетом цикличности // *Изв. АН СССР. Сер. экон.* 1991. № 3.
28. Coricelli F., Dosi G., Orcenigo L. Microeconomic Dynamics and Macroeconomic Regularities: an Evolutionary Approach to Technological and Institutional Change. Wallenberg Symposium on Economics and Technology. Marstrand (Sweden), 1991.
29. Archibugi D. Paradigms and Revolutions: from Sciences to Technology. Strasburg, 1985.
30. Sahal D. Invention, Innovation and Economic Evolution // *Technological Forecasting and Social Change*. 1983. V. 23, № 3.

Поступила в редакцию
29 XI 1991