

Системный анализ циклических процессов в экономике.

В.М.Задорский, О.Л.Фиговский

Проф. Задорский Вильям Михайлович, д.т.н., профессор, Профессор Украинского государственного химико-технологического университета, (г.Днепр, Украина).

Академик Фиговский Олег Львович, д.т.н., профессор, глава департамента науки Альянса народов мира (Израиль)

Аннотация

В статье рассматриваются некоторые проблемы современной экономики, с использованием системного анализа и учетом циклического характера процессов в экономике.

Ключевые слова: экономика, циклы, системный анализ, синергетика.

Блеск и нищета аналитики о циклической экономике.

Современной экономической науке известно много различных видов деловых циклов. Уже около века экономисты оживленно обсуждают вопрос о том, кто первый декларировал, что циклическое развитие экономики является ее основной моделью, Кондратьев, или нет. Наиболее часто можно встретить классификацию циклов по длительности и периодичности. Сегодня наиболее распространенной является информация о следующих видах экономических циклов:

1. Циклы английского экономиста Джозефа Китчина с краткосрочными колебаниями экономики периодичностью **2-4 года** были открыты еще в 1920-е. и были объяснены изменением мировых запасов золота [1].
2. Среднесрочные циклы, описанные французским экономистом Жюгларом, продолжительностью **7-10 лет**, где речь идет уже не только о колебаниях объемов инвестиций в основного капитала, а добавляются задержки между принятием инвестиционных решений и приобретением (созданием, возведением) производственных мощностей, а также между спадом спроса и ликвидацией ставших лишними производственных мощностей [2].
3. Ритмы американского экономиста и лауреата Нобелевской премии Саймона Кузнеца продолжительностью **15-20 лет**, объясняемые демографическими процессами (в частности притоком иммигрантов) и изменениями в сфере строительства. Поэтому их сейчас называют «демографическими» или «строительными» циклами, а реже «технологическими» циклами, обусловленными обновлением технологий [3,4].
4. И, наконец, длинные волны продолжительностью **40-60 лет**, открытые Николаем Кондратьевым в 1920-е годы. Циклы Кондратьева (К-циклы, К-волны), которые тоже объясняются важными открытиями в рамках научно-технического прогресса (паровой двигатель, железные дороги, электричество, двигатель внутреннего сгорания, компьютеры) и вызванными ими изменениями в структуре общественного производства [5,6].

Это 4 основных вида экономических циклов. По продолжительности, ряд исследователей выделяет еще два вида более крупных циклов: 5. Циклы Форрестера – продолжительность **200 лет**. Объясняются сменой применяющихся материалов и источников энергии, и, наконец, совсем уж маловероятные и не подлежащие проверке и осознанию 6. Циклы Тоффлера продолжительностью **1 000-2 000 лет**, которые, вроде бы, обусловлены развитием цивилизаций.

Приведенная классификация похожа на науку, по крайней мере, на наукообразие. Ведь, выполнена не только классификация, но определены даже **основные свойства экономических циклов, причем для всех сразу**. Отмечают, что экономические циклы очень разнообразны, обладают различной длительностью и природой, но у всех можно выделить общие черты. Они присущи всем странам с рыночным типом экономики. Считают, что, несмотря на негативные последствия кризисов, они неизбежны и необходимы, так как стимулируют развитие экономики, заставляя ее восходить на все более высокие ступени развития. В современном мире природа экономических циклов меняется, под воздействием процессов глобализации экономики, в частности, кризис в одной стране неминуемо отразится на других государствах мира. Большое значения имеют колебания деловой активности, образующие цикл, на которые влияет не одна, а множество причин: сезонные изменения потребительского спроса и пр.; демографические колебания (например, «демографические ямы»); различия в сроке службы элементов основного капитала (оборудования, транспорта, зданий); неравномерность научно-технического прогресса и т.д.

Наибольшее распространение получила концепция Н.Кондратьева [5,6]. Она активно исследовалась и развивалась на протяжении всего времени существования, однако широкого консенсуса в сообществе учёных-экономистов насчёт её практической применимости не достигнуто: многие исследователи широко используют кондратьевские циклы в своих исследованиях, однако, значительная часть экономистов их не рассматривает или прямо отвергает. И все же будем в

дальнейших рассуждениях в этой статье исходить именно из нее за неимением окончательно принятой.

Итак, характерный период кондратьевских волн — 50 лет с возможным отклонением в 10 лет (от 40 до 60 лет), циклы состоят из чередующихся фаз относительно высоких и относительно низких темпов экономического роста. Кондратьев отметил [6] четыре эмпирические закономерности в развитии больших циклов (рис.1). Выделено 4 основные фазы экономического (делового) цикла ниже: подъем, пик, спад и дно.



Рис.1. Типовые фазы экономических циклов по Кондратьеву

Период экономического цикла – промежуток времени между двумя одинаковыми состояниями деловой активности (пиками или доньями).

Попробуем рассмотреть особенности всех основных фаз экономического цикла:

1. Подъем (оживление; recovery) – рост производства и занятости населения. Инфляция невысока, при этом спрос повышается, так как потребители стремятся совершить покупки, отложенные во время предыдущего кризиса. Внедряются и быстро окупаются инновационные проекты, наблюдаются значительные инновационные изменения в условиях хозяйственной жизни общества. Изменения выражаются в технических изобретениях и открытиях, в изменении условий денежного обращения, в усилении роли новых стран в мировой хозяйственной жизни. Указанные инновационные изменения в той или иной степени происходят постоянно, но, по утверждению Кондратьева, они протекают неравномерно и наиболее интенсивно выражены перед началом повышательных волн больших циклов и в их начале.
2. Пик – высшая точка экономического роста, характеризуется максимумом деловой активности. Уровень безработицы очень мал или практически отсутствует. Производственные мощности работают максимально эффективно. Обычно усиливается инфляция, поскольку рынок насыщается товарами и растет конкуренция. Срок окупаемости увеличивается, бизнес берет все больше долгосрочных кредитов, возможность погашения которых снижается. Периоды повышательных волн больших циклов, как правило, значительно богаче крупными социальными потрясениями и переворотами в жизни общества (революции, войны), чем периоды понижательных волн.
3. Спад (рецессия, кризис; recession) – снижение деловой активности, объемов производства и уровня инвестиций, ведущее к росту безработицы. Наблюдается перепроизводство товаров, цены резко падают. Вследствие этого снижается объем производства, что ведет к росту безработицы. Это вызывает снижение доходов населения и, соответственно, сокращение платежеспособного спроса. Особенно продолжительный и глубокий спад носит название депрессии (depression), в особенности, часто он проявляется в сельском хозяйстве.
4. Дно (trough) – низшая точка деловой активности, характеризуется минимальным уровнем производства и максимальной безработицей. В этот период расходуется избыток товаров (часть по низким ценам, часть просто портится). Падение цен прекращается, объемы производства немного увеличиваются, но торговля пока протекает вяло. Поэтому капитал, не найдя применения в сфере торговли и производства, стекается в банки. Это увеличивает предложение денег и ведет к снижению процента по кредитам. Считается, что фаза «дна» обычно не бывает продолжительной.

Следует отметить, что, несмотря на циклический характер колебаний уровня ВВП, его долгосрочный тренд имеет тенденцию к росту. То есть пик экономики все так же сменяется депрессией, но с каждым разом по Кондратьеву эти точки смещаются на графике все выше и выше.

Важно также обратить внимание на то, что Н.Кондратьев упорно опирается на синусоидальный характер колебаний, не рассматривая другие возможные их формы.

Обращает на себя внимание какая-то незавершенность аналитических работ по циклическим режимам в экономике. К примеру, интереснейший и важнейший вопрос о причинах появления циклических режимов, пока звучит очень неуверенно и невнятно. Действительно, многие исследователи связывают смену волн с технологическими укладами. Прорывные технологии открывают возможности для расширения производства и формируют новые секторы экономики, образующие новый технологический уклад. Кроме того, кондратьевские волны являются одной из важнейших форм реализации индустриальных принципов производства. Здесь

неясно, где причина, а где следствие. Вполне возможно, ведь, что новые прорывные технологии появляются как результат воздействия той или иной волны, чтобы обеспечить ее преодоление.

К примеру, сводная система кондратьевских волн и соответствующих им технологических укладов выглядит следующим образом и иллюстрируется рис.2 и рис.3:

1-й цикл — текстильные фабрики, промышленное использование каменного угля;

2-й цикл — угледобыча и чёрная металлургия, железнодорожное строительство, паровой двигатель;

3-й цикл — тяжёлое машиностроение, электроэнергетика, неорганическая химия, производство стали и электрических двигателей;

4-й цикл — производство автомобилей и других машин, химическая промышленность, нефтепереработка и двигатели внутреннего сгорания, массовое производство;

5-й цикл -

развитие электроники, робототехники, вычислительной, лазерной и телекоммуникационной техники.

6-й цикл — возможно, NBIC-конвергенция (конвергенция нано-, био- информационных и когнитивных технологий).

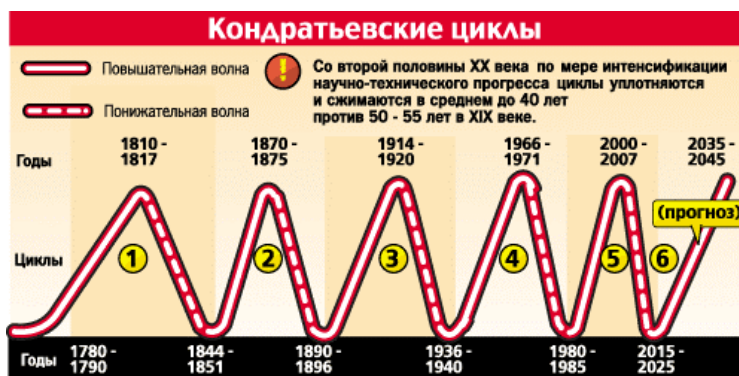


Рис.2. Динамика изменения частоты и длительности циклов по Кондратьеву.

Вполне логично выглядело бы появление каждого нового уклада как результата того или иного предварительного цикла для его преодоления.

В качестве причин экономических циклов называют также: импульсные воздействия на экономику, технологические прорывы, открытие новых энергоносителей, войны; незапланированное увеличение запасов сырья и товаров, инвестиций в основной капитал, изменение цен на сырье, сезонный характер сельского хозяйства; борьба профсоюзов за повышение заработной платы и гарантии занятости.



Рис.3. Типовые фазы экономических циклов по Кондратьеву

Этот обширный, но достаточно осторожный анализ удивляет какой-то заикленностью, отсутствием конструктивизма. Обращает на себя

внимание то, что большинство ученых положили в основу формы всех циклов ее величество синусоиду – как будто не известны другие формы колебаний, анализировали только амплитуду и частоту этих колебаний, даже не вспомнив о возможности “скважности” или частичного наложения соседних циклов друг на друга и др. Это можно объяснить только одним – у традиционных “нерыночных” экономистов не возникало даже мысли о возможности управления циклами в интересах развития общества – в частности, замедления или ускорения развития (изменение частоты колебаний), усиления или ослабления различных фаз каждого цикла, в частности 1 и 4 (изменение амплитуды колебаний), замена синусоидального профиля каждого цикла колебаний другим, к примеру, логистическим, и др. Пока возможность использования результатов аналитического исследования с целью управления циклами и увеличения эффективности экономики даже не обсуждалась.

Серьезный пробел в знаниях о циклической экономике и практически отсутствие конструктивных предложений по целенаправленному управлению колебаниями в экономике, могут быть преодолены, если опираться на системный анализ и синергетику, которые в последние годы произвели переворот в ряде более конкретных, чем экономика, прикладных наук.

Свойства систем и некоторые общие подходы к их оптимизации.

По мере усложнения типов производств усложняются и отношения во всех сферах человеческой деятельности. Возникают задачи, решение которых невозможно без использования понятия комплексного системного подхода. Для обобщения дисциплин, связанных с исследованием и проектированием сложных систем, чаще используется термин «системные исследования». В настоящее время системный подход используется и подвергается осмыслению философами, биологами, кибернетиками, физиками, инженерами, социологами, экономистами и другими специалистами. Системный подход вошёл в современную теорию организации управления как особо востребованная методология научного анализа и мышления. Без него практически невозможно сегодня заниматься оптимизацией любых сложных систем, в том числе, экономических или технических.

Сущность системного анализа определяется его стратегией, в основе которой лежат общие принципы, применимые к решению любой системной задачи [7-10]. **К ним можно отнести: чёткую формулировку цели исследования; постановку задач по реализации этой цели, описание задач в общем виде, определение критерия эффективности их решения; разработку развёрнутого плана исследования и последовательное продвижение по всему комплексу взаимосвязанных этапов и возможных направлений; организацию последовательных приближений и повторных циклов исследований на отдельных этапах; принцип нисходящей иерархии анализа и восходящей иерархии синтеза в решении составных частных задач.** Сначала описывается функция системы, затем функции подсистем. Если на этом уровне не находится допустимого решения, то декомпозиция происходит дальше.

Системный подход представляет собой определённый этап в развитии методов познания, методов исследования и конструирования, способов описания и объяснения природных или искусственно созданных объектов. Наиболее широкое применение системный подход находит при исследовании сложных развивающихся объектов — многоуровневых иерархий, как правило, самоорганизующихся биологических, психологических, социальных, экономических и других систем.

Основные свойства систем.

Сжато рассмотрим только те основные свойства систем, которые применимы для обсуждения вопросов, обсуждению которых посвящена данная статья. К сожалению, мышление человека несистемное: люди не успели в процессе эволюции выработать системное видение мира. Наше воображение создаёт лишь усечённый образ всего объекта, который требуется изучить, исследовать с целью его изменения или усовершенствования. Для пояснения этого обстоятельства в ходу старая притча о трёх слепых индусах, которые по распоряжению раджи выясняли, что представляет собой слон. Каждый из них для этого ощупывал часть слона и рассказывал о своих впечатлениях. Первый слепой протянул руку и коснулся бока слона: «Какой гладкий! Слон похож на стену». Второй слепой протянул руку и коснулся хобота слона: «Какой круглый! Слон похож на змею». Третий слепой протянул руку и коснулся хвоста слона: «Какой тонкий! Слон похож на верёвку». Завязался спор, поскольку каждый слепой считал своё описание слона правильным. Раджа, разбуженный шумом, вышел на балкон. «Слон — это большое животное», — сказал он. — «Каждый из вас прикоснулся лишь к одной его части. Вам придётся сложить все части вместе, чтобы узнать, на что похож слон». Просветлённые мудростью раджи, слепые пришли к согласию: «Каждый из нас знает только часть истины. Чтобы найти истину целиком, мы должны сложить все части вместе». Они не смогли по характеристике частей системы сложить правильное представление о всей системе — слоне. Итак, **первое свойство системы — по части системы нельзя охарактеризовать всю систему.**

Точно так, как по одному из конечных продуктов системы нельзя судить об эффективности всей системы. Очень часто учет всех видов продукции и отходов производства неузнаваемо изменяет экономическую результативность системы.

Системный подход представляет любую систему как подсистему (иерархический уровень): над любой системой есть надсистема, которая находится на более высоком уровне иерархии систем, и под каждой системой есть подсистема на более низком уровне иерархии. Каждый иерархический уровень связан с вышележащим и нижележащим прямыми и обратными связями и выступает как бы в двух ипостасях одновременно — вышележащего и нижележащего уровня. А в целом система уровней образует как бы иерархическую лестницу взаимосвязанных

уровней. **Иерархичность - это второе фундаментальное свойство системы.** Между тем, вопросы иерархичности, синергетической взаимосвязи иерархичных систем, в особенности относящихся к различным отраслям экономики, крайне редко рассматриваются и, главное, реализуются экономистами, что существенно уменьшает возможности выхода на оптимальные решения. Вот почему, нами предложен принципиально – новый подход к интеграции различных отраслей экономики - интеграция неродственных систем. К примеру, так называемый индустриально – аграрный симбиоз, предложенный нами в развитие европейского индустриального симбиоза. В нашем варианте замыкаются материальные и энергетические потоки аграрных и промышленных предприятий, что позволяет получить огромные эффекты такой синергетики. Здесь используются как межсистемные, так и межуровневые синергетические связи систем.

Системный анализ проводят не из любви к искусству, а с целью вполне конкретной и рыночной задачи – ее оптимизации. При решении этой утилитарной задачи любая многоуровневая техническая система (а других и не бывает!) с точки зрения оптимизации может быть охарактеризована на одном, лимитирующем, определяющем все свойства системы иерархическом уровне. А тогда незачем заниматься оптимизацией всей системы, чем часто занимаются начинающие учёные и не только в технике, но и в экономике, политике, при решении социальных проблем. Достаточно сформулировать и решить задачу на этом лимитирующем уровне, и это гораздо проще и дешевле. А, главное, вполне возможно обойтись без малополезного в этом случае процесса математического моделирования. **И наличие лимитирующего уровня – важное третье фундаментальное свойство любой иерархической системы.** К примеру, в энергетике лимитирующим уровнем иерархии являются не энергогенерирующие стадии, а сырьё. Наше упрямое нежелание учесть это привело к тому, что мы упорно ищем сырьё (природный газ) для традиционных энергопроизводящих предприятий. А, ведь диверсификация сырья, позволяет, к примеру, Казахстану из угля и извести (у нас этого сырья достаточно) получать через карбид кальция и ацетилен по схемам Фаворского получать почти всю гамму продуктов органического синтеза, каучука, других полимеров, не имея своих источников природного газа.

И ещё одно важное, особенно в рамках данной статьи, **четвёртое свойство – цикличность систем, в результате которой каждый иерархический уровень имеет собственные колебания с резонансной частотой и амплитудой.** Вот бы эту тайну узнала наша власть, да еще бы про синергетику вспомнили...

Пятое свойство заключается в том, что амплитудно – частотные характеристики собственных колебаний на каждом уровне определяются его так называемыми характеристическими размерами. Вспомним хотя бы о низкочастотных циклах Кондратьева, которым в статье уделено слишком много внимания, которые имеют большую амплитуду, так как совершаются на самых высоких иерархических уровнях системы с большими характеристическими размерами. А также вспомним о том, что температура любого тела определяется высокочастотными колебаниями его молекул, имеющих чрезвычайно малые определяющие размеры.

И, наконец, **шестое свойство, которое необходимо привести, заключается в том, что параметры оптимизации системы на каждом ее иерархическом уровне различны по масштабу и определяются также ее амплитудно – частотными характеристиками.** В самом деле, на самых верхних иерархических уровнях работают глобальные параметры – к примеру, индексы устойчивости развития, на нижерасположенных уровнях – экономические параметры, еще ниже – технико- экономические параметры, затем – чисто технические и, наконец, на самых низких иерархических уровнях – кинетические (к примеру, константа скорости химической реакции или коэффициент массопередачи). К сожалению, можно привести много примеров неработающих законов из-за игнорирования именно этого свойства систем.

Вот теперь, наконец, обсудим вопрос о том, можно ли оптимизировать систему, не сильно переживая по поводу отсутствия для нее математической модели. Пусть вас вдохновит на дальнейшее чтение этой статьи тот факт, что алгоритм оптимизации, который предлагается, ранее не был опубликован и отличается своей простотой и результативностью. Итак, алгоритм оптимизации по упрощённому системному подходу прост:

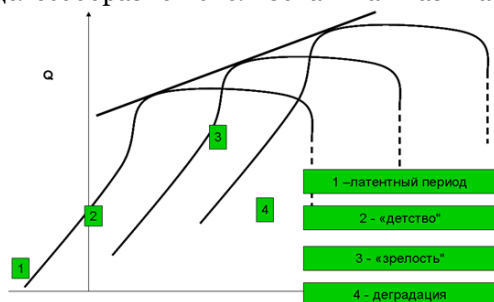
- Декомпозиция системы и получение многоуровневой иерархической лестницы.
- Исследование системы на этапе анализа (определить границы исследуемой системы, определить все надсистемы, определить основные черты и направления развития всех надсистем и роль исследуемой системы в каждой надсистеме, выявить состав системы, уточнить структуру системы, определить функции компонентов системы, выявить причины, объединяющие отдельные части в систему, в целостность, определить все возможные связи системы с внешней средой, рассмотреть систему в динамике, в развитии).
- Определение лимитирующего уровня системы. Это самая трудная творческая часть системного анализа, которая, собственно, и является основным ноу – хау. Пока отметим

только, что мы используем имеющиеся кинетические данные о процессе, протекающем в технической системе, иногда приходится при ограниченности данных получать некоторые дополнительные данные о кинетике по оригинальным упрощённым методикам (чаще всего нам не нужны точные значения, а лишь тенденции их изменения).

- Определение амплитудно – частотных характеристик собственных колебаний системы на лимитирующем уровне. Наложение внешних возмущений с близкими параметрами колебаний вызывает резонансные явления в объекте оптимизации на лимитирующем уровне. Это явление мы назвали **принципом соответствия или гармонии**. В дальнейшем мы используем не только гармонизацию налагаемых возмущений по колебаниям, но и по другим не менее важным параметрам.
Именно так можно использовать все преимущества циклической экономики.
- Для технических систем подбор в созданных нами базах данных режимно- технологических (РТ) и аппаратурно – конструктивных (АК) методов оптимизации, близких по амплитудно – частотным характеристикам к характеристикам колебаний объекта на лимитирующем уровне. Для систем более высокого уровня, к примеру экономических, такие базы данных методов оптимизации еще необходимо создать.
- Проверка значимости и результативности принятых решений на физической модели или непосредственно на системе. Цель проведения этого этапа заключается в проверке выполнения поставленной задачи.

Анализ жизненного цикла систем (*Systems Life cycle assessment*).

Кроме изложенного алгоритма, стоит разобраться с динамикой развития системы с тем, чтобы учесть и ее при выборе эффективных средств и методов воздействия на систему. Для этого целесообразно использовать так называемый анализ жизненного цикла системы.



На рис.4. приведена кривая жизненного цикла (левая кривая, ее участки отмечены цифрами), форма которой оказалась справедливой практически для любой системы — технической, биологической, экономической, социальной и др.

Рис.4. Анализ жизненного цикла системы.

Рассмотрим левую кривую [7-9]. Можно четко выделить на ней 4 участка развития системы:

1. Латентный период (когда системы нет ещё в явном виде, но фактически она уже есть – к примеру, у медиков — латентный период заболевания или беременности, или промышленной установки ещё нет, но по ней идет проектирование, ведутся исследования и др.),
2. Детство (отрочество, юность), когда система бурно развивается, растёт,
3. Зрелость, когда система успешно функционирует,
4. Деградация, смерть — печальный период жизни системы, когда она завершает свой жизненный цикл.

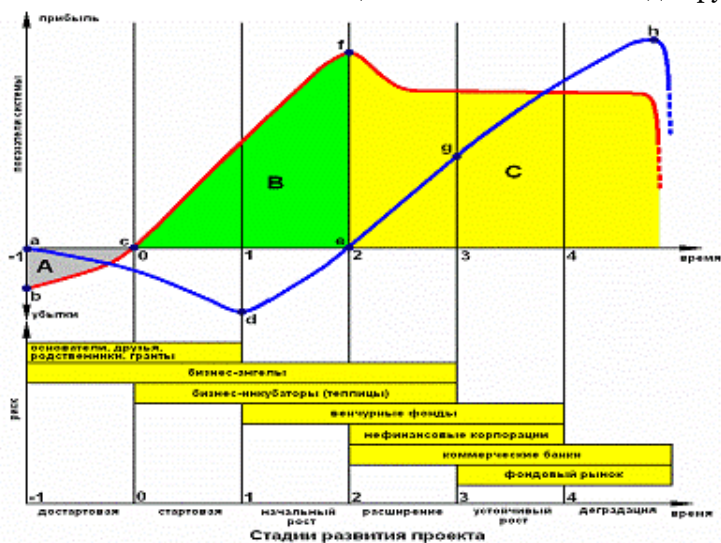
Не все так печально. Где-то в середине жизненного цикла (общее время существования системы) в ее недрах зарождается новая система. К примеру, у человека (а это сложнейшая система) рождается дитя, жизнь которого развивается по тем же системным законам, по такой же линии жизни. Да, вот незадача, участок 3 у новой системы всегда расположен несколько выше, чем у первоначальной (т.е. дети почти всегда талантливее, умнее своих родителей, такова объективная реальность, которая не всем нравится). Далее процесс воспроизводства систем повторяется, и можно провести наклонную касательную ко всем этим кривым, которую называют линией прогресса. Чем круче эта линия, тем быстрее совершенствуется, развивается система.

Описанные зависимости жизненного цикла подходят практически для любых систем, для любых проектов. такой анализ чрезвычайно удобен при определении тактики развития.

1. На каждом этапе жизненного цикла существует свой набор средств и методов воздействия. Действительно, если говорить о производственном объекте, то на первом участке большое значение приобретают такие направления работы, как поиск научной — технической и патентной информации, проведение исследований, разработка регламентов, поиск партнёров и инвесторов, создание информационного поля о проекте и т.д. На втором участке — реклама, продвижение на рынок, решение комплекса вопросов по созданию собственно производства, поиск инвесторов для текущих и последующих этапов жизненного цикла. На третьем участке, когда объект уже работает, дает отдачу, прошел критическую точку бесприбыльности (см.

рисунок 5, где добавлена синяя линия прибыли – убытка в течении жизненного цикла), после которой он начинает давать отдачу, и необходимо не только поддерживать его функционирование, но и обеспечивать его эволюционное развитие. И, наконец, на последнем печальном участке нужно обеспечить достойную смерть объекта, позаботившись о его ”наследниках”.

2. Анализ жизненного цикла позволяет менеджеру проекта — системы, независимо от ее



иерархического уровня, обеспечить правильную политику при подборе партнёров проекта и выборе метода инвестирования проекта и подборе конкретных инвесторов.

3. Разобраться с инвестиционными

механизмами менеджеру позволяет анализ жизненного цикла системы. На рис.5, кроме двух упомянутых линий, в нижней части показаны все потенциальные инвесторы (кроме интеллектуальных), а вертикальная ось отражает уровень их риска при инвестировании на различных этапах жизненного цикла системы.

Рис.5. Связь жизненного цикла развития системы с финансовым обеспечением ее жизнеспособности и развития

Следует обратить внимание на то, что в латентном периоде жизненного цикла системы вплоть до точки безубыточности 2 инвестируют лишь основатели проекта – системы, друзья, бизнес-инкубаторы и ангелы, внешние инвесторы, выделяя гранты. Те финансовые структуры, которые, собственно созданы для инвестирования, предлагают свои услуги лишь тогда, когда проект уже пошёл и потребность в инвестициях существенно уменьшается, а риск по проекту становится минимальным.

В последние годы в мире появились новые инвесторы, так называемые «бизнес – ангелы», которые также инвестируют в проекты в начальный период развития. Большинство бизнес-ангелов – это успешные предприниматели, имеющие значительный опыт развития собственного бизнеса. Бизнес-ангелы являются важнейшим классом, в основном внутренних инвесторов, заполняющим разрыв между первоначальными вложениями собственников компаний и последующими источниками финансирования, такими как традиционный венчурный капитал, банковское финансирование, размещение акций на бирже и т.д.

Вот мы и подошли к главному из-за чего подготовили эту статью. При ознакомлении с обширным материалом по циклическому характеру развития экономики в мире мы обратили внимание на практически полное отсутствие конструктивизма в работах ученых. Да и по анализу циклов тоже не все ясно.

1. Неясно, почему все экономисты жестко приняли как постулат синусоидальный характер колебаний. К примеру, смотрите на рис. 4. Может, в прошлом веке просто не знали, что циклические колебания в любых, в том числе и экономических системах, характеризуются не синусоидальным законом, а подчиняются так называемым логистическим закономерностям. Кстати, для описания логистических кривых есть готовые математические зависимости, ничуть не сложнее, чем для синусоидальных. Мы имеем дело не с непрерывной синусоидой, а с прерывистым семейством логистических участков, смещающихся вверх быстро или медленно, в зависимости от ускорения технического прогресса.
2. Неясно, почему уж так строго каждая новая волна, новый цикл, по крайней мере у Кондратьева, начинаются строго после окончания предыдущего. При этом начало нового цикла совпадает с точкой окончания предыдущего цикла. Редко встречается в природе такой “высший порядок”. Всегда матушка – природа предусматривает какой – никакой переходной период между циклами.

3. И уж совсем неясно, почему найденные интересные закономерности авторы даже не попытались использовать не только для предсказания предстоящих катаклизмов, но и для УПРАВЛЕНИЯ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКОЙ.

Ниже на Рис.7 представлена попытка графически представить этот анализ экономических циклов в традиционных и более современных представлениях.

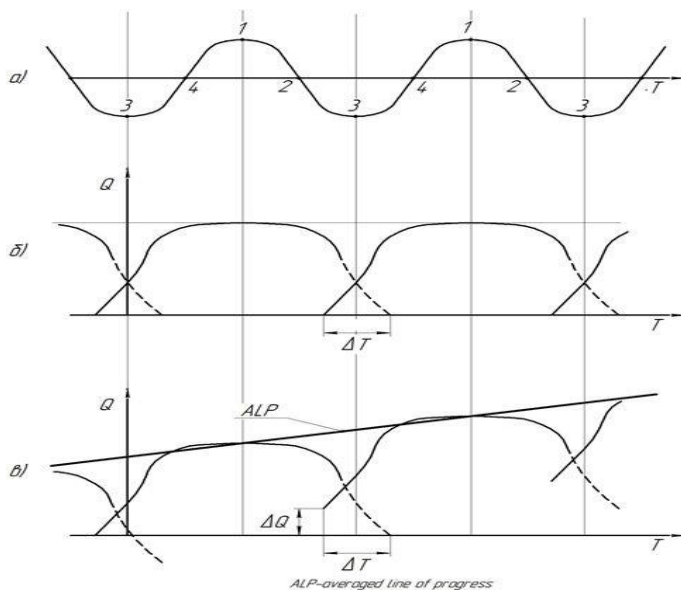


Рис.7. Предлагаемая более современная трактовка колебаний в экономике в сравнении с синусоидальными колебаниями циклов Кондратьева. а – традиционные представления о синусоидальных характеристиках циклических колебаний в экономике. б – современные представления о логистических колебаниях в экономике с переходными зонами между циклами. в – более современные представления о логистических колебаниях в экономике с переходными зонами между циклами с учетом роста экономических показателей.

4. Если согласиться с этими утверждениями, то осталось совсем немного, чтобы экономисты вернулись к анализу экономических циклов и предложили конкретные **средства и методы для управления ими**. В самом деле, можно:

- сделать гораздо круче кривые на участках “оживления — подъема” и “спада — депрессии” за счет развития науки и имплементации соответствующих инновационных проектов.
- растянуть горизонтальные участки за счет расширения сферы приложения проектов путем дополнительного инвестирования, директивного управления инфляцией, конкуренцией, изменением номенклатуры, ограничением возможности перепроизводства товаров и т.д.
- смещать переходные участки между циклами влево и начинать “новую жизнь” экономики за счет хотя бы злополучного реформирования.
- сокращать зону депрессии и начинать новый цикл раньше окончания старого, в его недрах.
- обеспечить рост производства новой инновационной продукции на горизонтальных участках (уже не в точках вершины циклов, а именно на участках), даже если показатели предприятия при этом снизятся.
- максимально снизить безработицу и устранить тенденцию ее увеличения, используя государственную директивную политику. К примеру, организовать крупные ресурсоемкие глобальные проекты типа освоения целинных земель в бывшем СССР.

5. Эта статья - в какой-то мере является попыткой перейти от демагогии и исторических описаний циклического характера развития экономики к конструктивизму, по возможности, креативному.

Не часто для АНАЛИЗА циклического характера экономики используется заезженный, но плохо используемый системный подход. В статье мы попытались показать, как это можно сделать и на что обратить внимание при этом.

5. Этот анализ уже оказался результативным, так как показал, что циклический характер изменения экономики отнюдь не синусоидальный, а может быть описан семейством логистических на каждом цикле кривых развития любых систем в соответствии с современным системным анализом и его, так называемым, анализом жизненного цикла системы. Нам не удалось найти в литературе подобный подход..

6. Это позволило проанализировать пока

НЕКОТОРЫЕ возможности УПРАВЛЕНИЯ циклическим развитием экономики по участкам каждого логистического цикла прерывистой кривой экономического развития,

7. Особенного внимания заслуживает мысль о том, что мы имеем дело не с непрерывной синусоидой, а с прерывистым семейством логистических участков, смещающихся вверх быстро или медленно, в зависимости от ускорения технического прогресса.

8. Очень важно, как нам кажется, утверждение о том, что каждый новый логистический участок возникает в недрах предыдущего участка и какое-то время в экономике ДОЛЖНЫ существовать (пересекаться не на оси) оба участка кривой - конец предыдущего участка падения и начало нового восхождения, и что время этого перехода нужно сокращать, и что именно в этом заключается современная экономика. А еще она заключается в ускорении развития на каждом участке подъема, и в статье намечены конкретные средства и методы для этого.

Поверьте, очень много можно сделать специалистам, подчеркиваем, **специалистам – экономистам, владеющим системными методами, если научиться управлять колебаниями в экономике, ИСПОЛЬЗОВАТЬ системный подход и его синергетику** для решения конкретных задач экономики.

Литература

1. Kitchin, Joseph (1923). "Cycles and Trends in Economic Factors". Review of Economics and Statistics. The MIT Press. **5** (1): 10–16.
2. Des Crises commerciales et leur retour periodique en France, en Angleterre, et aux Etats-Unis. Paris: Guillaumin, 1862.
3. Economic growth of nations. Total output and production structure, Cambr. (Mass.), 1971.
4. Kuznets S. Secular Movements in Production and Prices. Their Nature and their Bearing upon Cyclical Fluctuations. Boston: Houghton Mifflin, 1930.
5. Кондратьев Н.Д. Проблемы экономической динамики. М.: Экономика, 1989
6. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды / под ред. Ю. В. Яковец, Л. И. Абалкина. М.: Экономика, 2002.
7. Задорский В.М. Синергия в инженерной химии. Средства и методы. Просто о сложном: Монография. Palmarium Academic Publishing (08.02.2016) – 396 с. (ISBN-13: 978-3-659-60448-5);
8. Задорский В.М. Теория технических систем. Оптимизация. Средства и методы: Монография. Palmarium Academic Publishing (24.05.2016) - 364 с. (ISBN-13:978-3-959-72182-3).
9. Задорский В.М. Теория технических систем: Учебное пособие– Д.: ГВУЗ УГХТУ, 2016. – 442 с. ISBN 978-966-8018-93-0
10. М.А. Gamov, V.M.Zadorsky. Synergetic basis tools and methods of process control in capillary-porous materials // Journal "Scientific Israel- Technological Advantages" vol.18 no. 2 , 2016. – <http://www.sita-journal.com>.
11. Фиговский О. Л и Гумаров В.А. Инновационные системы в трёх томах. Тома 1-2, Lambert AP, 2018/2019/; Том 3, РУДН, 2020