

17. Національні проекти у стратегії економічної модернізації України / Я.А. Жаліло, Д.С. Покришка, Я.В. Бережний, А.П. Павлюк [та ін.]. – К.: НІСД, 2013. – 144 с.

18. Звіти про виконання Державного та місцевих бюджетів України за 2011–2013 роки. Офіційний сайт Державної казначейської служби України. [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.treasury.gov.ua>

19. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2012 рік / [за ред. Р.В. Богатирьової]. – К., 2013. – 464 с.

20. Державний бюджет і бюджетна стратегія в умовах економічних реформ: у 4 т. / ДННУ «Акад. фін. управління»; за заг. ред. М.Я. Азарова. – К., 2011. – Т. 4: Державні соціальні видатки: напрями раціоналізації та підвищення ефективності. – 2011. – 608 с. – С. 11.

А.О. ХРЕБТОВ,

к. физ.-мат. наук, Институт магнетизма НАН и Минобразования и науки Украины

Планирование инновационного развития на основе национальных инновационных систем, сформированных в качестве сред реализации жизненных циклов инноваций

Поэтапное рассмотрение развития инноваций на основе нелинейных ЖЦИ при условии представления НИС как среды поддержки этапов ЖЦИ позволяет преодолеть трудности описания инновационного процесса, которые возникают как в концепции НИС, так и в концепции ЖЦИ.

Показано, что дискретность и обусловленная эвристичностью неопределенность длительности этапов ЖЦИ не являются препятствиями при разработке стратегических планов инновационного развития национальной экономики и являются необходимым условием трансформации плохо управляемого процесса научно-технического развития в хорошо управляемый процесс инновационного развития.

Ключевые слова: жизненный цикл инновации, национальная инновационная система, инновационное развитие, стратегическое планирование, концепция НИС, концепция ЖЦИ.

A. KHREBTOV

Ph.D. in physics and mathematical sciences, Institute of Magnetism NAS and MES of Ukraine

Planning innovative development on the basis of national innovation systems formed as a low realization of the life cycles of innovation

Piecemeal consideration of innovation based on nonlinear life cycle of innovation, subject to submission of NIS as an environment to support product life cycle of innovation stages, allows to overcome the difficulties of the description of the innovation process, which arise as in the concept of the NIS and in the concept of life-cycle innovation.

It is shown that the discrete and the resulting uncertainty in the duration heuristic life cycle of innovation stages are not obstacles in the development of strategic plans for the innovative development of the national economy and is a prerequisite for the transformation of poorly managed process of scientific and technological development in a well-controlled process of innovation development.

Keywords: life cycle of innovation, national innovation system, innovation development, strategic planning, the concept of the NIS, the concept of life-cycle innovation.

Постановка проблеми. До середини 80-х годов двадцатого века считалось бесспорным, что создание инновации (инновационный процесс) может быть исчерпывающим образом описан простой последовательной линейной структурой жизненного цикла инновации (далее ЖЦИ), представляющей собой структурно-логический ряд генетически связанных между собой форм (этапов жизненного цикла), характеризующих развитие инновации от выявленных фундаментальной наукой закономерностей до ее окончательного вида, в котором и происходит присвоение инновации производством [1–3].

В условиях индустриальной экономики (при сравнительно небольшой инновационной активности предприятий) последовательная линейная структура ЖЦИ достаточно хорошо описывала причинно-следственные связи инновационного процесса и вследствие этого широко использовалась при построении экономических моделей. Однако начавшееся после Второй мировой войны (и особенно в последней четверти XX века) бурное развитие научно-технического про-

гресса, а главное – активное использование его достижений фирмами в конкурентной борьбе на отраслевых рынках, привело к тому, что простая последовательная линейная структура ЖЦИ перестала адекватно описывать происходящие в реальной экономике инновационные процессы.

Массовое использование фирмами в технически высокоразвитых странах инноваций в качестве одного из основных аргументов конкурентной борьбы привело к появлению новой экономической реальности, в которой, во-первых, вследствие интенсивного перекрестного взаимодействия при создании инноваций большого числа субъектов предпринимательской деятельности возникает квазихаотическая «интерференционная картина» инновационной деятельности, которая уже не описывается линейными последовательными структурами ЖЦИ, и во-вторых, значительная часть фирм-лидеров рынка превратилась из простых потребителей инноваций, зарождающихся в результате научных исследований, в активных генераторов инноваций, которые необходимы им в конкурентной борьбе (в «точки зарождения» инноваций).

Теоретическое осмысление этой новой экономической реальности, возникшей в конце XX века, привело к формулировке в работах К. Фримана [4, 5], Б.-А. Лундвалла [6], Р. Нельсона [7] нового понятия экономической теории – понятия национальной инновационной системы (НИС), в основу концепции которой были положены теоретические положения Й. Шумпетера относительно движущих сил экономического развития, основанные на идеях «созидательного разрушения» (как результата технологических прорывов), траекторий «зависимого» развития, длинных волн экономической активности и эволюционной теории [8].

Первоначальная трактовка национальной инновационной системы (НИС) предполагала концентрацию внимания на науке и технологиях, как основных факторах, определяющих среду и инновационную стратегию фирмы, но в последствии Б.-А. Лундвалл ввел более широкий подход, утверждая, что НИС включает в себя все элементы социально-экономической системы, и уровень развития технологий и инноваций определяется национальными особенностями исторического развития страны [7].

Рассмотрение инновационного процесса с позиций НИС позволило создать некое вероятностно-статистическое описание реального инновационного процесса, возникшего в конце XX века в экономиках технически высокоразвитых стран. Вследствие этого с конца 90-х годов XX века расширенная концепция НИС стала основным теоретическим инструментом (базовой теоретической концепцией) при изучении влияния технического прогресса на экономику и разработке национальной политики в сфере науки и техники.

Сложившаяся к концу 90-х годов и широко используемая в настоящее время в теоретической экономике концепция НИС в целом характеризуется следующими чертами:

1) отказом от традиционной линейной модели ЖЦИ, ориентированной на предложение в системе «исследования – трансфер технологии – использование», и переходом к нелинейной модели инновационного процесса, которая предусматривает тесную взаимозависимость всех элементов и ориентацию инноваций на спрос;

2) учетом эволюционных факторов и пониманием того, что инновационные процессы и системы носят специфический характер и развиваются под влиянием национальных особенностей экономического и социально-политического исторического развития страны, вследствие чего не существует уникальной, оптимальной НИС, напротив, имеет место множество НИС со своими сильными и слабыми сторонами; более того, динамичные НИС постоянно адаптируются и трансформируются в соответствии с появлением новых возможностей;

3) приданием особого значения роли институтов – как в отношении установления правил игры (нормы, правила и законы), так и в отношении организации (игроки);

4) уделением все большего внимания формам и интенсивности взаимодействия между главными элементами НИС [9].

Концепция НИС позволяет статистически достаточно точно описывать прошлые и текущее состояния (степень инновационности) национальных экономик, определяя (в процентах либо в каких-либо других относительных единицах) количество инновационных товаров к общему объему товаров, ранжируя их по степени инновационности, ви-

дам деятельности и влиянию на технический и финансово-экономический прогресс.

Однако при разработке на основе концепции НИС государственной (национальной) политики инновационного развития экономики страны возникают принципиально неустранимые обстоятельства, существенно влияющие на достоверность результата прогноза инновационного развития экономики. К ним относятся:

– во-первых, отсутствие общей «успешной модели» стимулирования, создания и развития инновационной системы;

– во-вторых, сложность функционального образа, которая может быть очень высокой поскольку множество различных механизмов оказывает влияние на инновационный процесс и каждый механизм может влиять на несколько функций, которые, в свою очередь, могут быть взаимосвязаны;

– в-третьих, трудность в предугадывании результатов любого вмешательства (политического или технологического) в инновационный процесс, поскольку любая политика или стратегия может иметь вторичные эффекты в виде обратных связей, влияние которых (в том числе и отрицательное) на конечный результат не может быть с достаточной достоверностью отслежено в рамках вероятностно-статистического подхода [9].

Цель работы – рассмотрение в рамках единой теоретической модели взаимодействия НИС и ЖЦИ с целью выявления факторов, повышающих достоверность прогноза результатов управляющих научно-технических, технологических, административных и (или) политических воздействий на инновационный процесс.

Изложение основного материала. Сравнение расширенной концепции НИС и концепции жизненного цикла инновации (ЖЦИ) как форм описания инновационного процесса показывает принципиальные различия в методологических подходах, которые используются в этих теоретических моделях при описании инновационных процессов существующих в реальной экономике.

Концепция жизненного цикла (ЖЦИ) представляет собой принципиально детерминистское описание инновационного процесса, при котором внимание исследователей сосредотачивается в первую очередь на рассмотрении, развернутых во времени логических причинно-следственных связях и обусловленных ими трансформациях, возникающих в ряду следующих друг за другом промежуточных форм существования инновации, фиксируемых в модели в виде последовательных этапов ЖЦИ. Причем обычно выделяют пять этапов ЖЦИ (рис. 1) [1–3]:

Этап 1. Зарождение инновации. Происходит в процессе проведения фундаментальных научных исследований. На финише этого этапа инновация существует как результат фундаментальных исследований (научное знание, открытие, явление, закономерность).

Этап 2. Прикладные научные исследования, идея проведения которых возникла как осознание возможных практических применений результатов фундаментальных исследований. В процессе прикладных исследований инновация трансформируется и приобретает все свои основные качественные и, в значительной мере, количественные черты, характеризующие ее полезность как объекта вто-

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНА ПОЛІТИКА

рой природы. На финише прикладных исследований инновация существует в виде результатов прикладных исследований, опытных технологий, действующих моделей, экспериментальных образцов, но еще не может быть непосредственно использована (присвоена) производством.

Этап 3. Качественные и количественные характеристики инновации адаптируются к требованиям (стандартам) промышленного производства. Инновация приобретает свои окончательные формы и становится принципиально приемлемой для присвоения ее уже существующим или вновь созданным производством.

Этап 4. Дополнительная доработка инновации с учетом специфики существующих или создающихся производств, в результате которой происходит ее «встраивание» в конкретную производственную форму и начинается выпуск инновационной продукции либо происходит освоение промышленностью инновационной технологии.

Этап 5. Увеличение числа производств, освоивших инновационную технологию (выпуск инновационного продукта). По мере утверждения на рынке инновационного продукта одновременно с процессом утверждения инновации на рынке внедрение инновации превращается в трансфер высоких, наукоемких технологий, который уже не тождественен процессу внедрения инновации. Идет процесс «деинновации» продукта (технологии), превращения его (ее) в «общий технический уровень».

В рамках этого строго детерминистского подхода инновация понимается как однонаправленный многоэтапный процесс последовательных трансформаций ряда качественно различных переходящих друг в друга промежуточных форм (этапов ЖЦИ), продолжающийся до появления некоей конечной формы (инновационного продукта либо продукции), выпускаемой промышленностью и существующей на рынке в виде инновационного товара. Каждая конечная форма (инновационный товар) рассматривается как материальное воплощение (результат) строго определенного ЖЦИ, однозначно им обусловлена и однозначно с ним связана.

Однако подробно описывая логические, развернутые во времени причинно-следственные связи, как необходимые условия создания инновации, концепция ЖЦИ никаким образом не затрагивает вопросы о необходимых для этого силах и средствах и ничего не говорит относительно субъектов, реализующих эти связи.

Таким образом, в концепции ЖЦИ развитие инновации рассматривается вне среды ее создания, что существенно ограничивает применимость модели при описании экономической практики. В частности, делает принципиально невозможным описание с помощью концепции ЖЦИ реалий инновационных процессов, происходящего в экономиках технически высокоразвитых стран, для которых характерна одновременная параллельная инновационная активность очень большого количества взаимодействующих друг с другом физических и юридических лиц, а «точками генерации» инноваций является как наука, так и бизнес. Осознание этого факта привело к возникновению концепции НИС, позволяющей в рамках вероятностно-статистического подхода описывать инновационные процессы в экономиках технически высокоразвитых стран.

Основное отличие концепции НИС от концепции ЖЦИ заключается в том, что в концепции НИС рассматривается (описывается) конгломерат существующих в национальной экономике сил и средств, поддерживающих этапы ЖЦИ различных инноваций, сосуществующих в один и тот же момент времени, и ничего не говорится о причинно-следственных связях, описывающих развитие инновации.

По сути дела, в рамках концепции НИС, существующие в национальной экономике силы и средства поддержки различных этапов ЖЦИ рассматриваются как «черный ящик», на вход которого поступают идеи инноваций, зародившиеся либо в сфере науки, либо в сфере бизнеса (которые рассматриваются как «точки генерации» инноваций), а на выходе возникает инновационный товарный продукт полностью готовый к продвижению на рынок (рис. 1).

Очевидно, что при этом полностью теряются (игнорируются) причинно-следственные связи развития каждой конкретной инновации, которые при таком подходе принципиально не рассматриваются.

Тем не менее концепция НИС позволяет получать некую статистическую картину степени инновационности национальной экономики, достоверность которой определяется достоверностью статистической выборки, исходными данными и заранее заданными параметрами «черного ящика», варьируя которые можно путем подгонки параметров добиваться достаточно точной сиюминутной статистической картины.

Однако методика «черного ящика» имеет ряд фундаментальных, непреодолимых ограничений, связанных с тем, что в рамках этого теоретического подхода процессы, происходящие внутри «черного ящика» в принципе не рассматриваются, что не позволяет в рамках концепции НИС рассматривать динамику развития отдельных инноваций.

Из рис. 1 видно, что инновационный процесс, который в концепции ЖЦИ описывается простой последовательной линейной структурой, представляющей собой структурно-логический ряд генетически связанных между собой форм (этапов жизненного цикла), характеризующих развитие инновации от выявленных фундаментальной наукой закономерностей до ее окончательного вида, в рамках концепции НИС описывается некоей теоретической конструкцией, состоящей из Этапа 1 (этапа зарождения инновации в процессе фундаментальных исследований), «черного ящика» и Этапа 5 (этапа продвижения инновации бизнес-структурами на рынки в ее окончательном виде). Причем Этап 5 также рассматривается как источник инновационных идей. Этапы 2, 3 и 4 ЖЦИ, то есть этапы, на которых, собственно, и происходит становление и развитие инновации, попадают внутрь «черного ящика» и в концепции НИС не рассматриваются. Вместо этого концепция НИС оперирует понятием некоего «статистического ансамбля инноваций», под которым понимается совокупность одновременно сосуществующих в «черном ящике» инноваций, находящихся на различных стадиях своего развития и, вообще говоря, активно взаимодействующих друг с другом.

Очевидно, что при таком подходе концепция НИС в вопросах прогноза инновационного развития на среднюю и особенно на длительную перспективу может обеспечить только некий не очень точный прогноз вероятностного ха-

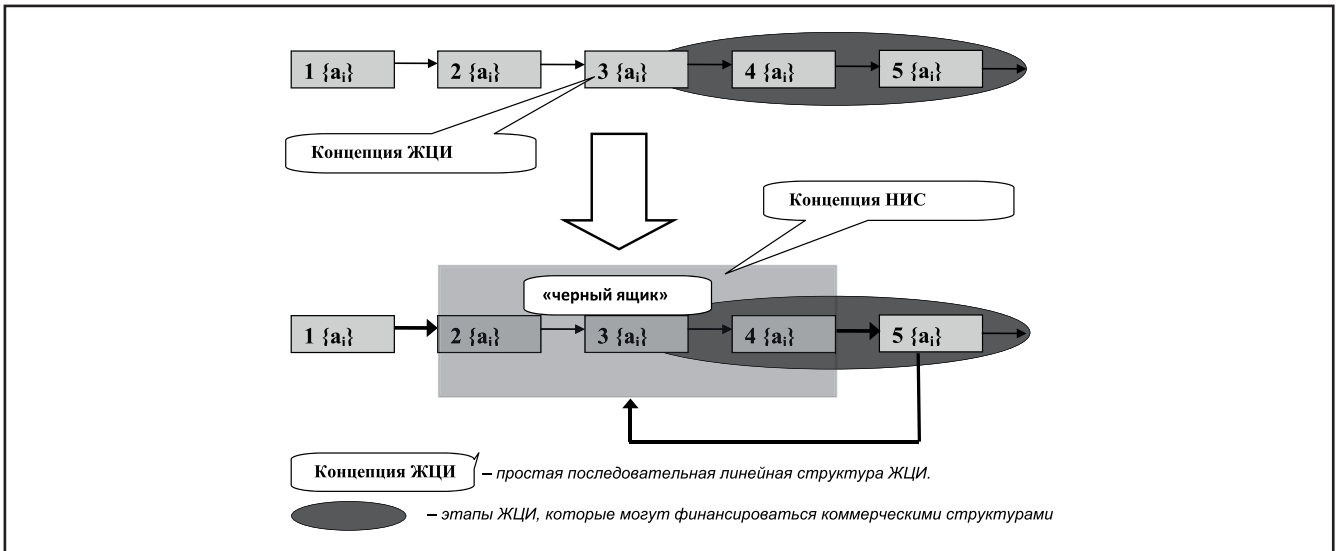


Рисунок 1. Теоретическое описание инновационного процесса в концепции ЖЦИ и в концепции НИС

рактера, который практически мало что дает, вернее, дает либо большую, либо очень большую погрешность, поскольку оперирует только с исходными инновационными идеями и инновационными товарами, то есть инновациями в их окончательном виде, не рассматривая детально (поэтапно) и последовательно во времени процессы их создания.

Подытоживая, можно сказать, что обе существующие теоретические концепции, хотя и по разным причинам, не позволяют получать достаточно надежные результаты базового и оперативного характера, необходимые при разработке стратегии инновационного развития национальной экономики на среднесрочную и длительную перспективы.

Повышение достоверности прогноза инновационного развития, и, соответственно, повышение надежности (достоверности) стратегий развития национальной экономики требует «синтетического» теоретического подхода, который бы совмещал в себе последовательный детерминизм концепции ЖЦИ с описанием существующих в национальных экономиках субъектов, сил и средств, поддерживающих инновационное развитие, которые представлены в концепции НИС.

Подробное рассмотрение условий, необходимых для реализации «синтетического» подхода, показывает, что, во-первых, жизненные циклы инноваций должны быть представлены в виде нелинейных причинно-следственных логических схем, более реалистично, чем простая последовательная линейная структура ЖЦИ, отражающих процессы создания инноваций в национальных экономиках, и во-вторых, необходимо отказаться от принципа «черного ящика» и рассматривать национальную инновационную систему как среду существования ЖЦИ.

Теоретическая модель, в которой были бы учтены оба названных выше условия, в настоящее время вполне возможна, если учесть, что «черный ящик» как способ описания «статистического ансамбля инноваций» возник в концепции НИС не вследствие принципиальной непознаваемости инновационного процесса, а вследствие фиаско традиционной линейной модели ЖЦИ. Детерминистский подход, а вместе с ним и концепция ЖЦИ, может быть «восстановлена в правах», если при описании инновационного процесса раз-

вития национальных экономик перейти к нелинейным ЖЦИ, которые были рассмотрены ранее в работах [10, 11].

В частности, в [11] было показано, что используя тот же ряд качественно различных промежуточных форм (этапов ЖЦИ), что и в традиционной последовательной линейной структуре ЖЦИ, показанной на рис. 1, можно построить нелинейные логические схемы ЖЦИ, показанные на рис. 2–5, которые позволяют описать все многообразие реализующихся в объективной действительности процессов создания инноваций. Причем любой реальный процесс создания инновации может быть описан либо одной из семи базовых нелинейных структурно-логических схем ЖЦИ, либо их конечной последовательной комбинацией.

При этом в случае зарождения инновации в процессе фундаментальных исследований (на Этапе 1 ЖЦИ) инновационный процесс описывается веерной параллельно-последовательной структурой (рис. 2) либо веерной параллельно-последовательной кросс-структурой (рис. 3).

Если же зарождение исходных инновационных идей происходит в сфере бизнеса, то проводимый фирмами менеджмент рынка позволяет выявить «инновационные ожидания потребителя», осознать запросы рынка в области инновационных товаров в рассматриваемом секторе рынка высоких технологий (далее: в секторе ВТ–рынка) и создать важный побудительный мотив инновационной деятельности. Но и только.

Для того чтобы «инновационные ожидания потребителя» воплотились в инновационные товары, реализующие эти ожидания, необходим следующий шаг, который менеджмент, изучающий рынок, ни при каких обстоятельствах сделать не в состоянии. Этот шаг – определение научно-технической и технологической возможности реализации «инновационных ожиданий потребителя». Его реализация требует привлечения инженерно-конструкторских и научно-технических групп (институтов), которые непосредственно практически никак не связаны с рынком, но состоят из специалистов, которые в отличие от менеджеров способны определить, какие именно конструкторские и научно-технические решения, воплощающие в той или иной

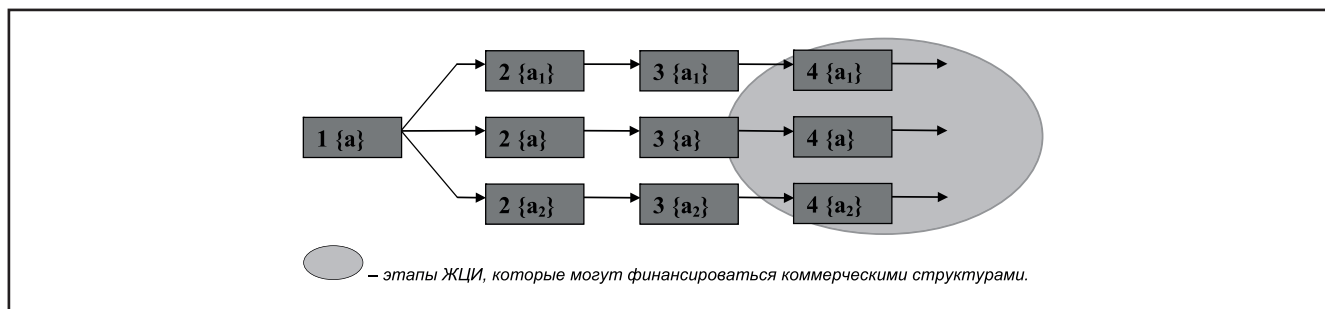


Рисунок 2. Верная параллельно-последовательная структура [11]

степени «инновационные ожидания потребителя», возможно реализовать в каждый данный момент времени.

Таким образом, реализация инновационных ожиданий потребителя требует возврата на более ранние этапы ЖЦИ (Φ -переходы первого, второго и третьего типов [10, 11]) и генерации новых инновационных научно-технических и конструкторских решений, развивающих и дополняющих исходный (базовый) инновационный продукт.

Структурно-логические схемы, описывающие эти варианты инновационного процесса – последовательно-параллельная Φ -структура ЖЦИ и последовательно-параллельная Φ -кросс структура ЖЦИ первого, второго и третьего типов, показаны соответственно на рис. 4 и 5.

Нелинейные структурно-логические схемы ЖЦИ, представленные на рис. 2–5, «восстанавливая в правах» детерминизм при описании многообразия наблюдаемых в национальных экономиках инновационных процессов и правильно описывая необходимую при создании инновационных продуктов (продукции) последовательность этапов ЖЦИ, по-прежнему ничего не говорят о необходимых для этого силах и средствах.

Силы и средства, поддерживающие инновационный процесс, подробно описываются в рамках концепции НИС [9]. При этом обычно выделяется шесть групп (элементов) НИС: 1) предпринимательский сектор; 2) правительственный сектор; 3) сектор НИОКР; 4) организации по трансфе-

ру технологий и другие посредники; 5) негосударственные общественные организации; 6) иностранные партнеры.

Индивидуальные особенности каждой конкретной НИС выявляются путем определения характеристик, составляющих ее секторов и связей между ними, а индивидуальные характеристики секторов оцениваются по неким среднестатистическим показателям, количество которых может достигать нескольких десятков.

В целом среднестатистические показатели, безусловно, характеризуют сектор, но информации о возможности реализации сектором той или иной конкретной инновации практически не содержат. Например, характеризуя уровень развития сектора НИОКР, рассматривают занимаемое им место в мировых рейтингах научных публикаций и индексы цитирования дифференцированно по наукам (физика, химия, биология и т.д.), а при характеристике предпринимательского сектора указывают процент компаний, которые вели инновационную деятельность, к общему количеству компаний дифференцированно по видам экономической деятельности, что, безусловно, важно, но недостаточно для принятия решения о возможности реализации в рассматриваемой национальной инновационной системе некой конкретной инновации.

Понятно, что при таком подходе к описанию НИС проводить планирование временных интервалов появления на рынке конкретных инновационных продуктов, интересующих потребителя и кардинально влияющих на рынок в среднес-

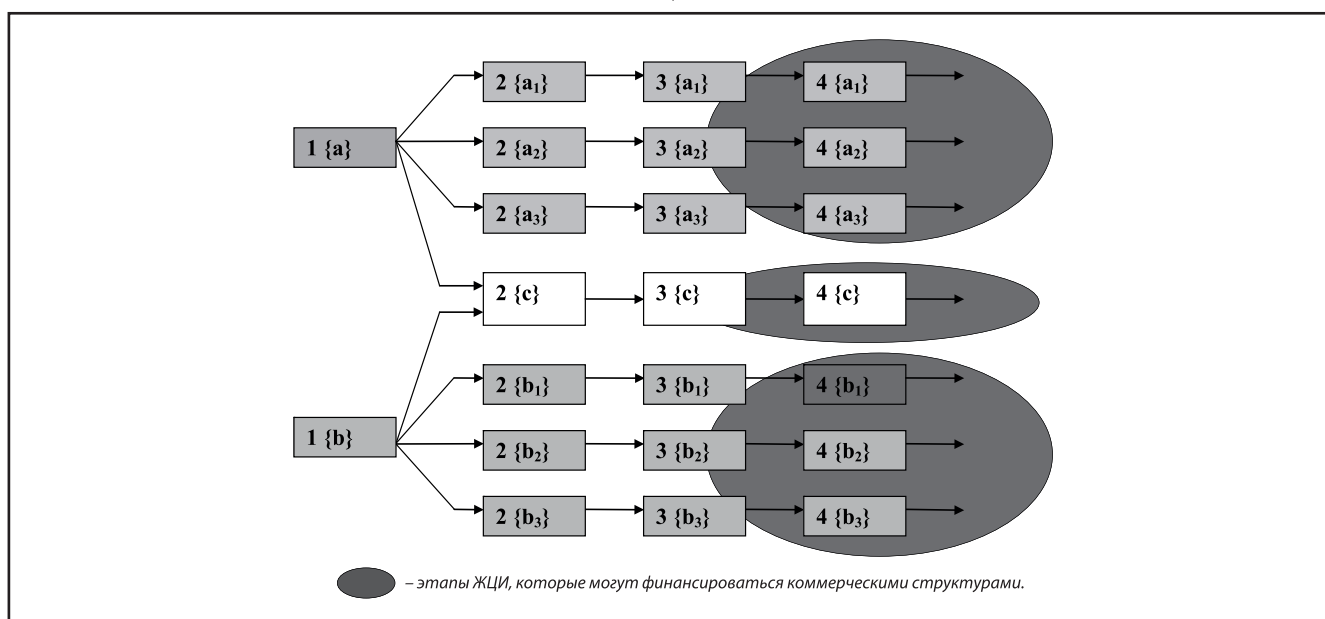


Рисунок 3. Верная параллельно-последовательная кросс-структура [11]

рочной и особенно в долгосрочной перспективе, опираясь на характеризующие НИС данные, весьма проблематично.

Также весьма проблематично на основе данных, характеризующих НИС, планирование сил и средств, необходимых для реализации и национальных программ инновационного развития.

Принимаемые в последнее время решения о создании в рамках НИС специализированных центров [9], ориентированных на решение инновационных проблем в заранее определенном секторе научно-технической и связанном с ним секторе экономической деятельности, безусловно, повышают вероятность создания необходимых инноваций, но по-прежнему ничего не гарантируют, поскольку появление инноваций в сфере научно-технических исследований носит принципиально непредсказуемый характер. Случай зарождения (генерации) инновации в сфере бизнеса ничего не меняет, поскольку также является непредсказуемым, спонтанным процессом.

Означает ли эта принципиальная непредсказуемость возникновения, по крайней мере, важнейших «стартовых» инноваций невозможность создания достоверного прогноза инновационного развития какого-либо вида экономической деятельности на длительную перспективу? Вообще говоря, нет, поскольку принципиальная непредсказуемость даты появления инновации, как результата научной деятельности не означает невозможности своевременного получения достоверного экономического прогноза инновационного развития, прежде всего, потому, что в момент зарождения (Этапы 1 и 2 ЖЦИ) инновация существует в виде идеи (возможности) хорошо научно-технически обоснованной, но не существующей еще в виде товара. Трансформация идеи в товар требует времени, причем немалого. Наличие временного интервала, необходимого для превращения инновационной идеи в товар, воплощающий эту идею, содержит в себе возможность управления инновационным процессом.

При рассмотрении развития инноваций с помощью нелинейных структурно-логических схем следует учитывать, что представленные на рис. 2–5 нелинейные структурно-логические схемы ЖЦИ, правильно отражая последовательность этапов ЖЦИ во времени, не отражают существующих в реальности временных лагов между этапами и создают иллюзию непрерывного развития инновации во времени. Однако «вследствие» не означает «сразу». В действительности между концом одного и началом другого этапа в силу самых разных объективных и субъективных причин возникают «задержки» во времени, длительность которых может варьироваться от нескольких месяцев до нескольких лет (в отдельных случаях – десятилетий). Эти «временные интервалы задержек» не искажают причинно-следственных связей в нелинейных ЖЦИ, но делают их дискретными во времени.

Как показывает практика, даже в тех лучших случаях, когда реализация идеи осуществляется, по крайней мере, при частичном участии авторов, научно-технические решения, необходимые на всех этапах ЖЦИ, присутствуют, а временные лаги между этапами ЖЦИ либо отсутствуют, либо незначительны, от момента возникновения инновационной идеи до момента ее появления на рынке в виде инновационного товара проходит от нескольких лет до двух-трех десятилетий. В случае существенных временных лагов трансформация идеи в товар требует значительно больше времени – больше трех десятилетий, а в отдельных случаях – столетий.

Наличие этого объективно существующего временного интервала, необходимого для превращения научно-технически обоснованной инновационной идеи в инновационный товар, и есть то фундаментальное условие (решающее обстоятельство), которое позволяет создавать достоверные прогнозы инновационного экономического развития и осуществлять планирование хозяйственной деятельности в условиях инновационной экономики. Невозможно предсказать дату появления инновации (инновационной идеи),

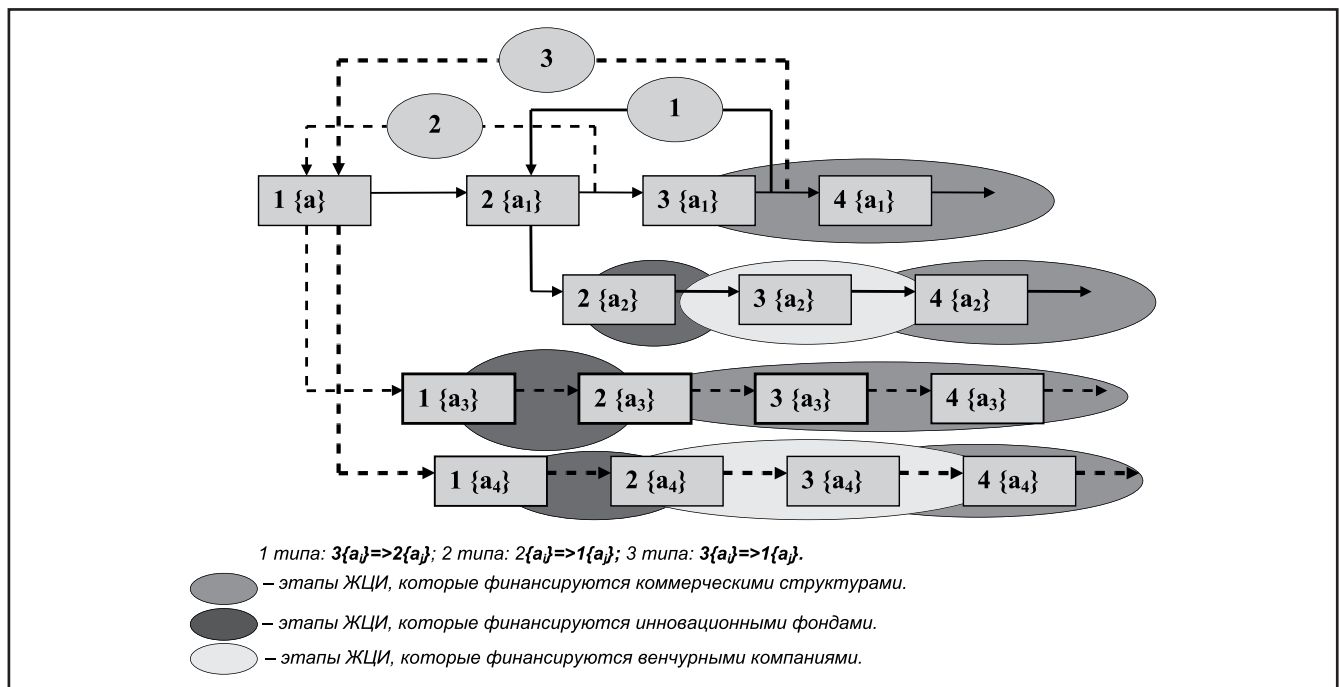


Рисунок 4. Последовательно-параллельные ф-структуры [11]:

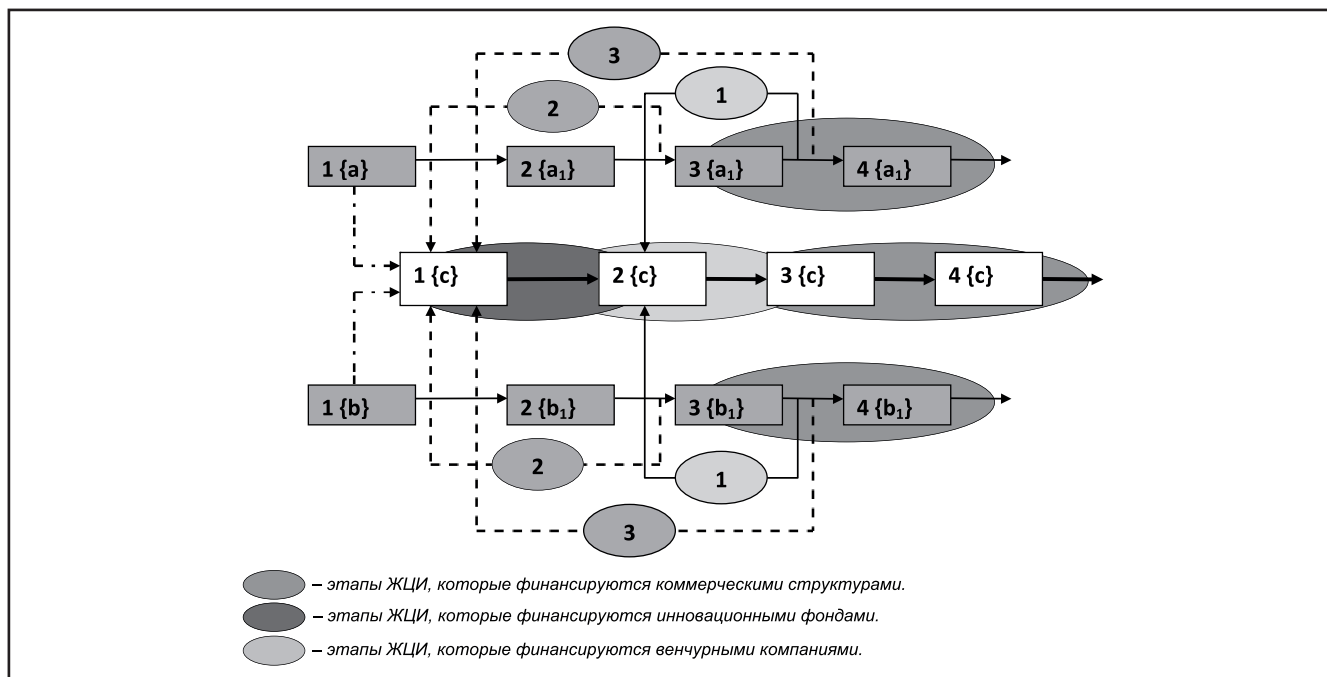


Рисунок 5. Последовательно-параллельная φ-кросс структура [11]

но можно спланировать реализацию ее жизненного цикла, опираясь на представленные на рис. 2–5 нелинейные структурно-логические схемы ЖЦИ.

При этом необходимо учитывать, что при спонтанном развитии инновационного процесса объективно существующая временная дискретность ЖЦИ в совокупности с характерной для экономик технически высокоразвитых стран одновременной параллельной инновационной активностью очень большого количества взаимодействующих друг с другом физических и юридических лиц, создает (усиливает) у внешнего наблюдателя (например, у эксперта-экономиста, занимающимся перспективным планированием инновационного развития страны) ощущение хаотичности, алогичности и, в конечном счете, непознаваемости инновационного процесса. Это ощущение непознаваемости нашло отражение в концепции НИС, в рамках которой причинно-следственные связи ЖЦИ не рассматриваются, а заменяются неким «черным ящиком», на вход которого поступают идеи инноваций, зародившиеся либо в сфере науки, либо в сфере бизнеса, а на выходе возникает инновационный товарный продукт полностью готовый к продвижению на рынок.

В сущности, используемый в ортодоксальной концепции НИС подход рассматривает процесс инновационного развития национальной экономики как «вещь в себе» и практически не содержит методологических возможностей для превращения его из «вещи в себе» в «вещь для нас». Вследствие этого ортодоксальная концепция НИС не может служить эффективной базовой моделью для разработки государственных методов управления инновационным процессом.

Концепция ЖЦИ, правильно раскрывая и описывая причинно-следственные связи инновационного процесса, даже в варианте нелинейных ЖЦИ, существенно ограничена тем, что не содержит в себе методологию использования нелинейных ЖЦИ при планировании инновационных процессов в реальной экономике. По этой причине ее возмож-

ности как базовой модели для разработки государственных механизмов управления инновационным процессом совершенно недостаточны.

Позатупное рассмотрение развития инноваций на основе нелинейных ЖЦИ при условии представления НИС как среды поддержки этапов ЖЦИ позволяет преодолеть трудности описания инновационного процесса, которые возникают как в концепции НИС, так и в концепции ЖЦИ.

На основе синтеза ранее разработанных в рамках концепций НИС и ЖЦИ категорий можно сформировать модель, содержащую в себе методологию исследования и адекватного описания причинно-следственных связей любого реального инновационного процесса.

Для лучшего понимания методологических возможностей предлагаемой модели необходимо вначале рассмотреть несколько замечаний гносеологического характера.

В специальной экономической литературе, посвященной инновациям, господствует точка зрения, согласно которой зарождение инновации рассматривается как результат процесса познания только на этапе возникновения инновационной идеи в процессе фундаментальных научных исследований. Весь последующий процесс создания инновации понимается как процесс технического воплощения инновационной идеи. При этом неявно полагается, что инновационная идея содержит в себе все знание необходимое для своей реализации и этапы ЖЦИ есть только этапы технического воплощения этого знания. Однако такая точка зрения искажает (неверно отражает) реальность, поскольку появившаяся в процессе познания идея инновации никогда не содержит в себе всего необходимого знания для своей реализации. Это знание возникает по мере и вследствие выполнения этапов ЖЦИ. Поэтому в момент появления идея инновации всегда есть в значительной мере «вещь в себе», которая может превратиться в «вещь для нас» (например, в виде инновационного товара) только в процессе последовательной реализации

етапов життєвого циклу. Внаслідок чого структурно-логічні схеми нелінійних ЖЦИ є одночасно і структурно-логічними схемами процесу пізнання.

Кожний етап ЖЦИ розкриває якісно нові особливості інноваційної ідеї і не може бути ні пропущений, ні зведений до попереднього. В частині, процес виведення інноваційного продукту на ринок і наступне його існування на ньому є процесом пізнання його конкурентних властивостей по відношенню до існуючих на ринку товарів, який продовжується впродовж всього часу перебування товару на ринку.

В світлі вищеизложеного виникнення у бізнес-структур ідей «нових інноваційних товарів» є закономірне відображення процесу пізнання ними змінюваних можливостей і вимог ринку з допомогою існуючих в їх послідовності попередніх інноваційних товарів. Структурно-логічні схеми спостережуваних в нелінійних ЖЦИ Φ -переходів першого, другого і третього типів, які представлені на рис. 4–5 в «чистому вигляді» і на рис. 6–7 – в середі НИС, представляють собою логічне описання процесу зародження і втілення виникаючих в бізнес-структурах інноваційних ідей.

Виходячи з вищесказаного перетворити неуправляємий, спонтанний процес генерації інновацій в управляємий і прогнозуємий процес економічного інноваційного розвитку можливо тільки з допомогою ранньої (на Етапах 1 і 2 ЖЦИ) діагностики спонтанно зародившоїся інновації, оскільки тільки в цьому випадку можливо своєчасне прийняття необхідних заходів управління або попереджувального характеру, що визначають розвиток інновації на більш пізніх етапах ЖЦИ і її виникнення на ринку в вигляді товару.

Очевидно, що інноваційна ідея не може зародитися і розвиватися на «пустому місці». Її виникнення само по собі передбачає існування певної вихідної НИС (або її фрагментів), що забезпечує існування необхідного людського потенціалу і науково-технічної середовища, спроможної генерувати вихідні інноваційні ідеї на основі існуючих знань. Далі розвиток виниклих інноваційних ідей потребує наявності або створення в межах НИС не взагалі яких-небудь, а повністю визначених сил і засобів, спроможних забезпечити розвиток саме цих інновацій на кожному з етапів ЖЦИ.

В цій зв'язі при розгляді можливості створення певної конкретної інновації в межах існуючої НИС необхідно, перш за все, структурувати існуючі сили і засоби НИС не шляхом виділення традиційних шести груп (елементів) НИС, а шляхом виділення в НИС елементів, що підтримують етапи ЖЦИ цієї конкретної інновації, тобто з точки зору наявності середовища, необхідного для існування і розвитку розглядуваної інновації.

Більш детально можливості прогнозування інноваційного процесу і описання розвитку інновації на основі нелінійних ЖЦИ і НИС як середовища підтримки конкретних інновацій зручніше розглянути на прикладах, представлених на рис. 6 і 7.

На рис. 6 показана нелінійна структурно-логічна схема ЖЦИ (послідовально-паралельна Φ -структура 1 типу) в середі НИС, яка структурована шляхом виділення

елементів НИС, що підтримують окремі етапи ЖЦИ. Крім того, на рис. 6 показані інформаційні потоки, що зв'язують бази даних з суб'єктами НИС, що підтримують відповідні етапи ЖЦИ і забезпечують тим самим процес реалізації інновації $\{a_i\}$.

Видно, що зародження ідеї інновації $\{a_i\}$ відбувається в процесі фундаментальних наукових досліджень (Етап 1 ЖЦИ), виконаних науковими установами державної форми власності ГУ 1–1, ГУ 1–2 і ГУ 1–3. При цьому фундаментальні дослідження проводилися не з метою пошуку інноваційної ідеї, а з позиції «вивчення природи речей», і виникла в результаті досліджень інноваційна ідея є «доповільним продуктом» процесу пізнання. Однак по завершенні етапу виникла науково обґрунтована ідея об'єкта другої природи (інновації $\{a_i\}$) накопичується в загальнонаціональній «Базі даних результатів Етапів 1» в вигляді звітів, статей, заявок на винаходи або патентів.

Далі розвиток інновації $\{a_i\}$ на Етапі 2 ЖЦИ силами тих же організацій, які проводили дослідження на Етапі 1 ЖЦИ, можливо тільки як виняток (причому рідкого), оскільки виконання Етапів 2 ЖЦИ потребує інтелектуальних, фізичних і організаційних зусиль інших, якісно відрізняються за видами діяльності, спеціалістів. Тому, як правило, виконання Етапів 2 ЖЦИ інновації $\{a_i\}$ здійснюється іншими юридичними особами.

При цьому слід враховувати два обставини. Во-первых, завжди існує певний часовий лаг $\Delta t_{1-2}^{(i)}$ між часом завершення Етапу 1 ЖЦИ і початком Етапу 2 ЖЦИ. Цей часовий лаг об'єктивний і обумовлений часом прийняття рішення вищестоящими організаціями (наприклад, урядовими структурами), що діють в НИС фінансовими, науково-технічними і організаційними можливостями, які передбачають і підготують початок робіт по Етапу 2 ЖЦИ. Во-вторых, внаслідок часового лагу і того, що суб'єкти і структури НИС, що забезпечують виконання Етапу 2 ЖЦИ $\{a_i\}$, отримують фінансування і замовлення на розробку Етапу 2 ЖЦИ $\{a_i\}$ не від суб'єктів НИС, що провели роботи на Етапі 1 ЖЦИ $\{a_i\}$, а від вищестоящих організацій, а вихідні дані на розробку Етапу 2 ЖЦИ $\{a_i\}$ вони отримують не від розробників Етапу 1 ЖЦИ $\{a_i\}$, а з «Баз даних результатів Етапів 1» (далі – БД_{ГТ1} $\{a_i\}$). При цьому інтелектуальна власність, створена на Етапі 1, як правило, безкоштовно присвоюється [10,15].

Отримавши замовлення, фінансування і інформацію, структури НИС (ГУ 2–1, ГУ 2–2 на рис. 6), що забезпечують підтримку Етапу 2 ЖЦИ $\{a_i\}$, приступають до виконання етапу. По завершенні етапу результати надходять в «Базу даних результатів Етапів 2».

Алгоритм процедур, що виконуються в межах НИС при реалізації Етапів 3 і 4 ЖЦИ $\{a_i\}$, аналогічний вищевказаному: після отримання відповідних рішень (або замовлень), фінансування і інформації з баз даних результатів попередніх етапів ЖЦИ суб'єкти НИС, що підтримують Етапи 3 і 4, приступають до їх реалізації. По завершенні етапів отримані результати накопичуються в відповід-

ствуючих базах даних. Особенність Етапів 3 і 4 ЖЦИ заключається в тому, що їх реалізація може здійснюватися як державними, так і комерційними структурами (СПД 3–1 і СПД 4–1 на рис. 6 відповідно).

По завершенні Етапу 4 інновація $\{a_i\}$ в своєму остаточному вигляді як продукт або продукція з'являється на ринку, що призводить до зміни ринку і появи на ньому симбіотических структур $\text{Сист-}\{a_i\}$, пов'язаних інновацією $\{a_i\}$.

Процес структурування ринку внаслідок появи на ньому інноваційної продукції і появи на ньому специфічних образів – симбіотических структур $\text{Сист-}\{a_i\}$, генетически пов'язаних з інноваційними продуктами $\{a_i\}$, детально розглянуто в роботах [12–14] і в цій статті не розглядається.

Существенним для розуміння в статті питань є тільки те, що симбіотическі структури, як показано в [13], зароджуються в процесі інноваційної діяльності і є її результатом, внаслідок чого ринки високіх технологій представляють собою ринки конкуруючих між собою симбіотических структур, базуючих на різних технічних рішеннях. При цьому з виникненням економічної конкуренції при появі інновацій на ринку технічна конкуренція не зникає. Вона продовжує залишатися базовим умовою існування симбіотическої структури і одним з головних факторів, формуючих споживчий попит.

В загальному випадку ринки високіх технологій представляють собою олігопольні ринки конкуруючих між собою симбіотических структур [13, 14], а одночасне існування на ринку високіх технологій конкуруючих між собою інноваційних продуктів (наприклад $\{a_i\}$ і $\{b_j\}$) завжди означає існування конкуруючих між собою симбіотических структур $\text{Сист-}\{a_i\}$ і $\text{Сист-}\{b_j\}$, виниклих внаслідок реалізації життєвих циклів інновацій $\{a_i\}$ і $\{b_j\}$.

Конкурентне співіснування інноваційних продуктів, $\{a_i\}$ і $\{b_j\}$ на ринку продовжується до тих пор, поки в силу яких-небудь причин не створюються умови для експансії інноваційного продукту, наприклад продукту $\{b_j\}$, на сегмент ринку, зайнятий інноваційним товаром $\{a_i\}$.

В цьому випадку симбіотическа структура $\text{Сист-}\{a_i\}$ починає захист свого сектора високотехнологічного ринку шляхом активізації інноваційних розробок, в частині здійснює генерацію нових науково-технічних і конструкторських рішень, розвиваючих і доповнюючих вихідний, базовий інноваційний продукт $\{a_i\}$ шляхом повернення на більш ранні етапи ЖЦИ (шляхом Φ -переходів першого, другого і третього типів, показаних на рисунку 4). Наприклад, шляхом переходу на Етап 2 $\{a_{i+1}\}$, тобто шляхом Φ -переходу першого типу, як це показано на рис. 6. Очевидно, що в цьому випадку реалізується варіант, в якому «точкою генерації» інновацій є не наука, а бізнес.

Реалізація етапів ЖЦИ інноваційного продукту (продукції) $\{a_{i+1}\}$ здійснюється структурами НИС, підтримуваними відповідними Етапами ЖЦИ аналогічно тому, як це було викладено вище для інновації $\{a_i\}$.

Створений внаслідок Φ -переходу першого типу інноваційний продукт $\{a_{i+1}\}$ технічно і технологічес-

ки сумісний з продуктом $\{a_i\}$ і сприймається частиною ринку входять в симбіотическу структуру $\text{Сист-}\{a_i\}$ як певне подальше інноваційне розвиток продукту $\{a_i\}$. В результаті підприємства, входивши в $\text{Сист-}\{a_i\}$, переходять на використання продукту $\{a_{i+1}\}$, утворюючи $\text{Сист-}\{a_{i+1}\}$ і зберігаючи за собою сектор ринку, який вони займали раніше як $\text{Сист-}\{a_i\}$.

Одночасно з Φ -переходом першого типу симбіотическа структура $\text{Сист-}\{a_i\}$ з метою захисту своїх позицій на ВТ-ринку може почати роботу в межах Φ -переходу третього типу, який включає в себе цілеспрямовані фундаментальні дослідження (Етап 1 ЖЦИ $\{a_{i+3}\}$ на рис. 7), внаслідок чого створюється «нова хвиля» інноваційних продуктів $\{a_{i+3}\}$, успішно конкуруючих з інноваційною продукцією $\text{Сист-}\{b_i\}$ і технічно сумісних з $\{a_i\}$ і $\{a_{i+1}\}$. Реалізація інноваційних продуктів $\{a_{i+3}\}$ здійснюється інфраструктурами $\text{Сист-}\{a_i\}$ і $\text{Сист-}\{a_{i+1}\}$, які по мірі збільшення обсягу продуктів $\{a_{i+3}\}$ трансформуються в $\text{Сист-}\{a_{i+3}\}$.

Приведені на рис. 6 і 7 приклади описання процесів розвитку інновацій на основі нелінійних ЖЦИ, реалізуємих в середі НИС, показують, що, використовуючи розроблений раніше в межах лінійної моделі ЖЦИ понятійний апарат і виконаний на його основі структурування інноваційного процесу шляхом виділення в ньому п'яти генетически пов'язаних між собою якісно різних форм (етапів ЖЦИ), а також базуючись на представленнях про НИС як про середі підтримки відповідних етапів ЖЦИ, можна сформулювати теоретическу модель, дозволяючу адекватно описувати процес розвитку будь-якої інноваційної ідеї від її зародження до втілення в вигляді з'явившогося на ринку інноваційного товару. При цьому ця модель дозволяє не тільки описувати постфактум процес розвитку вже існуючих інновацій, але і може слугувати основою для планування інноваційного розвитку, як економіки, так і НИС країни на довготермінову перспективу.

В частині, аналізуючи перспективи розвитку будь-якої інновації з допомогою запропонованої моделі, базуючись на нелінійних ЖЦИ і НИС як середі підтримки етапів нелінійних ЖЦИ, необхідно, перш за все, визначити, до якого з семи типів нелінійних ЖЦИ відноситься даний процес і на якому етапі ЖЦИ знаходиться дана інновація і, опираючись на отримані дані, розглянути науково-технічні і економічні можливості НИС з точки зору забезпечення (підтримки) наступного (або наступних) етапів ЖЦИ. При цьому нас цікавлять тільки можливості НИС по забезпеченню виконання повністю визначеного етапу розглядаємої інновації і нічого більше. Наприклад, при розгляді інновації в області реактивного двигателестроєння нас повністю не цікавлять можливості НИС в області біохімії і навпаки.

Якщо науково-технічні можливості НИС достаточні, для виконання етапу необхідна тільки її економічна підтримка, якщо ні – подальша розробка інновації зупиняється, або взагалі, або до тих пор, поки в межах НИС не будуть створені необхідні науково-технічні можливості підтримки розглядаємого етапу ЖЦИ.

Очевидно, что при таком подходе точность прогноза появления рассматриваемой инновации на рынке в некотором, интересующем нас, интервале времени Δt , во-первых, во много раз больше, чем при вероятностно-статистическом подходе, а во-вторых, в процессе развития инновации точность прогноза ее появления на рынке в интервале времени Δt растет по мере реализаций этапов ЖЦИ.

На первый взгляд кажется, что описанный выше подход, основанный на поэтапном рассмотрении развития инновации с использованием модели нелинейных ЖЦИ и определением НИС как среды поддержки этапов нелинейных ЖЦИ, правомерен только при определении перспектив развития отдельной инновации и не может служить основой достоверного прогноза инновационного развития всей национальной экономики в целом, поскольку для его реализации необходим одновременный анализ состояния и возможности развития десятков тысяч инноваций во всех областях экономической деятельности, что требует громадного количества человеко-часов и «армии» специалистов.

Однако в действительности для получения таких данных (например, в Украине или в какой-нибудь другой стране) «армии» специалистов не требуется. Эти данные всегда есть. Их создают сами разработчики инноваций, поскольку они им жизненно необходимы в работе. Просто в настоящее время (при существующей системе) на национальном уровне такие базы данных никто не собирает (не формирует) и не анализирует.

На государственном уровне для организации мониторинга и прогноза инновационного развития национальной экономики на основе национальных баз данных Этапов ЖЦИ достаточно: 1) принять законодательную норму, которая обязывала бы всех субъектов экономической деятельности заполнять соответствующие формы в годовой отчетности и 2) определить организацию в рамках существующих государственных структур департамента (или госкомитета) по координации инновационной деятельности, который бы обобщал собранный массив данных и преобразовывал их в совокупность баз данных, структурированных, в первую очередь как результаты соответствующих Этапов ЖЦИ и во вторую – по видам научно-технической деятельности (показаны на рис. 6 и 7 как «БД результатов Этапа N, где N – принимает значения 1, 2, 3, 4).

Анализ этих массивов, структурированных как базы данных этапов ЖЦИ, дает достаточно четкую панораму состояний этапов ЖЦИ множества всех инноваций, которые разрабатываются в рамках НИС, на момент времени t . Циклическое обновление баз данных с интервалом Δt позволяет получить дискретный во времени набор массивов данных по этапам ЖЦИ, опираясь на который, возможно отслеживать динамику развития инноваций в рамках НИС и своевременно (с временным лагом не более $2\Delta t$) выявлять:

- инновации, развитие которых остановлено в связи с отсутствием средств для финансирования следующего этапа ЖЦИ;

- инновации, развитие которых остановлено отсутствием в НИС необходимых научно-технических и технологических сил и средств, способных обеспечить реализацию следующего этапа ЖЦИ;

- инновации, которые «застряли» на каком-либо этапе ЖЦИ и не развиваются вследствие отсутствия необходимых инновационных решений (конструкторских и (или) технологических) в рамках этапа, либо вследствие выявления в процессе выполнения этапа научно-технических или технологических препятствий непреодолимой силы.

Если первые две из перечисленных выше трех причин, тормозящих развитие инноваций, – отсутствие финансовых и научно-технических (технологических) средств могут быть прогнозируемо устранены в заранее определенные временные интервалы мерами плано-административного характера, то третья – отсутствие инновационных решений, необходимых для реализации соответствующих этапов ЖЦИ, относится к области эвристики и принципиально не может быть решена плано-административными мерами в заранее заданные интервалы времени.

Тем не менее систематический национальный мониторинг обновляемых с интервалом Δt массивов баз данных Этапов ЖЦИ:

- позволяет получать достаточно достоверный прогноз появления инноваций на рынке, точность которого повышается от этапа к этапу;

- служит основой для принятия решений о наиболее экономически оптимальных направлениях развития НИС, позволяя сосредотачивать экономические и научно-технические усилия на наиболее перспективных в данный момент и для данной НИС направлениях развития;

- существенно повышает достоверность индикаторов оценки реального развития инновационной системы, что позволяет своевременно корректировать национальную инновационную политику.

В рамках предлагаемой модели управляемое инновационное развитие национальной экономики происходит следующим образом.

Все учреждения либо подразделения (департаменты, отделы, лаборатории) субъектов любой формы собственности, занимающиеся фундаментальными научными исследованиями любой направленности, образуют (рассматриваются, относятся) инфраструктуру НИС, поддерживающую Этап 1 ЖЦИ. В результате их деятельности происходит спонтанное зарождение идей о возможности создания ранее не существовавших объектов второй природы (инноваций).

Эти спонтанно возникающие в процессе фундаментальных исследований идеи инноваций поступают в общегосударственную базу данных («БД результатов Этап 1» на рис. 6), где систематически накапливаются и хранятся в виде отчетов, заявок на изобретение, патентов или какой-либо другой официальной документации. На этом Этап 1 ЖЦИ заканчивается. Субъекты НИС, образующие инфраструктуру этапов 1, сыграли свою роль и в дальнейшем развитии инновации не участвуют.

В общегосударственной базе данных информация об инновации может находиться неопределенно долго (временной лаг Этапа 1). До тех пор пока в силу соображений, которые кажутся госструктурам (либо субъектам инфраструктуры Этапов 2 НИС) актуальными, не начинается финансирование Этапа 2 ЖЦИ инновации.

Вследствие того что Этап 2 ЖЦИ (прикладные исследования), как было отмечено выше, есть процесс познания,

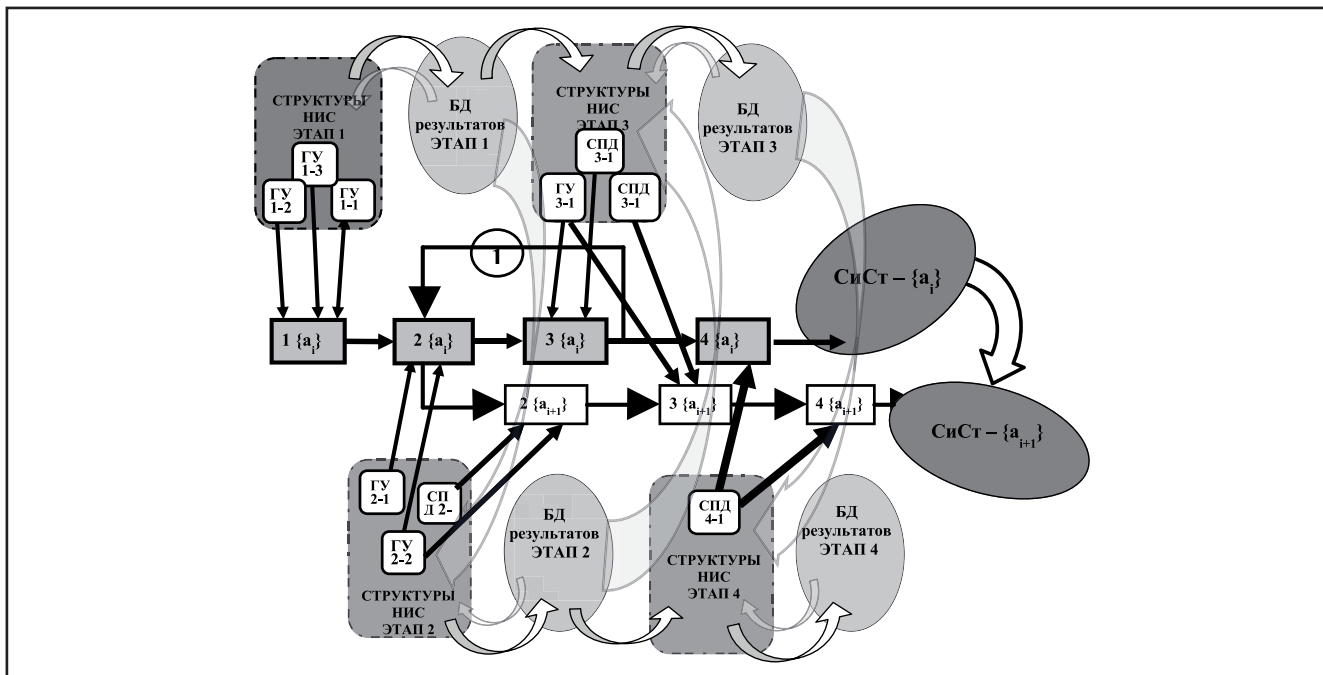


Рисунок 6. Схема развития инновации $\{a_i\}$ путем реализации последовательно-параллельной Φ -структуры 1 типа ($3\{a_i\} \Rightarrow 2\{a_{i+1}\}$), базирующейся на НИС как среде поддержки этапов ЖЦИ

деятельность субъектов, реализующих Этап 2, содержит эвристическую компоненту и, следовательно, не может быть полностью алгоритмизирована и строго определена во временном интервале. Успешное выполнение Этапа 2, как правило, требует сопутствующих инновационных решений, без которых невозможна реализация исходной инновации (например, инновации $\{a_i\}$ на рис. 6).

Здесь возможны два варианта развития событий:

1) сопутствующие инновационные решения, без которых невозможна реализация исходной инновации (например, инновации $\{a_i\}$ на рис. 6), благополучно находятся, Этап 2 ЖЦИ успешно завершается и его результаты поступают в общегосударственную базу данных («БД результатов Этап 2» на рис. 6), где хранятся в виде отчетов, заявок на изобретение, патентов или какой-либо другой официальной документации, а также хранятся в виде макетов, натуральных экспонатов, лабораторных или опытных образцов, демонстрирующих все основные качественные характеристики исходной инновации;

2) на момент контроля процесса реализации Этапа 2 сопутствующие инновационные решения не найдены, и возможность успешного окончания этапа в рассматриваемый отрезок времени не ясна. В этом случае для решения вопроса о дальнейшем финансировании этапа проводится экспертиза, задача которой определить причины неудачи. В частности, выяснить, произошла ли неудача вследствие:

а) недостаточного финансирования, отсутствия необходимого научно-технического (технологического) оборудования, недостаточной квалификации и креативности людей, привлеченных к выполнению этапа;

б) выявления в процессе работ необходимости проведения дополнительных целенаправленных фундаментальных исследований, без результатов которых невозможно продолжение работ по реализации Этапа 2 ЖЦИ;

в) выявления в процессе работ одного или нескольких препятствий непреодолимой силы.

В зависимости от результатов экспертизы принимаются решения:

– в случае а) – продлить срок реализации этапа на некоторый временной интервал при устранении причин неудачи;

– в случае б) – провести дополнительные целенаправленные фундаментальные исследования, то есть принимается решение о последовательно-параллельном Φ -структурном переходе 2 типа (показанном на рис. 4) и о приостановлении работ по Этапу 2 до появления результатов Этапа 1, инициированного Φ -структурным переходом 2 типа;

– в случае в) – о прекращении работ по разработке инновации и сохранении всех полученных результатов до того времени, пока не появятся перспективы устранения результатов непреодолимой силы, обнаруженных в процессе работ по Этапу 2 ЖЦИ.

При и после успешного окончания Этапа 2 ЖЦИ возникает временной лаг Этапа 2, который длится до тех пор, пока в силу соображений, которые кажутся либо госструктурам, либо субъектам инфраструктуры Этапов 3 НИС, актуальными, не начинается финансирование Этапа 3 ЖЦИ инновации.

Являясь процессом познания, Этап 3 ЖЦИ, точно так же как и Этап 2, содержит эвристическую компоненту и, следовательно, не может быть полностью алгоритмизирован и строго определен во времени. Успешное выполнение Этапа 3 требует сопутствующих инновационных решений, без которых невозможна реализация исходной инновации. Соответственно, все вышесказанное об Этапе 2 относится и к Этапу 3 ЖЦИ. С той только разницей, что в случае выявления на Этапе 3 необходимости проведения дополнительных фундаментальных или прикладных научных исследований, могут быть инициированы как Φ -структурные переходы 1-го, так и Φ -структурные переходы 3-го типов (рис. 4, 6, 7). Естественно, в случае про-

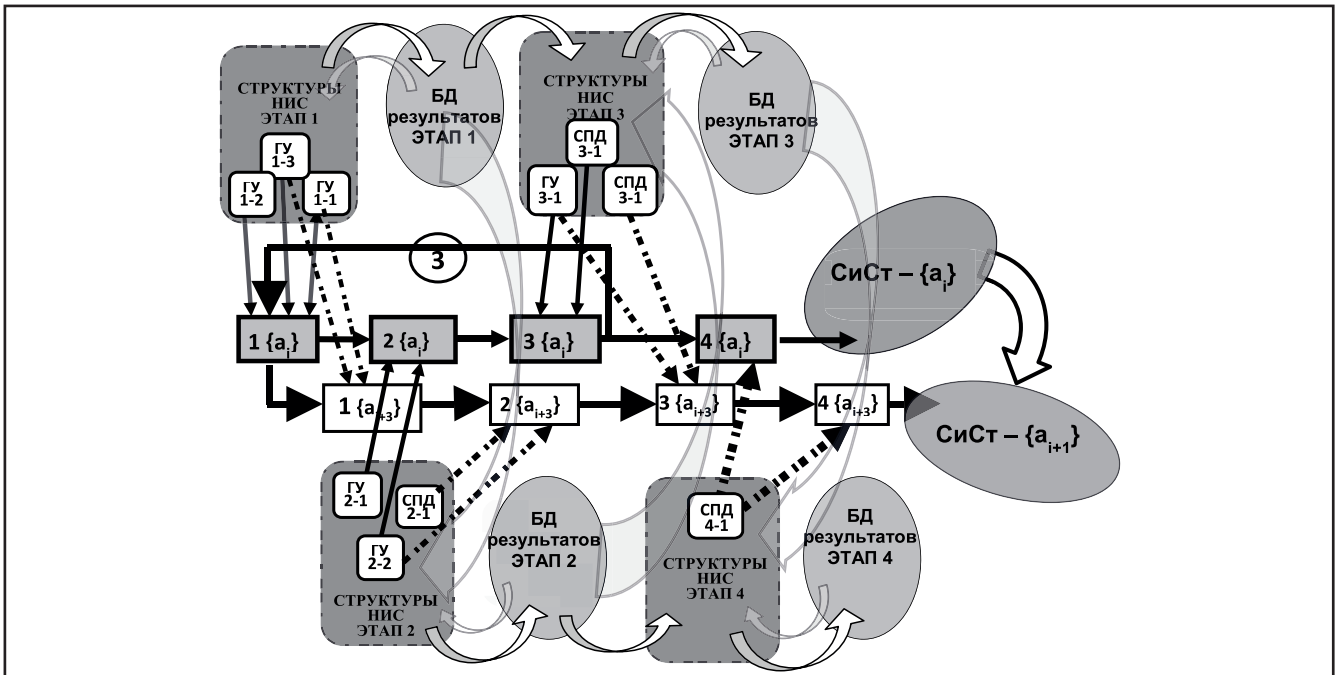


Рисунок 7. Схема развития инновации $\{a_i\}$ путем реализации последовательно-параллельной Φ -структуры 3 типа ($3\{a_i\} \Rightarrow 1\{a_{i+3}\}$), базирующейся на НИС как среде поддержки этапов ЖЦИ

ведения дополнительных фундаментальных или прикладных научных исследований, выполнение работ по Этапу 3 приостанавливается до появления результатов по дополнительным научным исследованиям.

По окончании Этапа 3 ЖЦИ его результаты поступают в общегосударственную базу данных («БД результатов Этап 3» на рис. 6, 7) и возникает временной лаг Этапа 3 ЖЦИ, который длится до тех пор, пока госструктурами либо субъектами инфраструктуры Этапов 4 НИС не начинается финансирование Этапа 4 ЖЦИ инновации.

Реализация Этапа 4 ЖЦИ происходит аналогично тому, как это было описано выше для Этапов 2 и 3. По окончании этапа сведения о результатах поступают в общегосударственную базу данных («БД результатов Этап 4» на рис. 6, 7), но в отличие от Этапов 2 и 3, Этап 4 является финальным и по его окончании инновационный продукт либо продукция (например, инновационные продукты $\{a_i\}$ и $\{a_{i+1}\}$ на рис. 6, 7) без какого-либо временного лага начинает выводиться на рынок симбиотическими структурами $\text{Сист} - \{a_i\}$ и $\text{Сист} - \{a_{i+1}\}$, связанными с разработанными инновационными продуктами.

Как указывалось выше, описание роли симбиотических структур в инновационном процессе не входит в круг вопросов, рассматриваемых в настоящей статье. Важным в данном случае является то, что симбиотические структуры играют ключевую роль при описании влияния инновационного процесса на рыночную конкуренцию на высокотехнологичных рынках, поскольку они позволяют описать как прямой процесс влияния инноваций на рынки высокотехнологичных товаров, так и обратный – влияние возникающей на высокотехнологичных рынках конкуренции инновационных товаров на инновационный процесс, без чего какое-либо достоверное планирование инновационного развития национальной экономики совершенно не возможно.

Дискретность и некоторая не поддающаяся прогнозу неопределенность длительности этапов ЖЦИ, которая обусловлена эвристичностью процесса познания, являются имманентными особенностями процесса создания инновации. Их влияние, безусловно, сказывается и должно учитываться, но ни дискретность, ни обусловленная эвристичностью процесса неопределенность длительности этапов ЖЦИ не являются препятствиями при разработке стратегических планов инновационного развития национальной экономики и НИС. Более того, наличие дискретности позволяет нивелировать эвристическую неопределенность и является тем необходимым условием, которое позволяет трансформировать мало предсказуемый и мало управляемый процесс научно-технического развития в так необходимый экономике детерминистский, и, следовательно, хорошо управляемый (достоверный) процесс инновационного экономического развития.

Планирование научно-технического и базирующегося на нем инновационного развития (что близко, но не одно и то же) всегда содержит элемент недоверности, величина которого принципиально неизвестна и не может быть известна, вследствие эвристичности процесса познания. Поэтому планы научно-технического или инновационного развития всегда несут в себе имманентно присущий им элемент фиаско, который при реализации этих планов может приводить (и очень часто приводит) к тяжелым (значительным) экономическим потерям.

Замена планирования средств, выделяемых на научно-техническое и (или) инновационное развитие экономики на планирование средств, которые необходимы для поддержания реализуемых этапов ЖЦИ конкретных инноваций, исходя из результатов, полученных на предыдущих этапах ЖЦИ этих инноваций на основе данных, сосредоточенных в регулярно обновляемых общенациональных базах данных Этапов

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНА ПОЛІТИКА

ЖЦИ в корне меняет ситуацию, поскольку экономист, планирующий затраты на поддержание инновационного развития национальной экономики, как и государственная плановая служба, в рамках рассматриваемой (предлагаемой) модели избавлены от необходимости «гадания на кофейной гуще» относительно достоверности временных интервалов и дат появлений различных инновационных продуктов, необходимых для поддержания инновационного процесса на необходимом для национальной экономики уровне.

Необходимые решения принимаются на основании:

- сведений, сосредоточенных в национальных базах данных результатов Этапов ЖЦИ, которые показывают действительное состояние НИС и находящихся в разработке инноваций;

- запросов относительно необходимого развития НИС для обеспечения этапов ЖЦИ находящихся в разработке инноваций, сделанных соответствующими специалистами (разработчиками инноваций).

Планируя в момент t_j начало финансирования Этапов 2 ЖЦИ некоторого множества инноваций, плановик (экономист) никогда не знает, какая из них «придет к финишу» первой, но в предлагаемой модели планирования это для него и не важно, поскольку, при регулярном (с интервалом Δt) рассмотрении данных по развитию инноваций, к дальнейшему финансированию рекомендуются только те инновации, по которым на предыдущих этапах ЖЦИ были получены положительные результаты. Для устойчивого развития инновационной экономики не суть важно, какая из инноваций «придет к финишу» первой. Важно, чтобы процесс появления инноваций на рынке был предсказуемым и позволял заранее предвидеть возникающие при этом плюсы и минусы.

Особенность, которая в данном случае обеспечивает необходимую гибкость планирования, заключается в том, что экономист, планирующий инновационное развитие национальной экономики, не пытается устранять элементы хаоса присущие эвристическому развитию, он просто учитывает этот хаос, корректируя финансирование последующих этапов ЖЦИ в соответствии с результатами, достигнутыми на предыдущих этапах. Такой подход позволяет обойти сложности планирования процессов, содержащих элементы эвристики, поскольку планирование ведется по факту уже полученных результатов.

Соответственно трансформируется и подход к развитию НИС.

При планировании НИС как среды поддержки процесса научно-технического развития, успешный результат совершенно не означает возврата средств, затраченных на получение этого результата.

В случае планирования развития НИС как среды поддержки инновационного развития национальной экономики на основе информационных данных «Национальной базы данных результатов этапов НИС» ситуация кардинально другая – успешный результат развития инновации всегда влечет за собой создание условий экономического развития, финансовые результаты которого могут либо как минимум обеспечить возврат средств, затраченных на создание инновации, либо во много раз превосходить затраты на ее создание.

Схематически процесс развития инновации (любой) показан на рис. 6 и 7, где широкими фигурными стрелками

изображены информационные потоки, связывающие между собой структуры НИС, обеспечивающие этапы ЖЦИ с базами данных результатов соответствующих и предыдущих этапов. В условиях дискретности процесса создания инноваций информационные базы данных Этапов ЖЦИ и информационные потоки являются ключевым связующим звеном структурно-логической связи этапов.

Понятно, что организация «Национальных баз данных результатов этапов ЖЦИ» и информационных потоков между структурами НИС, поддерживающими этапы ЖЦИ, и базами данных, которые аккумулируют результаты этапов, играет ключевую роль при переходе от спонтанного к управляемому инновационному развитию экономики. Особенно если учесть дискретный характер процесса создания инновации, некоторую неопределенность временных пауз между этапами ЖЦИ и неопределенность временных интервалов, необходимых для выполнения Этапов ЖЦИ.

Выводы

1. Вследствие того что в концепции ЖЦИ развитие инновации рассматривается вне среды ее создания, а в концепции НИС принципиально не учитываются причинно-следственные связи, описывающие развитие инновации, в своем существующем (исходном) виде теоретические концепции НИС и ЖЦИ не позволяют создавать достаточно надежных (достоверных) стратегий (планов) инновационного развития национальных экономик на среднесрочную и длительную перспективы.

2. Показано, что, используя ранее разработанные в рамках концепций НИС и ЖЦИ категории, можно построить теоретическую модель, содержащую в себе методологию исследования и адекватное описание причинно-следственных связей любого реального инновационного процесса на основе:

- представления жизненных циклов инноваций в виде дискретных во времени нелинейных параллельно-последовательных или последовательно-параллельных структур;

- понимания того, что структурно-логические нелинейные и дискретные во времени схемы ЖЦИ являются одновременно и структурно-логическими схемами процесса познания;

- учета, что появившаяся в процессе познания идея инновации (Этап 1 ЖЦИ) никогда не содержит в себе всего необходимого знания для своей реализации. Это знание возникает по мере и вследствие выполнения этапов ЖЦИ. В момент появления идея инновации всегда есть «вещь в себе», которая может превратиться в «вещь для нас» (например, в виде инновационного товара) только в процессе последовательной реализации этапов жизненного цикла, при этом ни один из этапов ЖЦИ не может быть пропущен или заменен другим;

- структурирования элементов НИС путем выделения в НИС элементов, поддерживающих этапы ЖЦИ рассматриваемой конкретной инновации, т.е. структурирования НИС как среды, необходимой для существования и развития рассматриваемой конкретной инновации;

- учета того, что дискретность и некоторая не поддающаяся прогнозу неопределенность длительности этапов ЖЦИ, которая обусловлена эвристичностью процесса познания,

являются имманентными особенностями процесса создания инновации, влияние которых должно учитываться, но ни дискретность, ни обусловленная эвристичностью процесса неопределенность длительности этапов ЖЦИ не являются препятствиями при разработке стратегических планов инновационного развития национальной экономики и НИС;

– понимания того, наличие дискретности и временных лагов между этапами ЖЦИ, является тем необходимым условием, которое позволяет нивелировать эвристическую неопределенность и трансформировать мало предсказуемый и мало управляемый процесс научно-технического развития в так необходимый экономике детерминистский, и, следовательно, хорошо управляемый процесс инновационного экономического развития;

– понимания того, что принципиальная непредсказуемость даты появления инновации, как результата научной деятельности при условии ранней диагностики инновации (на Этапах 1 и 2) не означает невозможности своевременного получения достоверного экономического прогноза инновационного развития и превращения неуправляемого, спонтанного процесса генерации инноваций, в управляемый и прогнозируемый процесс экономического инновационного развития, поскольку в этом случае вследствие дискретности инновационного процесса возможно своевременное принятие необходимых мер управляющего или упреждающего характера, определяющих развитие инновации на более поздних этапах ЖЦИ вплоть до ее появления на рынке в виде товара.

3. Поэтапное рассмотрение развития инноваций на основе нелинейных ЖЦИ при условии представления НИС как среды поддержки этапов ЖЦИ позволяет реализовать возможности управления инновационным процессом и преодолеть те трудности описания инновационного процесса, которые возникают как в концепции НИС, так и в концепции ЖЦИ.

Список использованных источников

1. Янч. Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. – М.: «Прогресс», 1974. – 586 с.
2. Методологические вопросы науковедения / Под ред. В.И. Оноприенко. – К.: УкрИНТЭИ, 2001. – 332 с.
3. Соловьев В.П. Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике (Синергетические эффекты инноваций). – К.: Феникс, 2004. – 560 с.
4. Dosi, G., C. Freeman, and R. Nelson (eds). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988.
5. Freeman, C. «The National System of Innovation in Historical Perspective.» *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 19, No. 1 (1995).
6. Lundvall, B._A. (ed). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, Pinter Publishers, 1992.
7. Nelson, R. and N. Rosenberg. «Technical Innovation and National Systems». Chapter x in *National Systems of Innovation*, edited by R. Nelson. New York and Oxford: Oxford University Pres, 1993. (page 4).
8. Шумпетер Й.А. Капитализм, Социализм и Демократия: Пер. с англ. / Предисл. и общ. ред. В.С. Автономова. – М.: Экономика, 1995. – 540 с. – (Экон. наследие) – ISBN 5–282–01415–7
9. Национальные инновационные системы в России и ЕС. – М.: ЦИПРАН РАН, 2006. – 280 с.
10. Хребтов А.О. Особенности процесса создания инноваций в национальных экономиках полного и неполного инновационного цикла // Системное моделирование социально-экономических процессов: Труды 32-й Международной научной школы-семинара, Вологда, 5–10 октября 2009 г.: в 3 ч. / Под ред. В.Г. Гребенникова, И.Н. Щепиной, В.Н. Эйтингона. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. – Ч. I. – С. 51–59.
11. Хребтов А.О. Научно-технические и экономические особенности объективно существующих процессов создания инноваций в экономиках полного и неполного инновационного цикла // Наука и науковедение, 2010, №4. – С. 3–14.
12. Хребтов А.О., Сколова Е.В. Симбиотические структуры как фактор и следствие инновационного развития // Системное моделирование социально-экономических процессов: Труды 32-й международной научной школы-семинара, Вологда, 5–10 октября 2009 г.: в 3 ч. / Под ред. В.Г. Гребенникова, И.Н. Щепиной, В.Н. Эйтингона. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. – Ч. II. – С. 198–204.
13. Хребтов А.О., Сколова Е.В. Возникновение симбиотических структур как следствие и фактор инновационного развития // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: экономическая. Вып. 38–3. – Донецк, ДонНТУ, 2010. – С. 58–65.
14. Хребтов А.О. Национальные инновационные системы, трансфер технологий и экономическая безопасность // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 34-й Международной научной школы-семинара, Светлогорск, Калининградская обл., 26 сентября – 1 октября 2011 г.: в 2 ч. / Под ред. В.Г. Гребенникова, И.Н. Щепиной, В.Н. Эйтингона. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011. – Ч. I. – С. 209–217.
15. Хребтов А.О. Особенности создания интеллектуальной собственности в инновационной экономике полного и неполного инновационного циклов // Актуальні питання охорони прав інтелектуальної власності в Україні та Європейському Союзі в контексті Європейської інтеграції. Матеріали міжнародної конференції [Київ, 30 червня – 1 липня 2010 року], Проект ЄС «Вдосконалення стратегії, політики та регулювання інновацій в Україні». – Фенікс, 2010. – 424 с.