

## 2

# О структурно-технологической парадигме технологической модернизации экономики

А. А. Акаев, С. Ю. Румянцева,  
А. И. Сарыгулов, В. Н. Соколов

*В статье показаны ключевые экономические подходы к анализу связи микро-, мезо и макроуровней экономики, основываясь на трудах представителей посткейнсианского, монетаристского, неошумпетерианского и эволюционного направлений в экономической теории, отталкиваясь от идеи о том, что экономика является единым целым, связи между уровнями которой и являются новым объектом научного анализа в противовес хрестоматийному разделению на макро- и микроуровни. Связующей ниточкой между микро-, макро- и мезоэкономикой является деятельность экономических агентов, на микроуровне создающих инновации и кредитные ресурсы для их внедрения, что приводит к возникновению новых отраслей, системных рисков и определяет направление общего тренда экономического роста. В аспекте изучения экономических циклов как формы проявления экономического развития показано, что насущными остаются две проблемы: проблема глубинной трактовки цикла как равновесного либо неравновесного процесса и проблема точного диагноза и прогноза экономических циклов. При этом циклы рассматриваются в статье в тесной связке со структурными изменениями в экономике исходя из идеи о том, что изменения структуры и цикличность связаны между собой эндогенными экономическими связями. Показано, что исследование роли структурных колебаний как причины экономических осцилляций является, наверное, самым актуальным направлением в формировании современной теории экономического роста. Продемонстрировано влияние изменений экономической структуры на внедрение инноваций.*

**Ключевые слова:** экономический рост, экономический цикл, структура экономики, структурные сдвиги, технологические уклады, технико-экономические парадигмы, инновации.

### Постановка проблемы

В предисловии к не так давно изданной книге «Циклы, рост и структурные изменения» (Punzo 2006) Л. Пунцо показал, что у современной теоретической экономики Кондратьевские волны: наследие и современность 2015 23–53

рии экономического развития есть три «крыла» – рост, исследование циклов и изучение структурных изменений в экономике. Развивавшиеся по отдельности, в рамках неоклассической, эволюционной, неошумпетерианской и неоавстрийской парадигм, эти объекты исследования должны наконец встретиться, чтобы, взаимно дополняя друг друга, дать новый импульс дальнейшему развитию теории экономических изменений. Соглашаясь с Л. Пунцо, мы полагаем, что разделение этих теорий приводит к конфликту в структуре экономической науки – с одной стороны, инновации рассматриваются как внешние шоки в неоклассике и теории реального экономического цикла, и тогда рост выглядит экзогенно заданным, с другой стороны, существует представление об эндогенной природе инноваций в экономическом развитии, к чему склоняются представители эволюционной экономической теории и различных направлений неошумпетерианства. Синтез понятий роста, структурных изменений и цикла может позволить снять это противоречие, дав новое направление экономической теории. В этой новой теории цикл и рост будут объясняться эндогенными факторами, прежде всего инновациями, и, таким образом, отпадет необходимость в искусственном разделении экономики на макро-, мезо- и микроуровень, поскольку в действительной экономической жизни все три уровня существуют в неразрывном единстве.

Удивительный факт – во второй половине XX в. теория роста стала эндогенной (путем интеграции остатка Солоу как технологического фактора экономического развития), а теория цикла стала экзогенной в ее монетаристском исполнении. Таким образом, встает задача поиска эндогенного механизма, объясняющего и рост, и цикл, и таким фактором, как раз может и стать обращение к тем направлениям экономической мысли, которые рассматривают структурные сдвиги, порождаемые инновациями и технологическими новшествами, как эндогенный фактор экономического развития. При этом важно учитывать, что если мы хотим построить теорию, отражающую практическую действительность, и несмотря на то, что инновации в ряде теорий, например в концепции реального экономического цикла, рассматриваются как экзогенный фактор, они в реальности, как показал Г. Менш (Mensch 1979), порождаются общесистемными силами, автоматически формирующимися в экономической системе в периоды депрессий. В результате, чтобы построить максимально приближенную к действительности модель экономического развития, надо исходить из комплексного подхода, рассматривающего экономику как сложную открытую систему в духе Г. Хакена (1980). Экономика в таком случае может рассматриваться как сеть взаимодействующих структур (отраслевых структур, агентов, институтов, правил и т. п.). Это позволит уйти от определения структуры экономики как раз и навсегда заданной в моделях эко-

номического роста и обратить внимание на структурные сдвиги, в том числе и на смену технико-экономических парадигм как источника колебаний экономического роста. В этом случае теория роста, обогащенная процессами, происходящими на микро- и мезоуровне экономики, станет максимально приближенной к реальным фактам экономической действительности.

### **1. На стыке макро- и микроанализа: в поисках новой парадигмы**

Реальные экономические процессы происходят в сфере взаимодействия микро- и макроуровня экономики, их теоретическое разделение на микро- и макроэкономику возможно преимущественно в учебной литературе. Передовые исследования в области изучения подъемов и спадов в экономической реальности уже давно исходят из представления о том, что макроэкономические шоки порождаются на микроуровне в процессе принятия экономическими агентами своих решений.

Пионерным в области выявления микроуровневых обоснований макродинамики можно считать исследование Дж. Аттербека и У. Абернати, которые еще в 1975 г. показали, что принятие фирмами решений о вводе инноваций и изменении промышленного дизайна способно оказать влияние на отраслевую структуру экономики и формирование экономической цикличности (Utterback, Abernathy 1975). Так, по сути дела, маркетинговые решения фирм оказываются значимым макроэкономическим фактором.

Известные основатели эволюционной экономики Р. Нельсон и С. Винтер в построении своей модели эволюционной динамики рассматривали односекторную модель (Nelson, Winter 1982). Их последователи продвинулись дальше. Шумпетерианский подход к экономической динамике был предложен П. Агйионом и П. Хьювиттом (Aghion, Howitt 1992) в теории эндогенного экономического роста. В дальнейшем Л. Пазинетти (Pasinetty 1993) предложил абстрактную мультисекторную модель структуры экономической динамики с учетом динамики занятости, которую можно трактовать и как посткейнсианскую, и как постшумпетерианскую с учетом того внимания, которое в ней уделяется проблемам взаимного влияния инноваций и спроса, а также их последующего воздействия на экономический рост. Уязвимым местом в построениях Пазинетти было то, что он оперировал агрегированными переменными, без учета микрооснований экономической динамики. В этой связи задача уточнения его модели может быть предложена на основе расширения модели Нельсона и Уинтера.

В концепции Л. Пазинетти имеет место униформное представление о потребительских предпочтениях индивидов. По Пазинетти, каждый инди-

вид имеет свою иерархию потребностей и, достигая удовлетворения на первом уровне, последовательно двигается к следующему уровню. И в этой системе достаточно сложно ввести активную сторону предложения как двигателя экономического развития. Можно указать в этой связи лишь на то, что фирмы, вводя трудосберегающие инновации, приводят к снижению цен на товары, что расширяет потребительские возможности в пределах их бюджетных ограничений. Это одна из ниточек, связывающих модель экономического роста Пазинетти с шумпетерианской экономикой, действующей на стороне предложения.

Пазинетти оперирует агрегированными переменными, но внимание к процессу инноваций и проблемам расширения агрегированного спроса в процессе обучения при потреблении делает его концепцию частью современной системы изучения экономической динамики на стыке микро- и макрооснований экономического развития.

Развитием подхода Пазинетти стала трансформация кейнсианской экономики в экономику нового макроэкономического консенсуса. Известный представитель посткейнсианского направления в исследовании динамики экономических систем Ф. Арестис выступает с критикой современной концепции «нового консенсуса в макроэкономике», в которой предполагается, что эндогенными переменными в возникновении циклов, имеющих в качестве своих причин стохастические процессы, и в моделях рассматривается только влияние процентной ставки на макроэкономические переменные и на поведение экономических агентов (Arestis 2009). В такой экономике не существует ни банков, ни других финансовых посредников, ни денежной массы в ее широком понимании. А ведь именно через посредство финансовой системы и решений экономических агентов, принимаемых в этой сфере, происходит эндогенизация макроэкономических тенденций через решения об инвестициях и заимствованиях для этих целей, принимаемые на микроуровне экономической системы. В действительности, как он показывает, более продуктивным является подход расширенной модели «нового консенсуса в макроэкономике», предполагающего учет действий банков и небанковских финансовых посредников в возникновении циклической динамики.

Стандартная модель этой теории, по существу рикардианская, не предполагает анализа политики управления рисками и финансами, расширенная модель предполагает включение этих факторов. В модели Ганзонери показана роль денежных агрегатов в формировании связки микро- и макроуровня в процессе адаптации поведения экономических агентов к макроэкономическим колебаниям (Canzoneri *et al.* 2008).

Очень важной связкой микро- и макроуровня является взаимовлияние между инновациями и занятостью, что было показано у Арестиса (Arestis

2009). Эта связка в более широком масштабе показывает, как инновации могут влиять на экономическую структуру, поскольку процессные инновации, вытесняющие труд или по крайней мере меняющие взаимоотношение между трудом и капиталом в производственном процессе, могут вызывать сдвиги в структуре занятости и, в конечном случае, отраслевой структуре. С другой стороны, продуктные инновации, напротив, являются «дружелюбными» к занятости и способствуют возникновению новых секторов экономики, как показывает М. Виварелли (Vivarelli 2007).

Далее, в исследовании Дж. Фостера появляется сюжет о том, как современная макроэкономическая теория может быть дополнена эндогенным объяснением экономического роста, если будет концентрироваться на исследовании процессов диффузии инноваций, поскольку диффузия инноваций происходит на мезоуровне и отвечает за отраслевые сдвиги как драйверы экономического роста. Это значит, что для объяснения сдвигов в экономической системе необходимо учитывать такой микроуровневый феномен, как норма прибыли (Foster 2007). Экономика в таком ракурсе рассматривается как комплексная адаптивная система. Здесь видится перспектива современных исследований экономического роста и заметна эволюция теории роста в сторону исследования нешумпетерианских закономерностей, происходящих на мезоуровне экономики. Здесь также обнаруживается необходимость рассмотрения экономики как сложной открытой системы, вслед за исследователями синергетики, которые, как, например, П. Савиотти, еще в XX в. рассматривали экономику как систему, стремящуюся к гомеостазу и преодолевающую гомеостаз в процессе инновационной активности (Saviotti 1986). В современной экономической мысли в 2005 г. Х. Ханушем и А. Пикой была показана комплексная структура взаимодействия между микро- и мезоуровнем экономики как система с динамическим взаимодействием (Hanusch, Pyka 2005).

В рамках эволюционной теории в исследовании Е. С. Андерсена проводится мысль, что сторона спроса хорошо изучена в экономике, но экономический рост, подталкиваемый стороной предложения, еще не до конца изучен. Именно сторона предложения, иницирующая инновации, ответственна за макроэволюцию экономических систем (Andersen 2007). Неудивительным в этой связи фактом является развитие в последние годы в экономической науке теории отраслевых рынков, учитывающей шумпетерианское наследие и противостоящей кейнсианской теории в том, что за основу анализа берутся процессы, происходящие на мезоуровне экономики. Селекция (отбор) в шумпетерианском смысле и инновации становятся важнейшим фактором, который надо учитывать при объяснении состояния экономики.

В рамках неошумпетерианской парадигмы К. Допфер показывает, что Шумпетер был первым, кто ввел в экономический анализ процессы, происходящие на мезоуровне экономики, введя понятие инноватора-предпринимателя, который не просто учитывает имеющиеся возможности, как *homo oeconomicus* неоклассической теории, но создает новые возможности путем инноваторства, что происходит как раз на мезоуровне экономики. Движение экономической мысли, таким образом, должно происходить по линии от микро- к мезоуровню, на котором происходят структурные изменения, а затем от мезоуровня к макроуровню экономики (Dopfer 2007). Создание идей и их применение на мезоуровне создает основу для макродинамики экономики. Структурные компоненты – это процессы, динамический срез экономической реальности. Структура, в свою очередь, создает итоговые макроэкономические тренды. Классическая модель, оперируя ценами и моментными взаимодействиями между индивидами, не может дать объяснения мезоэкономическим процессам, таким как диффузия, отбор и *path-dependance*. В рамках неошумпетерианской парадигмы следует различать, вслед за Шумпетером, компоненты-процессы, имеющие место в долгосрочном взаимодействии между экономическими агентами и проявляющиеся в изменении цен, и компоненты-структуры, связанные с введением инноваций и созданием новых отраслей. Это разделение на компоненты-процессы и компоненты-структуры неудивительным образом соответствует кондратьевскому разделению экономической динамики на процессы-потоки и кумулятивные процессы. Шумпетер подчеркивал, что экономическое развитие – это качественный процесс, включающий структурные изменения, таким образом, можно утверждать, что центральное место в неошумпетерианской парадигме принадлежит мезоуровню экономики.

Б. Бём и Л. Пунцо аллегорически называют исследования в области структурной динамики «ничейной землей», где много работы для новых исследователей, поскольку структурные процессы, собственно, не относятся ни к микро-, ни к макроэкономике, проявляясь в экономических колебаниях на мезоуровне, что порождает колебания в доходах фирм и в макроэкономических трендах (Buhm, Punzo 2006: 63).

На микроуровне процессы формирования технико-экономических парадигм показывают также Дж. Доси<sup>1</sup> и М. С. Лабини, обращая внимание на то, что фирмы, имеющие дело с проблемами отбора ресурсов, получения прибыли, выживания, загрузки мощностей, формируют и тренды отдельных отраслей и даже экономики в целом, поэтому для объяснения

---

<sup>1</sup> Дж. Доси является автором известной теории технологических парадигм, в дальнейшем развитой К. Перес и С. Ю. Глазьевым.

циклов наиболее пригодной является теория, связывающая циклы с поведением фирм в области загрузки мощностей (Dosi, Labini 2007: 337). На этом основании он строит идею о необходимости разработки теории национальных инновационных систем, с обязательным учетом качества технологических траекторий в отдельных отраслях и учетом поведения фирм, рабочих, банков, коллективных политических сил и т. п.

Согласившись с Доси и Лабини, можно сказать, что есть микрооснования для таких мезоуровневых систем, как технологические парадигмы и национальные инновационные системы, лежащие в основе макроуровневого феномена экономического роста. Такой подход становится все более признанным в современной экономической литературе и дает основания для поиска микроуровневых и структурных объяснений механизма экономического цикла.

Важные результаты в области взаимодействия микро- и макротенденций были получены посткейнсианской теорией, в которой показывается, как решения, принимаемые корпорациями и финансовыми посредниками на микроуровне, влияют на макроэкономическую устойчивость, периодически порождая системные риски в нестабильной экономике, пронизанной взаимными долговыми обязательствами экономических агентов (Minsky 1986; Robert, Tagart 1984: 27; Arnon 1994). Отталкиваясь от кейнсианских и марксистских представлений об экономической динамике, представители этой теории вводят понятие финансовой хрупкости как явления, порождаемого на микроуровне фирмами, осуществляющими рискованное заемное финансирование своих проектов. Финансовая хрупкость проявляется на макроуровне в ситуации системного риска. У У. Макклама это явление описано как динамика отношения совокупного частного долга к общественному, которое достигает своего максимума непосредственно за год перед финансовым крахом (McClam 1982: 275) Именно такой риск реализовался в мировой экономике в 2007–2009 гг.

Деятельность фирм является мощным катализатором возникновения системного риска на макроуровне экономики. Важно отметить и то, что посткейнсианская теория дает микроуровневые объяснения процессам внедрения инноваций: в условиях олигополии, когда вступает в силу действие «эффекта динозавра» Г. Менша, сложившаяся практика сильнее, чем когда бы то ни было, стимулирует трансформацию существенных технологических улучшений в псевдоинновации. В условиях страховки от риска банкротства предприятия предпочитают работать с минимальной прибылью, чем внедрять рискованные инновации.

Рассматривая ту же проблему, К. Перес следует за Шумпетером в вопросе о том, как такая микроуровневая активность, как создание банками кредитных ресурсов, оказывает влияние на макропроцессы, выражаемые в

промышленных революциях. По Перес, периодам бурного начала новых инвестиционных проектов соответствуют массовые всплески неосторожного финансирования. Более того, Перес показывает, что предпринимателям на начальной стадии инновационного проекта остро требуются инновационные, даже «безумные» банкиры, в том числе, вероятно, и небанковские финансовые посредники (Perez 2007). Фактически это означает соединение финансовой структуры и отраслевой структуры экономики на мезоуровне, что в конечном счете порождает макроэкономический тренд. Перес демонстрирует, как решения о рисковом финансировании и о внедрении инноваций влияют на историю возникновения промышленных революций, что является макроэкономическим феноменом.

Перес выявляет повторяющееся совпадение кластеров рискованного финансирования с кластерами инновационного предпринимательства и интерпретирует важнейшие финансовые пузыри как массивные эпизоды кредитотворчества, совпадающие с промышленными революциями (*Idem* 2009).

Связь микро- и макроуровня экономики возникает и тогда, когда мы обращаемся к проблеме неучтенных остатков Солоу. Одним из интересных вариантов развития модели Солоу на основе снятия допущения о нейтральности тех или иных «неучтенных остатков» экономического роста является монетаристская модель Дж. Тобина. Эта модель основана на учете эндогенного характера денег как актива, равноправного с физическими инвестициями (Tobin 1965). Эта модель предоставляет полезный инструментарий для анализа спекулятивных взрывов на финансовых рынках, опосредующих микрорешения и макроэкономическую динамику. В теоретическом плане кроме Тобина на развитие монетарной теории роста повлияла публикация в 1977 г. статьи Р. Лукаса (Lucas 1977), актуализировавшего исследование ценовых деловых циклов как циклов отклонений от тренда экономического роста, а также публикация М. Фридмана и А. Шварц (Friedman, Schwartz 1982), показавших роль эндогенных денег в циклическом механизме экономики. На развитие монетарной теории длинных волн повлияла публикация У. А. Льюиса о долгосрочных тенденциях изменения цен (Lewis 1980) и указанная уже книга Фридмана и Шварц. Создание кредитных ресурсов финансовыми посредниками является важнейшим фактором, связывающим микроуровень и макроэкономические проявления системного риска. Эту проблему исследовал Й. Дельбеке (Delbeke 1985) применительно к длинноволновой динамике, а затем Ф. Кюдланд и Е. Прескотт (Prescott, Kydland 1990) показали роль кредитных денег как эндогенного фактора экономического роста. Наши расчеты, произведенные в 1994–1998 гг. в развитие модели Дельбеке, показали ключевое значение фракций агрегатов M3 и L в США, а также их



аналогов в Великобритании, для формирования длинного цикла (Румянцев 1998). Отметим также, что в 2002 г. К. Перес выявила закономерность возникновения финансовых пузырей в национальных экономиках накануне разворачивания длинноволновых депрессий (Perez 2002), что подтвердилось в ходе реализации мирового финансового кризиса 2008–2009 гг. Ее работу далее активно развивал М. Хироока (Hirooka 2006).

Таким образом, связующей ниточкой между микро-, макро- и мезоэкономикой является деятельность экономических агентов, на микроуровне создающих инновации и кредитные ресурсы для их внедрения, что приводит к возникновению инноваций, новых отраслей, системных рисков и определяет направление общего тренда экономического роста.

## 2. Обзор теорий циклической динамики

На протяжении всей длинной истории изучения экономических циклов исследователей интересовали два ключевых вопроса – во-первых, какие причины вызывают циклические колебания и, во-вторых, каковы закономерности их формирования.

Плодотворные попытки поиска ответа на первый вопрос привели к созданию ряда фундаментальных теорий, раскрывающих механизм периодического воздействия различных факторов на экономическую динамику. К числу основных из них можно отнести инновационно-технологическое объяснение (Mensch 1979; Kleinknecht 1987; Van Duijn 1983; Dosi 1991 и др.), финансово-кредитное объяснение (Delbeke 1985; Korpinen 1985), объяснение с точки зрения военных циклов (Goldstein 1988), объяснение с позиций циклов в энергопотреблении (Nakicenovic 1987) и другие концепции. В то же время были открыты циклы разной периодичности: 7–11 лет – цикл Жюгляра (Juglar 1862), 3–5 лет – цикл Китчина (Kitchin 1923), 18–30 лет – цикл Кузнеца (Kuznets 1926), 45–60 лет – цикл Кондратьева (Kondratieff 1935) и 90–120 лет – цикл Модельски (Modelski 1987). Таким образом, циклическая картина мировой экономики достаточно хорошо изучена с точки зрения причин экономических циклов и их видов, однако насущными остаются две проблемы: проблема глубинной трактовки цикла как равновесного либо неравновесного процесса и проблема точного диагноза и прогноза экономических циклов. Ответ на вопрос о природе равновесия в экономическом цикле важен с точки зрения управления экономической динамикой – в случае принятия равновесной концепции управление приобретает излишний характер, экономическая политика в этом случае сводится к действию принципа *laissez-faire*. Если же природа цикла трактуется как неравновесный процесс, актуальной задачей становится развитие принципов управления экономической динами-

кой, таких, например, как проведение активной промышленной политики и построение национальных инновационных систем.

Проблема же точного диагноза и прогноза возникает в связи с тем, что циклы в большинстве подходов описываются как строго синхронизированный процесс, однако точки перелома тенденции в реальных статистических данных имеют явно выраженный асинхронный характер. Поэтому именно данную особенность циклов мы и рассмотрим более подробно в настоящей статье.

В аспекте трактовки циклов как равновесных или неравновесных процессов необходимо отметить следующее. В 80-е гг. прошлого века под воздействием идей Н. Д. Кондратьева (Кондратьев 1989; 2002) и Й. Шумпетера (Шумпетер 1982) о роли радикальных инноваций в формировании экономических циклов была инициирована широкая дискуссия о природе экономических циклов (и, в частности, длинных волн) и о тех последствиях, к которым они приводят (возникновение новых отраслей экономики, новые структуры финансового сектора, смена энергоносителей, изменение отраслевой структуры экономики) (Vasko 1985). И Кондратьев, и Шумпетер исходили из представления о том, что экономическая система является в принципе неравновесной, или колеблющейся вокруг нескольких уровней равновесия. Впоследствии У. К. Митчелл (Mitchell 1959) исследовал цикл, относясь к нему так же, как к отклонению от тренда, то есть к неравновесному процессу. Принципиально неравновесной выглядит теория экономического цикла Дж. Кейнса (2007), на чем и основывались его рекомендации о необходимости государственного вмешательства в экономику. Неокейнсианцы Р. Харрод (1959 [1956]) и Р. Хансен (1959 [1951]), строя свои работы на исследованиях Митчелла, Кейнса, Кондратьева, Туган-Барановского (1997), также рассматривали цикл как неравновесный процесс. Изменения начались с монетаристов. М. Фридман (Friedman, Schwartz 1982) полагал, что экономика является равновесной структурой и только действия финансовых властей порождают ценовые шоки, ведущие к возникновению циклических колебаний, по сути, инициированных правительством.

Экономический цикл подробно исследуется представителями теории рациональных ожиданий, отделившихся от теории чистого монетаризма. Если в качестве причин экономического цикла у монетаристов предполагалась нестабильность денежной единицы в результате изменения номинального количества денег и предлагалось управлять экономической динамикой, изменяя количество денег в экономике, то представители теории рациональных ожиданий также видят причины кризисов и циклов в политике государства, которое своим непредсказуемым управлением приводит к колебаниям денежной массы, что ведет к изменению общего уровня цен,

порождая циклическое движение экономики. Эти идеи легли в основу положения Р. Лукаса (Lucas 1977; 1987) о том, что государство не может прогнозировать рациональные ожидания экономических агентов и действует вслепую, реагируя на ошибки индивидов, в результате и действия самих индивидов (фирм), и действия правительства оказываются непредсказуемыми, что и провоцирует цикл. В работах Р. Лукаса анализировались такие проблемы, как нейтральность денег, естественный уровень безработицы и эффективность вмешательства государства в экономику. В работах Т. Саржента (Sargent 1986) также центральным звеном анализа является рациональность экономических субъектов и принципиальное отношение к экономической системе как к равновесной.

С внешними шоками, характерными для экономики как стохастического процесса, связывают колебания в уровне ВВП и представители современной теории реального экономического цикла – Ф. Кюдланд, Э. Прескотт (Kydland, Prescott 1982; 1990). В качестве причин циклических колебаний они признают колебания производства и занятости, вызванные технологическими факторами, которые рассматриваются в этой теории как внешние. В работах представителей данной теории предполагается, что в экономике в процессе формирования экономического роста не присутствует неравновесных процессов, колебания уровня ВВП, даже уходящие ниже нулевой отметки, все равно остаются равновесными (Замулин 2005; Остапенко 2013). Путем объединения стохастической модели общего равновесия закрытой экономики, функционирующей в условиях совершенной конкуренции, и долгосрочного анализа экономического роста Кюдланд и Прескотт показали, что технологический прогресс как важнейший фактор экономического развития может порождать краткосрочные циклические колебания в выпуске и уровне занятости. То есть причиной колебаний являются шоки со стороны совокупного предложения. Таким образом, технический прогресс рассматривается в их работах как внешний фактор экономического развития, источник шоков. В результате, как отмечает В. А. Цветков (2013), «в современных макроэкономических моделях наряду с шоками спроса стали рассматриваться и шоки предложения».

С. Верик и И. Ислам (Verick, Islam 2010) из Немецкого института по проблемам труда подтверждают периодичность кризисов, наступающих в экономике примерно каждые десять лет, и связывают возникновение кризисов в экономике преимущественно с ценовыми шоками, а также такими факторами, как нестабильность валюты, системные проблемы банковского сектора, государственный долг.

В теории реального экономического цикла полагается, что экономика находится в состоянии равновесия, и от этого равновесного состояния ее

отвлекают лишь внешние шоки, в целом же факторами развития являются такие макроэкономические параметры, как цены факторов производства, заработная плата и ставка процента. К изменениям же уровня равновесия приводят изменения производительности труда, цен на нефть и другие факторы. Основатели этой теории полагают, что экономика сама способна выйти на равновесный уровень, поскольку стремится к нему, и такие меры, как регулирование экономики, скорее мешают, чем помогают экономическому прогрессу. В этом ключевое отличие теории реального делового цикла от более раннего кейнсианства и современного посткейнсианства и возврат экономической теории к новой классике.

Подобное же представление о механизме экономического цикла, основанное на представлении об экономической системе как принципиально равновесной, лежит в теории неоавстрийской школы, в которой предполагается, что ответственными за возникновение цикла являются банки, проводящие расширительную денежную политику и тем самым в период экономического подъема наводняющие экономику новыми платежными средствами кредитной природы, что ведет к инфляции и перегреву экономики. С точки зрения представителей неоавстрийской школы (Сото 2008), допущения представителей чикагской школы о том, что экономические кризисы экзогенны, ошибочно. Также, по их мнению, ошибаются и представители кейнсианской школы, относя экономические кризисы к непосредственным свойствам рыночной экономики. Экономические циклы являются результатом проблем институциональной системы, а именно проблемы наличия привилегированной банковской системы с частичным резервированием. В результате в качестве оптимальной политики государственного регулирования неоавстрийская школа предлагает полагаться на стихийность действия рыночных сил, приводящих систему к равновесию, и обратное введение золотого стандарта.

Равновесный подход, в котором цикл, однако, предстает как совокупность асимметричных колебаний, представлен в работах М. Аоки (Aoki 1996; 1998; 2001). Его модели основываются на представлении о множественном равновесии эволюционирующей закрытой экономики, что сближает его подход, основанный на применении марковских процессов, с позицией Кондратьева (2002), предположившего наличие трех уровней равновесия в системах, в которых наблюдаются колебания циклов разной продолжительности (Кондратьев, Опарин 1928).

В российской экономической мысли природа циклов связана с неравновесными процессами (Глазьев 1990; 2009; Яковец 1999) и рассматривается через призму концепции технологических парадигм, которые возникают в периоды отбора, когда экономика находится в неравновесном состоянии – в периоды бифуркации. Неравновесность экономической дина-

мики проявляется в том, что в условиях хаоса система выбирает одно из возможных конкурирующих направлений развития, становящееся аттрактором, к которому стремится экономическая динамика вплоть до точки насыщения технологической парадигмы и соответствующей ей институциональной структуры (Осипов, Шургалина 1994). Подобное представление о механизме экономического цикла основано на синергетической теории, изучающей поведение сложных открытых систем (Хакен 1980; Пригожин, Стенгерс 1986), к числу которых относится и экономика (Князева, Курдюмов 2002). Сложные открытые системы являются принципиально неравновесными и обеспечивают выход из кризиса (бифуркации) путем активного обмена энергией с внешней средой, причем аналогом синергетическому понятию энергии в экономике является информация, в том числе научно-техническая.

Принципиально неравновесную синергетическую модель экономической динамики, основанную на представлении о том, что знания, которыми обладают и которые приобретают экономические агенты, постоянно сдвигают траекторию экономического развития, делая ее принципиально неравновесной, предложил С. Меткалф (Metcalfе 2007). Иначе говоря, эволюция в его модели является системой с открытыми параметрами. Если рассматривать технологическую эволюцию как аттрактор, все равно новые знания, приводящие в систему, приводят к сдвигу системы относительно аттрактора, такая система в принципе неравновесна и малопредсказуема. Постоянный сдвиг системы относительно аттрактора предполагает принципиальную неравновесность системы.

В тех случаях, когда экономический цикл рассматривается исключительно как феномен, порождаемый денежной сферой экономики, мы видим, что исследователи тяготеют к поверхностному описанию его причин типа ошибок оптимизма/пессимизма, неадекватных действий денежных властей. В тех же случаях, когда в сферу исследования включаются процессы, происходящие на уровне структуры экономики – структурные сдвиги, смена технико-экономических парадигм, – экономическое развитие сразу начинает рассматриваться как процесс по преимуществу неравновесный. Это мы видим, в частности, в работе Б. Бюма и Л. Пунцо (Buhm, Punzo 2006), которые рассматривают экономику как неравновесный процесс, по преимуществу связанный со сменой структурных элементов экономики.

Необходимо отметить, что в современной экономической литературе, как и десятилетия назад, существует противостояние неоклассической и кейнсианской школ, принципиально неравновесного посткейнсианского процесса (Arestis 1988; 2009) и неоклассического равновесного процесса. В рамках нового экономического синтеза эти подходы тем не менее сбли-

жаются (Вудфорд 2010). В своем исследовании С. Соломоу (Solomou 2001) рассмотрел институциональные условия, влияющие на продолжительность и амплитуду цикла, и показал, что циклы на протяжении последних двухсот лет меняли свою природу и были подвержены нерегулярным колебаниям.

Таким образом, в современной экономической литературе о природе экономического цикла сталкиваются равновесный и неравновесный подходы к изучению этого явления. Отдельные теории, не рассматривающие структурные изменения в экономике, считают цикл равновесным процессом, как в неоавстрийской школе и теории реального делового цикла. Те же исследователи, которые принимают во внимание микро- и мезоуровневые процессы, происходящие на уровне секторов и отраслей экономики, кто дает синергетическое обоснование процессам экономической эволюции, полагают движение цикла процессом неравновесным и взаимосвязанным с экономическим ростом (Акаев и др. 2011).

### **3. Структурные изменения в долгосрочной перспективе**

Структурными изменениями в экономической динамике являются процессы, названные еще Н. Д. Кондратьевым кумулятивными (Кондратьев 1989: 59), то есть имеющими тенденцию к накоплению и создающими определенный фонд, который не исчезает в ходе экономического развития. Такими явлениями может быть инфраструктура, отраслевая структура экономики, накопленные фонды национального богатства. В продолжение взглядов Кондратьева нам удалось сформулировать логическую модель экономики, в которой колебания экономической конъюнктуры разной продолжительности (циклы) взаимно связаны с эволюционными изменениями экономической структуры, выраженной жизненными циклами ключевых отраслей экономики. Кумулятивные процессы в экономике развиваются по логистической кривой, впервые описанной в 1903 г. А. Тарде, который сформулировал основные положения концепции жизненного цикла. В дальнейшем достижения школы NBER, посвященные выбору лидирующих показателей циклической динамики экономики и разработке агрегатного конъюнктурного индекса, слились в единую и цельную методологическую систему с моделями экономического роста и стали играть роль *индикаторов неравномерности тенденции экономического роста*.

Большой вклад в развитие структурного анализа экономики внес С. Кузнец, еще в 60-е гг. выделивший несколько секторов в развитии экономики, которые обладают разной динамикой в различные исторические периоды, могут занимать как лидирующее положение, так и демонстрировать поведение последователя в зависимости от фазы цикла, на которую

приходится взаимоотношение между этими секторами (Kuznets 1971). С. Кузнецом в теории лидирующего сектора<sup>2</sup> также было показано, что стабильность экономического роста, демонстрируемая динамикой ВВП, скрывает от нас процессы относительного замедления и ускорения отдельных отраслей экономики – так, некоторые отрасли могут расти опережающими темпами, а другие – находиться в стадии затухания; при этом тренд ВВП будет неким усредненным показателем движения различных отраслей экономики.

В аспекте длинных волн структура экономики была проанализирована в 1980-е гг. Стерманом, который понимал под структурой физическую структуру экономики (запасы и потоки капитала, товаров, людей с определенным поведением, денег, потоки информации о состоянии системы, поведенческие решения, руководящие людьми при ведении ими своих дел). Структура экономики была представлена на микроэкономическом уровне, и предполагалось, что макродинамика экономики формируется принятиями решений на микроуровне как взаимодействие системных компонентов (Sterman 1985: 6). Поскольку данная модель обеспечивает поведенческое описание экономики, руководимое менеджериальными практиками, такое описание может быть основой для регулирующей политики. В его исследовании видятся начала синергетического подхода к процессу экономической динамики, в который вовлечена структура экономики на мезоуровне, и влияние на этот процесс микроуровневого поведения фирм: приводится описание самоусиливающихся процессов в экономике (цепей взаимных обратных связей между фирмами, структурой, финансовым сектором), включая структуру экономики, процессы капиталообразования, влияние спирали «долги – дефляция», описанной еще И. Фишером в 1930-е гг., поведение потребителей и инвесторов, в результате чего в экономике формируется нестабильность. В этом состоит сходство подхода Стермана с посткейнсианским подходом, основной же вывод, который можно сделать из труда Стермана, заключается в том, что процессы, формируемые на уровне структуры экономики, влияют на циклы и общую экономическую стабильность в стране.

Структурные процессы, сопряженные с циклической динамикой, в экономике развиваются по логистической кривой и были описаны Дж. Маркетти (Marchetti 1980) вслед за Е. Тарде как кривая обучения. В дальнейшем он рассматривает влияние на длинные волны такого структурного показателя, как энергетический сектор, и строит на этом основании свою периодизацию длинных волн (*Idem* 2005). Г. Менш в своей работе «Технологический пат» описал структурные процессы в экономике,

---

<sup>2</sup> Эта логика четко выстраивается при знакомстве с трудом У. Ростоу о развитии теории Н. Д. Кондратьева в западной науке (Rostow 1975).

развивающиеся в ходе диффузии базисной инновации по логистической кривой, формирующей каждые 50–60 лет технологический стиль каждой кондратьевской волны (Mensch 1979). В ходе развертывания технологического стиля формируются новые отрасли экономики и образуется, таким образом, неповторимая отраслевая структура каждой кондратьевской волны. Интересно сравнить это исследование с результатами, полученными Дж. Форрестером, который дал сравнение разных стран мировой экономики по степени их приближения к эталонной отраслевой структуре развитых стран (Forrester 1961; 1981). Эти исследования продолжил С. Ю. Глазьев, сформировавший понятие технологического уклада как комплекса сопряженных отраслей, формирующих единый воспроизводственный контур каждой кондратьевской волны (Глазьев 1990). На сегодняшний день им выделено шесть ключевых технологических укладов и показано, что мировая экономика в ходе кризиса 2008–2009 гг. совершает переход от пятого к шестому технологическому укладу (Глазьев 2009; 2012). Параллельно с этим направлением была сформулирована теория технологических парадигм Дж. Доси (Dosi 1982), который показал, что каждой кондратьевской волне соответствует комплекс сопряженных технологий, по сути, и образующих технологическую структуру общества определенного периода в развитии экономики (Dosi, Labini 2007).

Он показывает, что внедрение инноваций на отраслевом уровне имеет кумулятивный характер, связанный с формированием фонда национального достояния, и это одна из причин того, почему фирмы, страны, регионы стремятся иметь отличия – это обеспечивает их конкурентоспособность.

Его исследования были продолжены К. Перес, которая ввела понятие технико-экономической парадигмы, включающей в себя комплекс сопряженных производств, основанных на внедрении прорывных инноваций, и соответствующую социальную структуру, инфраструктуру и институциональную структуру общества (Perez 1983; 2002; 2007; 2009). Фактически понятие структуры экономики было расширено путем включения в область исследования не только отраслевых и технологических, но и социальных и институциональных аспектов. Последователь К. Перес М. Хироока в 2006 г. развил ее подход, введя понятие инфратраекторий – траекторий развития отраслевых структур экономики, основанных на ключевых инновациях, которые в своем развитии объединяют несколько кондратьевских циклов (Hirooka 2006). Им было последовательно показано, какие именно отрасли экономики формировали инфратраектории на разных этапах долгосрочного экономического развития, были выявлены контуры нового витка инфратраекторий, основанных на последних ключевых инновациях.



Рассчитывая состояние экономики по отдельным отраслям, можно показать, насколько та или иная страна соответствует параметрам качества экономического прогресса, если понимать под прогрессом совершенствование отраслевой структуры, вслед за К. Кларком (Clark 1957). Основываясь на показателях качества отраслевой структуры, нам удалось показать, что структура способна как замедлять, так и ускорять экономический рост, то есть является одним из важных факторов экономического развития (Сарыгулов 2011: 6). Таким образом, созрело понимание структуры экономики, которое мы будем применять в наших дальнейших исследованиях.

В. Е. Дементьев (2009) проанализировал влияние отраслевой структуры экономики, формирующей в фазе процветания барьеры на вход в отрасль и в фазе депрессии ведущей к снижению этих барьеров, что способствует внедрению базисных инноваций.

Экономику как систему можно определять с помощью разных методологических принципов. Ее можно рассматривать как систему «затраты – выпуск», если нас интересуют прямые и опосредованные производственные и материальные потоки между экономическими субъектами. Ее можно рассматривать как два сектора: потребления и производства, если мы изучаем вопросы воспроизводственных пропорций. Ее можно рассматривать как комплекс отраслей или видов деятельности, если мы изучаем сложившуюся систему разделения общественного труда и взаимосвязи между хозяйствующими субъектами. Вместе с тем экономику можно характеризовать как совокупность с конечным числом элементов. В этом случае под структурой экономики мы будем понимать упорядоченную определенным образом совокупность ее элементов, а под структурными изменениями – движение отдельных элементов, приводящее систему в целом к новому состоянию и устанавливающее в ней новые пропорции. Этот подход полностью соответствует известному номографическому подходу Кондратьева, который понимал экономику как систему соотношения различных элементов разной степени сложности, и синергетическому подходу, раскрытому применительно к экономике И. Пригожиным и И. Стенгерс, которые показали закономерности функционирования Вселенной как сложной открытой системы, составным элементом которой является экономика (Пригожин, Стенгерс 1986).

В последние годы исследования значимости структуры экономики в экономическом развитии рассматриваются уже на уровне конкретных практических политических рекомендаций. Так, известные экономисты Р. Нельсон и П. Ромер полагают, что внимание правительств должно быть нацелено на финансовую поддержку и законодательную защиту авторских прав на изобретения, поскольку именно технологические достиже-

ния ответственны за улучшение структуры экономики и экономический рост (Nelson, Romer 1998: 49). Это очень важно для обоснования структуры экономики умозаключение, поскольку именно технологические достижения лежат в основе структурных сдвигов на глубине экономической материи. Они обращают внимание на то, что отдача от инвестиций в инновации может быть как частной, так и общественной, иначе говоря, может иметь эффект спилловера. В последнем случае мы можем говорить о возникновении положительных внешних эффектов в общественном секторе экономики, о создании общественных благ в результате инвестирования в новые технологии, что также является частью структуры экономики, которую надо поддерживать и защищать государственным вмешательством. Как отмечает Дж. Доси, социально распределенные новшества дают богатство каждому, являются основанием для возникновения коллективной ренты (Dosi 1998: 125) и, таким образом, положительно влияют на экономическую структуру.

Вне циклической парадигмы структура экономики, определяющая условия экономического прогресса, была теоретически разработана Э. Денисоном, который определил 21 фактор, влияющий на темпы экономического роста, эти факторы он разделил на четыре группы (Денисон 1971: 594–595). Исследуя действие остаточного фактора – неизменные ошибки, источники и пропуски, – Э. Денисон считает необходимым учитывать связи между различиями в экономике, обусловленные структурой производства или продукции (Там же: 528).

Обратим внимание, что еще в 1986 г. Х. Бломмештайн и Р. Нийкамп, проанализировав существовавшие на тот момент теории инноваций и длинных волн, поставили вопрос о том, каким образом внедрение инноваций влияет на территориальные аспекты структуры экономики, на размещение производительных сил (Blommestein, Nijkamp 1986).

К нециклическим факторам структурной динамики можно отнести также институциональную структуру экономики: институты принуждения, формальные (конституции, законы, прецеденты и административные нормы), а также неформальные нормы (традиции, обычаи, социальные условия и стереотипы) (Норт 1997: 17). Как отмечает О. Уильямсон, «микроэкономические институты имеют решающее, тонкое значение... для объяснения различий в экономической эффективности во времени, внутри отраслей и между ними, внутри и между национальными государствами и социально-политическими системами» (Уильямсон 1996: 640).

Д. Уилсон и Р. Пурушотаман при прогнозировании долгосрочного развития растущих экономик разделили рост ВВП на три компонента: рост занятости, который во многом зависит от численности населения трудо-

способного возраста, рост основных фондов, или накопленный капитал, который может быть направлен на инвестиции, технический прогресс как показатель роста производительности (Wilson, Purushotahaman 2003; Акаев и др. 2013: 7).

Серьезным структурно-институциональным фактором развития можно считать неформальные институты. Так, можно утверждать, что сила восточных цивилизаций, сравнительно безболезненно переживших кризис 2008–2009 гг., состоит в том, что эти страны (прежде всего Индия и Китай) сохранили ценности традиционной культуры (Акаев и др. 2013: 20).

Структурно-циклические особенности экономического роста анализируют в настоящее время Б. Бём и Л. Пунцо. Они используют секторально-дезагрегатные описания экономики. Исследователи фокусируют внимание на моделях секторального движения экономики, которое колеблется в рамках экономического цикла, достигая стабильного состояния динамической структуры экономики. В их работах прослеживается взаимодействие между структурной и циклической компонентами движения экономической материи. Экономика в их представлении является совокупностью секторов, каждый из которых предстает как совокупность входов и выходов, аналогично модели Леонтьева.

#### **4. Структурные и циклические особенности экономического роста**

Сегодня в теориях роста рассматриваются эндогенные механизмы экономического развития, пересматриваются взгляды на характер конкуренции, роль институтов, поведение фирмы, природу инноваций и роль денег в экономике. В рамках указанной исследовательской траектории достижения институциональной экономики, теории прав собственности, теории человеческого капитала и пр. приводят к трансформации «жесткого ядра» теории экономического роста.

Исследование роли структурных колебаний как причины экономических осцилляций является, наверное, самым актуальным направлением в формировании современной теории экономического роста, который понимается не как постоянный тренд роста ВВП, а как глубинный процесс, формируемый на уровне структурных сдвигов в совокупности отраслей, формирующих структуру экономики. Пионерной работой в этом направлении можно признать статью Б. Бёма и Л. Пунцо.

Б. Бём и Л. Пунцо представили модель кросс-режимной динамики, в которой смена режима функционирования экономики подталкивается структурными изменениями. Тем самым они формируют эндогенную модель экономического роста, в которой в основе флуктуаций экономических переменных лежат глубокие изменения, обнаруживаемые на уровне

структурных сдвигов в экономике. Они применяют секторально дезагрегированное описание экономики, в которой присутствует динамика ведущих отраслей, имеющих постоянные колебания. Таким образом, в их подходе системно рассматриваются взаимосвязи между изменением структуры и экономической динамики (Buhm, Punzo 2006). Авторы применяют системный подход, в котором экономическая динамика описывается нелинейно, с множественными аттракторами-отраслями (*Ibid.*: 63). Переключение между режимами-аттракторами в модели создает картину мультифазной динамики экономической системы (*Ibid.*: 64).

В модели рассматривается экономика предложения. Технологии признаются приоритетным фактором, влияющим на экономическое развитие. Производительность, инвестиции в накопление капитала рассматриваются как потоки, кроме запаса капитала. В этом видится сходство подхода Бёма и Пунцо к категории потоковых и кумулятивных процессов Кондратьева.

Рассматривая экономику как сложную динамическую систему, Бём и Пунцо полагают, что именно структурные изменения в экономике порождают экономические осцилляции, которые они исследуют в потоковых показателях колебаний ВВП (Buhm, Punzo 2006: 49).

Авторы основываются на классификации секторов OECD, на основе которой строит свое исследование и А. И. Сарыгулов, показывая важность уровня отраслевой структуры экономики для стимулирования инноваций (Сарыгулов 2011: 125). Отметим, что Л. С. Бляхман, в частности, показал, как изменилась отраслевая структура мировой экономики в сторону доминирования виртуальных секторов, торговли и услуг, строительства и деvelopeмента. Соглашаясь с Р. Гордоном (2013), Л. С. Бляхман показывает, что деиндустриализация США, попытка заменить реальное производство виртуальными услугами привела к снижению спроса на инновации, росту безработицы, снижению численности и доходов среднего класса (Бляхман 2014: 8). Бём и Пунцо на основании классификации секторов анализируют динамические ряды Франции, Германии и Италии, используя отраслевую структуру США и Японии в качестве эталона, при этом инновации рассматриваются не как зависимый, а как провоцирующий фактор экономических осцилляций.

Таким образом, основываясь на классификации отраслей экономики, что отличает их подход от существующих теорий роста и цикла, они строят модель иррегулярной динамики секторально дезагрегированной экономики (Buhm, Punzo 2006: 8). Экономическая динамика в таком представлении являет собой совокупность конкретных отраслевых векторов развития.

В своих выводах авторы показывают, что структурные изменения являются всепроникающим феноменом, при этом они подвержены цикличес-

ским колебаниям, различающимся от страны к стране. Это означает важность структурной политики для обеспечения конкурентоспособности каждой отдельной страны. Инновации, как и аккумуляция капитала? в этом процессе не имеют какой-либо повышательной альтернативной динамики, они колеблются вместе с колебаниями структуры. Поскольку, в соответствии с подходом Бёма и Пунцо, экономика рассматривается как самоорганизующаяся система, это может означать, что инновации не только порождают структурные всплески, но и сами зависят от циклических изменений отраслевой структуры экономики. На агрегатном уровне эти колебания порождают волновой характер экономического роста, таким образом, рост экономики оказывается функцией ее отраслевой структуры. Причем авторы подчеркивают, что не существует унифицированных темпов роста для всех экономик в целом, колебания уникальны для каждой страны, имеющей свою производственную функцию.

Э. Свансон считает, что недавний экономический кризис 2007–2009 гг. имел в большей степени структурные, чем циклические особенности, справедливо полагая, что ипотечное кредитование по субстандартным кредитам явилось скорее структурной проблемой экономики США, чем циклической проблемой (Svanson 2012). Однако, по нашим данным, в этом процессе был и циклический аспект – а именно совпадение начала понижательной тенденции пятой длинной волны и дна цикла Кузнеця в американской экономике вызвало столь серьезные макроэкономические проблемы, которые были усугублены структурными проблемами США, качество отраслевой структуры которых стало существенно ухудшаться на протяжении 1970–2000-х гг.

Ссылаясь на работы своих предшественников, Свансон показывает роль ликвидации кредитов, в том числе путем банкротств, как структурный фактор движения системы экономики во время кризиса 2007–2009 гг. Поведение экономических агентов, освобождающихся от кредитов, известно в экономике как ликвидационный бум, описанный еще И. Фишером (Fisher 1933).

Ликвидационный бум влияет на занятость, потребление и другие макроэкономические индикаторы, являясь, таким образом, структурной проблемой. Такое сокращение занятости он еще называет технологической безработицей. Технологическую безработицу, как проявление структурных дисбалансов в экономике, вызванную внедрением новых информационных технологий и информационных продуктов, рассматривает и Дж. Доси (Dosi 1998). Посткризисное усиление финансовых колебаний может оказать серьезное влияние на уровень безработицы и долгосрочное снижение ВВП и инвестиций. Таким образом, освобождение от кредитов как следствие кризиса является содержанием серьезных структурных про-

блем, находящихся свое отражение в структуре денежной массы, о чем уже говорилось ранее. Поэтому структуру денежной массы и состояние кредитной сферы экономики можно считать серьезными факторами структурного порядка.

### **5. Влияние структуры экономики и экономических циклов на инновационное поведение**

Дж. Форрестер в модели мировой динамики показал, что технологии обеспечивают стандартный уровень жизни при меньшем истощении расходующихся невосполнимых ресурсов (Форрестер 2003: 40), что противостоит мальтузианским тенденциям, порождаемым постоянным приростом населения.

Дж. Сильверберг и Б. Фершпаген протестировали шумпетерианскую идею о кластеризации инноваций каждые 50 лет и нашли дополнительные подтверждения концепции кондратьевских циклов в части значимости кластеризации инноваций как движущей силы циклического развития экономики (Silverberg, Verspagen 2003a).

Дж. Сильверберг показывает, что радикальные инновации способствуют возникновению новых секторов экономики и ведут к быстрому расширению совокупного спроса (Silverberg 2003). Он критически относится к гипотезе о кластеризации инноваций, подчеркивая тем не менее их роль в создании новых отраслей и возникновении множества имитаторов, что корреспондируется с идеями «фургон с оркестром» в процессе диффузии инноваций, предложенными М. Хироокой (Hirooka 2006).

Используя метод пуассоновского распределения, Сильверберг и Фершпаген показали, что кластеризация инноваций может иметь место, несмотря на множественные модели, ставящие под сомнение идею Менша о кластеризации инноваций в фазе депрессии длинных волн (Silverberg, Verspagen 2003b). Они показали, что полиномы второго порядка и негативная биномиальная модель при ее применении тяготеет к пуассоновскому распределению, показывает множественные тренды и демонстрирует, что кластеризация инноваций в действительности имеет место.

Сильверберг выяснил, что разночтения в вопросе о том, кластеризуются ли инновации, происходят из-за того факта, что инновации классифицируются по-разному. Так, для радикальных инноваций, исследованных Меншем, кластеризация в действительности имеет место, а для инноваций, исследованных Дж. Шмуклером без выделения степени их радикальности, действует модель «вытягивания спросом» – они появляются в повышательных фазах экономических циклов, следуя за ростом спроса. Инновации являются у него независимым фактором, порождающим технологический прогресс.

Несмотря на скептицизм относительно длинных волн, отношение к которым иногда принимает характер религиозной веры у некоторых исследователей, он соглашается с необходимостью изучения 50-летних колебаний экономической активности, дающих широкое поле для понимания процессов технологической диффузии, внедрения инноваций, изменения финансовых условий экономической деятельности. Все эти процессы важно изучать, по его мнению, как систему с обратной связью, что дает возможность применения креативного подхода к анализу экономической динамики (Silverberg 2007: 813).

К. Фримен предложил понятие новой экономической системы, чтобы подчеркнуть строгое взаимодействие и взаимозависимость между инновациями внутри технологического кластера (Freeman 1992). Такие взаимодействующие кластеры в продуктах и процессах, в оборудовании и организации, в технологии и менеджменте формируют последовательные и взаимно усиливающиеся кластеры технологий и отраслей, способных породить новый виток экономического роста. По его мнению, в целях стимулирования экономического развития инновации надо поддерживать, «выращивать», поэтому следует формировать национальные инновационные системы.

Его исследования продолжила К. Перес, показав, как прорывные инновации преодолевают рутины и указав на отличие инкрементальных (добавочных) инноваций, спрос на которые поддерживается существующими рутинными, и прорывных, создающих новые отрасли, начало чему было положено еще в работах Шумпетера (Perez 2007). Кластеризация инноваций подтверждает, что эволюция технологической системы соответствует определенной коллективной логике, на что указывалось еще в работе Р. Нельсона и С. Винтера как на общую естественную траекторию (Nelson, Winter 1977).

К. Перес вводит понятие технико-экономической парадигмы как метарутины, поддерживающей на протяжении длительного времени траекторию роста технологической инновации. Ею было выделено несколько технико-экономических парадигм, соответствующих периодизации кондратьевских циклов, в рамках которых осуществляется технико-экономическое развитие. Существующие рутины в период зрелости технико-экономических парадигм препятствуют внедрению новых инноваций, и только после того как портфельные инвесторы начинают уходить от финансирования старой рутины, порождая кризис переоценки активов (дефолт «финансового пузыря»), существующие рутины ослабевают, давая рост новым инновациям, порождающим новые рутины как технико-экономические парадигмы (Perez 1983; Перес 2011).

В российской школе экономической мысли схожую концепцию развивает С. Ю. Глазьев, введя понятие технологического уклада как воспроизводственного комплекса, основанного на внедрении базисной инновации (Глазьев 1990; 1993). Его идеи, как и идеи Перес, были основаны на понятии технологического стиля, основанного на внедрении в период депрессии базисной инновации, предложенного Г. Меншем (Mensch 1979). О том, что инновации, в отличие от изобретений, кластеризуются во времени, первым написал именно Г. Менш. С. Ю. Глазьев выделил в динамике инновационной экономики семь технологических укладов и показал, что мировая экономика в период после кризиса 2007–2008 гг. находится в состоянии перехода к шестому технологическому укладу (Глазьев 2008; 2009; 2012).

Исследования К. Перес в российской экономической науке были продолжены В. Е. Дементьевым, который развил понятие рутин, соединив длинноволновую теорию инноваций с теорией отраслевых рынков, и показал, что именно разрушение барьеров на вход в отрасль в кризисные годы позволяет внедрять инновации. Он показал, что в периоды разрушительных дефляций во время длинноволновой депрессии резко снижались барьеры на вход в новую отрасль за счет ослабления позиций лидеров, удешевления ряда ресурсов. Ослабление подобных входных барьеров в фазе депрессии подробно описано в его работе (Дементьев 2009). Таким образом, можно видеть, как процессы, происходящие в структуре экономики, влияют на склонность экономических агентов к внедрению инноваций, о чем мы уже упоминали в наших работах (Акаев и др. 2011; Сарыгулов 2011).

### **Заключение**

В результате проведенного анализа современных взглядов и их эволюции на изучение экономического роста, структуры экономики и экономического цикла, а также влияния структуры экономики на инновационное поведение мы можем сделать следующие выводы:

1. В структуре экономики, влияющей на инновационное поведение, выделяются такие факторы, как качество отраслевой структуры, институциональные факторы, формальные нормы и правила, качество денежной системы и поведение инвесторов, формирующих кредитообразование в экономической системе.

2. Экономическое развитие признается в ряде теорий, таких как неоклассика, неоавстрийская школа и теория реального делового цикла, равновесным процессом, в то время как эволюционная экономика, неошумпетерианство и посткейнсианство, исследующие значимость эко-



номической структуры, рассматривают экономическое развитие как неравновесный процесс.

3. Для построения реальной картины экономического развития, как нам представляется, требуется вслед за эволюционной экономикой, неошумпетерианством и посткейнсианством анализировать роль структуры экономики в порождении экономического цикла и экономического роста как эндогенных, принципиально неравновесных процессов. Такой подход требует вовлечения в процесс исследования принципов синергетического системного анализа экономики.

4. Экономическая наука получит толчок к развитию, если мы будем уходить от разделения экономических процессов на микро- и макроуровневые и анализировать их в совокупности, через исследование того, как экономическая структура влияет на стимулы к инновациям и как внедрение инноваций оказывает свое влияние на процесс формирования конкурентоспособных отраслевых структур, а через них – на экономический рост.

5. Недостаточно изученной в теориях экономического роста остается сторона предложения, и именно изучение влияния инноваций на экономический рост остается проблемой, которую еще предстоит решить экономической науке.

### Библиография

- Акаев А. А., Румянцева С. Ю., Сарыгулов А. И., Соколов В. Н. 2011.** *Экономические циклы и экономический рост.* СПб.: Изд-во Политехнического университета.
- Акаев А. А., Ануфриев И. Е., Акаева Б. А. 2013.** *Авангардные страны мира в XXI в. в условиях конвергентного развития.* М.: ЛИБРОКОМ.
- Бляхман Л. С. 2014.** Основные направления новой индустриализации в мезоэкономических секторальных комплексах. *Проблемы современной экономики* 2: 7–19.
- Вудфорд М. 2010.** Сближение взглядов в макроэкономике: элементы нового синтеза. *Вопросы экономики* 10: 17–30.
- Глазьев С. Ю. 1990.** *Экономическая теория технического развития.* М.: Наука.
- Глазьев С. Ю. 1993.** *Теория долгосрочного технико-экономического развития.* М.: Владар.
- Глазьев С. Ю. 2009.** Мировой экономический кризис как процесс смены технологических укладов. *Вопросы экономики* 3: 26–38.
- Глазьев С. Ю. 2012.** Современная теория длинных волн в развитии экономики. *Экономическая наука современной России* 2: 27–42.
- Гордон Р. Дж. 2013.** Закончен ли экономический рост? Шесть препятствий для инновационного развития (на примере США). *Вопросы экономики* 4.

- Дементьев В. Е. 2009. *Длинные волны экономического развития и финансовые пузыри*. Препринт # WP/2009/252. М. URL: <http://www.cemi.rssi.ru/publication/e-publishing/dementiev/CEMI-WP252-2009.pdf> (дата обращения: 07.10.2014).
- Денисон Э. 1971. *Исследование различий в темпах экономического роста*. М.: Прогресс.
- Замулин О. 2005. Концепция реальных экономических циклов и ее роль в эволюции макроэкономической теории. *Вопросы экономики* 1: 144–153.
- Кейнс Дж. М. 2007. *Общая теория занятости, процента и денег*. М.: Эксмо.
- Князева Е. Н., Курдюмов С. П. 2002. *Основания синергетики. Режимы с обострением, самоорганизация, темпомыры*. СПб.: Алетейя.
- Кондратьев Н. Д., Опарин Д. И. 1928. *Большие циклы конъюнктуры: Доклады и их обсуждение в Институте экономики*. 1-е изд. М.
- Кондратьев Н. Д. 1989. К вопросу о понятиях экономической статики, динамики и конъюнктуры. В: Кондратьев Н. Д., *Проблемы экономической динамики*. М.: Экономика.
- Кондратьев Н. Д. 2002. *Большие циклы конъюнктуры и теории предвидения. Избранные труды*. М.: Экономика.
- Норт Д. 1997. *Институты, институциональные изменения и функционирование экономики*. М.: Фонд экономической книги «Начало».
- Остапенко В. М. 2013. Современный мейнстрим и политическая экономия: специфика исследования экономических кризисов. *Национальные экономики в глобальном мире: политическая экономия и экономическая политика. Материалы Первого международного политэкономического конгресса* / Ред. А. В. Бузгалин, М. И. Воейков, О. Ю. Мамедов, В. Т. Рязанов, с. 490–493. Т. 2. М.: Ленард.
- Осипов Ю. М., Шургалкина И. Н. (ред.). 1994. *Переходы и катастрофы: опыт социально-экономического развития*. М.: Изд-во МГУ.
- Перес К. 2011. *Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания*. М.: Дело.
- Пригожин И., Стенгерс И. 1986. *Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой* / Общ. ред. В. И. Аршинов, Ю. Л. Климонтович, Ю. В. Сачков. М.: Прогресс.
- Румянцева С. Ю. 1998. Динамика структуры денежной массы и длинные волны. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 5. Экономика*. Вып. 4(26): 40–50.
- Сарыгулов А. И. 2011. *Структурная динамика макроэкономических систем*. СПб.: Изд-во Политехнического ун-та.
- Сото Х. У. Де. 2008. *Деньги, банковский кредит и экономические циклы*. Челябинск: Социум.
- Туган-Барановский М. И. 1997. *Периодические промышленные кризисы. История английских кризисов. Общая теория кризисов*. М.: Наука.
- Уильямсон О. И. 1996. *Экономические институты капитализма*. СПб.: Лениздат.

- Форрестер Д. 2003.** *Мировая динамика*. СПб.: Terra Fantastica, АСТ.
- Хакен Г. 1980.** *Синергетика*. М.: Мир.
- Хансен Э. 1959 [1951].** *Экономические циклы и национальный доход*. М.: Изд-во ин. лит-ры.
- Харрод Р. 1959 [1951].** *К теории экономической динамики: новые выводы экономической теории и их применение в экономической политике*. М.: Изд-во ин. лит-ры.
- Цветков В. А. 2013.** *Циклы и кризисы. Теоретико-методологический аспект*. СПб.
- Шумпетер Й. 1982.** *Теория экономического развития*. М.: Прогресс.
- Яковец Ю. В. 1999.** *Циклы. Кризисы. Прогнозы*. М.: Наука.
- Aghion P., Howitt P. 1992.** A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica* 60: 323–351.
- Andersen E. S. 2007.** Innovation and Demand. *Elgar Companion to Neo-Shumpeterian Economics* / Ed. by H. Hanusch, A. Pyka, pp.754–765. USA, UK: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Aoki M. 1996.** *New Approaches to Macroeconomic Modeling: Evolutionary Stochastic Dynamics, Multiple Equilibria, and Externalities as Field Effects*. New York: Cambridge University Press.
- Aoki M. 1998.** Simple Model of Asymmetrical Business Cycles: Interactive Dynamics of a Large Number of Agents with Discrete Choices. *Macroeconomic Dynamics* 2: 427–442.
- Aoki M. 2001.** Asymmetrical Cycles and Equilibrium Selection in Finitary Evolutionary Economic Models. *Cycles, Growth and Structural Change* / Ed. by L. F. Punzo, pp. 203–218. London; NY.
- Arestis Ph. 1988.** *Post-Keynsian Monetary Economics*. Aldershot: Brookfield.
- Arestis P. 2009.** New Consensus Macroeconomics: A Critical Appraisal. *The Levi Economics Institute of Bard College Working Paper*. No. 564 May.
- Arnon A. 1994.** Marx, Minsky and Monetary Economics. *New Perspectives in Monetary Macroeconomics* / Ed. by G. Dymnsky, R. Pollin. Michigan.
- Blommestein H., Nijkamp P. 1986.** *Adoption and Diffusion of Innovations and Evolution of Spatial Systems. Serie Research Memoranda*. Amsterdam: VRIJE Universiteit faculteit der Economische Wetenschappen.
- Buhm B., Punzo L. F. 2006.** Productivity-Investment Fluctuations and Structural Change. *Cycles, Growth and Structural Change* / Ed. by L. F. Punzo, pp. 47–92. London; NY.
- Canzoneri M., Cumby R. E., Diba B., Lopez-Salido L. D. 2008.** Monetary Aggregates and Liquidity in a Neo-Wicksellian Framework. *NBER Working Paper Series* No. 14244. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

- Clark C. 1957.** *The Conditions of Economic Progress*. London: Macmillan@Co Ltd; New York: St. Martins press.
- Delbeke J. 1985.** Long-term Trends in Belgian Money Supply, 1877–1984. *The Long Wave Debate* / Ed. by T. Vasko. Berlin: Springer-Verlag.
- Dopfer K. 2007.** The Pillars of Schumpeter's Economics: Micro, Meso, Macro. *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics* / Ed. by H. Hanusch, A. Pyka, pp. 65–77. USA, UK: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Dosi G. 1982.** Technological Paradigms and Technological Trajectories. *Research Policy* 11: 147–162.
- Dosi G. 1991.** Diffusion of Technologies and Social Behaviour. *Diffusion of Technologies and Social Behaviour* / Ed. by N. Nakicenovic, A. Grubler. Berlin: Springer-Verlag.
- Dosi G. 1998.** The Contribution of Economic Theory to the Understanding of a Knowledge-Based Economy. *The Economic Impact of Knowledge* / Ed. by D. Neef, G. A. Siesfeld, J. Cefola, pp. 123–130. Boston: Oxford etc.
- Dosi G, Labini M. S. 2007.** Technological Paradigms and Trajectories. *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics* / Ed. by H. Hanusch, A. Pyka, pp. 331–341. Cheltenham, UK; Northampton, MA.
- Duijn J. J. Van. 1983.** *The Long Wave in Economic Life*. London: George Allen & Unwin.
- Fisher I. 1933.** The Debt-Deflation Theory of Great Depressions. *Econometrica* October I(4).
- Forrester J. W. 1961.** *Industrial Dynamics*. Waltham, MA: Pegasus Communications.
- Forrester J.W. 1981.** Innovations and Economic Change. *Futures* 13(4): 323–331.
- Foster J. 2007.** Macro-econometrics. *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics* / Ed. by H. Hanusch H., A. Pyka, pp. 733–745. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Friedman M., Schwartz A. J. 1982.** *Monetary Trends in the United States and the United Kingdom. Their Relations to Income, Prices and Interest Rates, 1869–1975*. Chicago; London.
- Freeman C. 1992.** *The Economics of Hope*. London; New York: Pinter.
- Goldstein J. S. 1988.** *Long Cycles: Prosperity and War in the Modern Age*. New Haven: Yale University Press.
- Hanusch H., Pyka A. 2005.** *Principles of Neo-Schumpeterian Economics*. Discussion Paper. No. 278. Augsburg: University of Augsburg.
- Hirooka M. 2006.** *Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective*. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar.
- Juglar C. 1862.** *Des Crises commerciales et leur retour periodique en France, en Angleterre, et aux Etats-Unis*. Paris: Guillaumin.
- Kitchin J. 1923.** Cycles and Trends in Economic Factors. *Review of Economics and Statistics* 5(1).

- Kleinknecht A. 1987.** *Innovation Patterns in Crisis and Prosperity: Schumpeter's Long Cycle Reconsidered*. London: Macmillan.
- Kondratieff N. 1935.** The Long Waves in Economic Life. *Review of Economic Statistics* 17(6) November.
- Korpinen P. A. 1985.** Monetary Model of Long Cycles. *The Long Wave Debate* / Ed. by T. Vasko. Berlin: Springer-Verlag.
- Kuznets S. 1926.** *Cyclical Fluctuations, Retail and Wholesale Trade. United States. 1919–1925*. New York.
- Kuznets S. 1971.** *Economic Growth of Nations: Total Output and Production Structure*. Cambridge, MA.
- Kydland F., Prescott E. 1982.** Time to Build and Aggregate Fluctuations. *Econometrica* 50: 1345–1371.
- Kydland, F., Prescott E. C. 1990.** Business Cycles: Real Facts and a Monetary Myth. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* 14: 3–18.
- Lewis W. A. 1980.** Rising Prices: 1899–1913 and 1950–1979. *The Scandinavian Journal of Economics* 82(4).
- Lucas R. E. 1977.** Understanding Business Cycles. *Stabilisation of the Domestic and International Economy* / Ed. by A. H. Meltser. Amsterdam.
- Lucas R. E. 1987.** *Models of Business Cycles*. Oxford.
- Marchetti C. 1980.** Society as a Learning System: Discovery, Invention and Innovation Cycles Revisited. *Technological Forecasting and Social Change* 18(1).
- Marchetti C. 2005.** *Is History Automatic and Are Wars a la Carte? Kondratieff Waves, Warfare and World Security*, pp. 173–180. Amsterdam.
- McClam W. D. 1982.** Financial Fragility and Instability: Monetary Authorities as Borrowers and Lenders of Last Resort. *Financial Crises. Theory, History and Policy* / Ed. by C. R. Kindleberger, J. P. Laffargue. Cambridge.
- Mensch G. 1979.** *Stalemate in Technology – Innovations Overcame the Depression*. New York: Ballinger Publishing Company.
- Metcalf S. 2007.** Replicator Dynamics. *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics* / Ed. by H. Hanusch, A. Pyka, pp. 440–452. Cheltenham, UK; Northampton, MA.
- Minsky H. P. 1986.** *Stabilising an Unstable Economy*. New Haven; London.
- Mitchell W. C. 1959.** *Business Cycles and Their Causes*. Los Angeles.
- Modelski G. 1987.** *Long Cycles in World Politics*. London: Macmillan.
- Nakicenovic N. 1987.** *Transportation and Energy System in the US*. WP-87-1, IIASA. Laxenburg.
- Nelson R. R., Winter S. G. 1977.** In Search of a Useful Theory of Innovation. *Research Policy* 6(1): 36–76.
- Nelson R. R., Winter S. G. 1982.** *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA; London.

- Nelson R. R., Romer P. M. 1998.** Science, Economic Growth, and Public Policy. *The Economic Impact of Knowledge* / Ed. by D. Neef, G. A. Siesfeld, J. Cefola, pp. 43–61. Boston; Oxford; etc.
- Perez K. 1983.** Structural Changes and Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System. *Futures* 15: 357–375.
- Perez C. 2002.** *Tecnological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Perez C. 2007.** Finance and Technical Change: a Long Term View. *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics* / Ed. by H. Hanusch, A. Pyka, pp. 775–800. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Perez C. 2009.** Finance and Technical Change: a Neo-Schumpeterian Perspective. *Finance and Technical Change: A Neo-Schumpeterian Perspective*. CERF, Judge Institute of Management, University of Cambridge; SPRU, University of Sussex, UK Working Paper No. 14.
- Pasinetty L. L. 1993.** *Structural Economic Dynamics: A Theory of the Economic Consequences of Human Learning*. Cambridge: Cambridge Economic Press.
- Prescott E., Kydland F. 1990.** Business Cycles: Real Facts and Monetary Myth. *FRB Minneapolis Quarterly Review*. URL: <http://www.nber.org>.
- Punzo L. F. (Ed.) 2006.** *Cycles, Growth and Structural Change*. London; New York.
- Robert A., Tagart Jr. 1984.** Have US Corporations Crown Financially Weak? *Financing Corporate Capital Formation* / Ed. by B. M. Friedman. Chicago; London: NBER.
- Rostow W. W. 1975.** Kondratieff, Shumpeter and Kuznets: Trend Period Revisited. *The Journal of Economic History* XXXV. No. 4 December.
- Sargent T. J. 1986.** *Rational Expectations and Inflation*. New York.
- Saviotti P. P. 1986.** Systems Theory and Technological Change. *Futures* 18(6) December.
- Silverberg G. 2003.** Long Waves: Conceptual, Empirical and Modelling Issues. Forthcoming. *The Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics* / Ed. by H. Hanusch; A. Pyka. *MERIT-Infonomics Research Memorandum series*. August.
- Silverberg G., Verspagen B. 2003a.** Brewing the Future: Stylized Facts about Innovation and Their Confrontation with a Percolation Model. Paper presented at the EMAEE Conference, Augsburg, April 10–12.
- Silverberg, G., Verspagen, 2003b.** B. Breaking the Waves: A Poisson Regression Approach to Schumpeterian Clustering of Basic Innovations. *Cambridge Journal of Economics* 27: 671–693.
- Silverberg G. 2007.** Long Waves: Conceptual, Empirical and Modelling Issues. *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics* / Ed. by H. Hanusch, A. Pyka, pp. 800–820. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Solomou S. 2001.** Economic Cycles Since 1870. *Cycles, Growth and Structural Change* / Ed. by L. F. Punzo, pp. 3–26. London, New York.

- 
- Sterman J. D. (Ed.) 1985.** The Economic Long Wave: Theory and Evidence / Ed. by Massachusetts Institute of Technology, 50-Memorial Drive. Cambridge, MA.
- Svanson E. 2012.** Structural and Cyclical Economic Factors. *FRBSF ECONOMIC LETTER* 18. June 11. URL: <http://www.frbsf.org/economic-research/publications/economic-letter/2012/june/structural-cyclical-economic-factors>.
- Tobin J. 1965.** Money and Economic Growth. *Econometrica*, October 4(33): 671–684.
- Vasko T. (Ed.) 1985.** *The Long Wave Debate*. Berlin: Springer-Verlag.
- Verick S., Islam I. 2010.** *The Great Recession of 2008–2009: Causes, Consequences and Policy Response*. Discussion Paper 49–34. Bonn: IZA.
- Vivarelli M. 2007.** Innovation and Employment. *Elgar Companion to Neo-Shumpeterian Economics* / Ed. by H. Hanusch, A. Pyka, pp. 719–732. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Wilson D., Purushotahaman R. 2003.** Dreaming with Brics the Path to 2050. *Goldman Sachs Global Economic Paper* 59, October.
- Utterback J. M., Abernathy W. J. 1975.** A Dynamic Model of Process and Product Innovation. *OMEGA* 3(6): 639–656.