

И. Л. Куприн, А. Д. Давыдов

СИСТЕМОЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ МОДУЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ КАК МАГИСТРАЛЬНЫЙ ВЫХОД НА ФОРМИРОВАНИЕ КОНТУРОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРОРЫВНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ¹

Рассмотрена актуальная научно-практическая проблема формирования ускоренного малозатратоемкого развития систем в обеспечение необходимой стратегической реакции больших систем на угрозы. Большие системы представлены системным триединством парка технических систем или сложноорганизованных системобразований, промышленных и эксплуатационных структур их адекватного воспроизводства и «взведения» к целевой работе. Обосновывается, что искомая стратегическая реакция может быть предопределена базированием развития новой техники на основные положения и принципы целостной системноэкономической концепции модульной стратегии развития систем. Такая стратегия развития представлена в качестве несущей конструкции контуров технологии прорывного развития новаций.

Ключевые слова: модульная стратегия развития, парадигма развития, техноценозы, контуры технологии прорыва, синергетическая магистраль глобального развития.

В современных условиях конкурентного взаимодействия скорость реакции на вызовы и угрозы внешней среды становится доминантой развития сложных систем и системобразований. Прорывное развитие рассматривается как ускоренное воспроизводство новизны, несопоставимое с прежней скоростью развития Сложного. Ориентированное на прорыв развитие обеспечивается малой ресурсоемкостью воспроизводства новизны систем и «взведением» к целевой работе любого из вариантов облика систем по спросу. Порогом прорыва, на наш взгляд, является граница перехода от ресурсоемких к малоресурсоемким стратегиям и технологиям развития систем; от закрытых систем к открытым; от элементарно открытых к открытым системам с переменной распределенной структурой; от унитарных систем к модульным; от модульных систем к модульным техноценозам.

В этом случае, обеспечив подобный технологический переход, можно резко увеличить скорость реакции на угрозы внешней среды основных систем и систем их воспроизводства и «взведения» при их адекватном ориентированном на такую реакцию формировании. При этом можно считать, что развитие систем вышло за порог технологического прорыва, с переходом которого оно способно обрести признаки квазиинвариантности возмущениям внешней среды. В этом смысле можно трактовать такое состояние систем или их целостной сложной организованности как техногенный гомеостаз, а собственно развитие с такими свойствами – как магистральное развитие с синергетическими признаками. При этом выход за порог технологического прорыва и вскрытие системноэкономических возможностей воспроизводства синергетических свойств этих систем позволяет рассматривать такую концепцию как основу целеполагания перспективного развития системной триады больших систем в современных условиях глобальной конкуренции при время-ресурсном дефиците.

Под системной триадой больших систем (СТБС) понимается совокупный целеориентированный «парк» ос-

новных систем; объектно-ориентированный промышленный комплекс их воспроизводства; эксплуатирующие оргструктуры их «взведения» к целевой работе.

Этим в целом можно охарактеризовать проблемный системноэкономический переход на другой уровень развития Сложного в нелинейном мире, где смена парадигмы развития и техноценотическая реальность видоизменяют законы и закономерности развития Сложного, способного к «поведению» и гомеостазу.

Представленная в статье схемно динамика развития с ее возможными последствиями была заложена авторами под руководством профессора С. А. Саркисяна в «несущую конструкцию» системноэкономической концепции модульной стратегии развития систем. Исследования техноценотических и синергетических начал выявили в последствии ее глобальные перспективы. Выход на техноценотическую реальность может быть вполне адекватно реализован с познанием сущности рассматриваемого системноэкономического явления. В его основе – новое содержание стратегической реакции системной триады больших систем в отклике на угрозы, скоростное, малоресурсоемкое, квазиинвариантное воздействием среды развитие систем с признаками поведения на энергетическом минимуме воспроизведения их адаптивных свойств при время-ресурсном дефиците.

Принципиальная же проблема в рассматриваемой стратегической реакции с признаками асимметрии состоит в адекватности реализации свойств поведения таких системобразований через скоростное малоресурсоемкое «взведение» комплексированием к целевой работе любого из их фрагментов, любого масштаба, под любой ожидаемый спрос. Такая возможность может быть обеспечена через ответную адекватную системную интеграцию оргэкономических структур с направленным воспроизведением требуемых фрагментов непрерывно развивающегося ценотического целого, наделяемого робастными свойствами по всей его «жизни», стремящейся

¹ Работа выполнена по результатам исследований, поддержанных грантом РФФИ по проекту № 07-06-13515/2007.

ся в техноценогической эволюции к квазибесконечности. Этим, в принципе, и определяются доминанты развития рассматриваемых системообразований. Практический путь их реализации формируется через инспекцию прогрессивности развития новой техники на адекватность ее выхода на магистраль, с «разгоном» развития через опорные направления развития прогрессивного, выявленного в серии наших исследований.

Заметим, что экономика есть причина и следствие научно-технического прогресса (НТП), ее системоэкономические основы есть, по существу, системо- и средоформирующий мотиватор технологии прорывного развития систем. Здесь требуется принципиально обеспечить условия, в которых бы новая техника непрерывно совершенствовалась, наращивая целевую эффективность; быстро подстраивалась под внешние условия рыночной или силовой конъюнктуры; могла быстро разрабатываться и производиться; позволяла обеспечивать «скользящую» модернизацию и плавные замены в эксплуатации без «просадки» целевой эффективности, парирова моральный износ; могла быстро обеспечивать развертывание (свертывание) своей целеориентированной структуры и изменять уровень целевого потенциала по спросу; при этом могла, способствовать наращиванию свойств мобильности и маневренности как промышленных, так и эксплуатирующих структур; обладала возможностями обеспечить ускоренную, малоемкую по ресурсам и времени реакцию на среду. При этом собственно прогрессивность развития систем характеризовалась бы как направленная, непрерывная, безынерционная в отклике на возмущения среды.

Наши исследования дают основания полагать, что для этого необходимо, во-первых, обеспечить технологический переход от систем принципиально закрытых к системам принципиально открытым, во-вторых, обеспечить в реформируемом промышленном комплексе специально организованную под такие цели развития его системную интеграцию и, в-третьих, создать эксплуатирующие комплексы, позволяющие как быстро реагировать на любые изменения среды, так и находиться в режиме ожидания требуемой длительности с перманентным наращиванием новизны в «пролеживании», упреждая спрос, обеспечивая как удовлетворение локальных услуг или экспорта под запрос, так и выполнение других требований на целевое функционирование.

Искомый технологический переход от принципиально закрытых к принципиально открытым системам предопределен выходом на модульную стратегию развития (МСР) систем, адекватную новой парадигме развития, смена которой, по С. Глазьеву, и означает переход в новую технологическую эпоху и выход на новый технологический уклад. Именно МСР систем является адекватной концептуальной и технологической основой для воспроизведения общесистемной закономерности скоростного малоресурсоемкого развития на минимуме «энергетического поля поведения» систем при время-ресурсном дефиците. Она является лишь техногенно организационным слепком с живого, способного эффективно парировать негативные воздействия внешней среды, не тратя при этом лишних (в системоэкономическом смыс-

ле) усилий, а значит, и «энергии» на развитие и функционирование, т. е. затрат всех видов ресурсов при ее адекватной реализации в компонентах системной триады больших систем.

На начальном этапе разработки школой С. А. Саркисяна системоэкономической концепции модульной стратегии развития новой техники, еще на стыке 1960–1970-х гг., авторы столкнулись с попытками разработчиков выйти от изделия к изделию на так называемую максимальную унификацию и создать некую универсальную систему, тем самым попав, при явной унификации «по максимуму», на тупиковую ветвь развития.

Здесь почти наглядно обозначился выход на первую точку бифуркации систем, базирующихся в развитии лишь на унификацию во времени («временную унификацию»). Избыточность («переразмеренность») систем, сформированных на такой основе, стали очевидным препятствием в разработках подобных объектов. В это же время авторы пытались активно внедрять в практику разработок методологические основы и принципы иного пути развития новой техники – не только через временную унификацию, но и через полную ее композицию с наличием и «пространственной (иерархической) унификации», тем самым обеспечив выход из тупика развития базированием на МСР. С этой целью разрабатывались основы ее теории, опорные классификации, базовый терминологический аппарат, основы методологии, первичные методы и средства ее адекватной реализации, основы системоэкономического сопровождения в формировании искомой эффективности.

Таким образом, разработчики стремились к максимальной унификации и «универсализации», авторы же привнесли в такие попытки иной подход к разработкам новой техники через их базирование на основы модульного агрегатирования (построения) в обход означенных тупиков развития и, в итоге, научно-практический выход на методологию, принципы, методы и на технологию (в широком смысле) модульной стратегии развития систем с обоснованием ее комплексной эффективности и принципиальной реализуемости.

Однако в силу разного рода причин основы концепции МСР были реализованы лишь как попытка обеспечить первичные признаки модульного построения систем на примере изделия Х-25М. Авторы, принимая активное участие на каждой стадии этих разработок и внедряя новые знания о прогрессивном развитии новаций, все же не смогли фундаментально «нарушить» устойчивые представления разработчиков о существующих принципах оптимальности развития Сложного. В дальнейшем, глубина познания нелинейного мира позволила авторам создать целостную системоэкономическую концепцию модульной стратегии развития новой техники, а разработчикам – искать пути преодоления технологического консерватизма с опорой на уже отработанные попытки создания лишь ограниченного числа отъемных частей в составе создаваемых систем.

Модульная стратегия развития как целостная системоэкономическая концепция все же не получала широкого признания и тем более внедрения. Ее искажения и представления в консервативной среде привели к широ-

кой разнопонимаемости и разнореализуемости даже принципов модульного построения изделий, не говоря уже о стратегии развития системной триады больших систем в обеспечении ее декларируемой асимметричной реакции на угрозы. Такие искажения отчетливо проявились в последние несколько лет, где наблюдается постоянное смещение таких понятий, как образец, система машин, семейство технических систем, новая техника, модульный принцип построения технических систем, модульные системы, блочно-модульные системы и, наконец, модульная стратегия развития.

Современные условия формирования техносферы будущего можно рассматривать как совокупность системноэкономических доминант развития Сложного в виде становления устойчивого прогрессивного развития систем на базе ускорения НТП, повышения комплексной эффективности высокотехнологичных комплексов и рациональной интеграции в международное технологическое сообщество; становления единых межвидовых систем высокой степени интеграции и активного проявления адаптивных; формирования системноэкономических приоритетов в развитии базовых технологий; интернационализации усилий в решении глобальных проблем развития; время-ресурсного дефицита в конкурентном взаимодействии со средой; асимметрично-адекватного отклика больших систем или рассматриваемого целого в ответной реакции на возмущения внешней среды.

Такие прогрессивные направления развития целого в таких условиях с необходимостью должны ориентироваться на системноэкономическое целеполагание развития Сложного; на целесообразную целостность развития сложноорганизованных системнообразований; на непрерывное, направленное, упорядоченное, эволюционное развитие; на технологический сдвиг в развитии и функционировании систем от принципиально закрытых (унитарных) к принципиально открытым; на взаимообусловленную пространственно-временную координацию частно-целостных компонент целого в коэволюции системной триады больших систем; на системнообразующий переход в парировании внутренней угрозы деградации систем, или от перманентного прямого, директивного и необоснованного сокращения разнообразия систем к прямому «охранению» разнообразия («необходимого» в смысле системного Эшби-принципа), а также от разрушительной максимальной унификации (ее не может быть по определению) к созидательной макростандартизации с ее системной триадой компонент в виде комплексной унификации, масштабной полификации (модульного агрегатирования) и собственно микростандартизации совместимости первичных элементов систем.

Вместе с тем, отмеченная технологическая способность к безынерционной трансформации заложена в целостную системноэкономическую концепцию модульной стратегии развития сложных систем и системнообразований, разрабатываемую авторами как теоретический базис обеспечения технологического прорыва новой техники на магистраль глобального развития. При этом, такое развитие есть развитие принципиально непрерывное, при котором его эволюционная основа порождает и формирует контуры технологии прорывного развития сис-

тем «малыми приращениями к технологическим сдвигам».

Значимая особенность описанного поведения состоит в воспроизведении развитой всевидовой адаптации как собственно технических систем, так и их сложноорганизованных системнообразований в виде техноценозов. Причем техноценозов модульных, с модульной непрерывно развивающейся переменной распределенной структурой, с ее различной подвижностью и стабильностью на разных уровнях иерархии суперсистем и по разным стадиям их «жизни».

Такая пространственно-временная композиция, базируясь на принципах, методах и средствах макростандартизации, являет собой трехмерное пространство динамического формирования любого из возможных на таком пространстве-множестве локальных полифицированных множеств обликов систем, способных обеспечить выполнение любой из задач целевого функционирования, встроенных в их иерархию. Такая динамически переменного объема структура, обладающая признаками техноценогического целого в виде объемных рядов развития с наращиваемой под спрос «пульсирующей», в принципе, структурой на множествах воспроизводство–воссоздание, развертывание–свертывание, ввод–отвод первичных элементов, интеграция–дезинтеграция, динамические запасы–замены, плавная, неразличимая для внешней идентификации смена поколений систем и системнообразований, на наш взгляд, обладает базовыми признаками перехода на новый качественный уровень скоростного воспроизводства новизны и «жизни» по спросу и фону развития. Такая метасистема обладает рефлексивным поведением типа «отклик–запрос», которые могут быть принципиально отнесены к становлению в устойчиво-неравновесной среде синергетических начал активного развития сложноорганизованных системнообразований или технопопуляций, «оживаемых» в «пульсаре развития».

Исследование специфики и особенностей становления такого пульсара позволяет констатировать возникновение новых признаков технооживления сложных систем и системнообразований, таких, например, как квазибесконечность жизненного цикла, развитая всевидовая и разноразностная адаптация, расширение–сжатие необходимых по спросу потенциальных структур системнообразований от потребных и необходимых до минимально достаточных, удерживающих необходимый потенциал системноэкономической устойчивости и др., блокирующих от разрушения целостности и парирования угроз с минимальными усилиями-энерготратами, с возможностью скоростного малоинерционного наращивания целевого потенциала необходимого разнообразия в рефлексивном конкурентном взаимодействии со средой.

Развитие с такими признаками позволяет принципиально реализовать в пространстве признаков открытых систем робастный долгоживущий, постоянно обновляющийся и потенциально самоорганизующийся модульный техноценоз. Такой техноценоз, на наш взгляд, обладает признаками квазиживого техногенного системнообразования, определяющего целеполагание и требования на ответную системную интеграцию промышленных структур и адекватное формирование эксплуатирующих

комплексов в интересах воспроизведения адаптивного потенциала такого техноценоза.

Активное становление и запуск в техноэволюцию таких суперсистем, их интенсивное развитие способны предопределить искомую стратегическую реакцию СТБС и перспективы формирования контуров технологии прорывного развития Сложного. Выход на такое прогрессивное развитие, как нам представляется, исторически предрешен, при этом, заметим, что эффективное преодоление негативных последствий консервативного развития систем с воспроизведением закрытых унитарных систем возможно лишь с опознанием новой парадигмы ценотического популяционного развития – парадигмы, определяющей, в принципе, технологический сдвиг развития Сложного в область становления «системоэкономической техноэологии» или границы принципиально возможного существования и активного воспроизведения феномена оживления новой техники с адекватизацией среды развития рассматриваемых системообразований.

Таким образом, развитие систем адекватно новой парадигме, в контексте системоэкономической концепции модульной стратегии их развития, на наш взгляд, необходимо рассматривать как развитие открытых систем с переменной структурой в техноэволюции; как техноценотическое, упорядоченное и направленное системоэкономическим целеполаганием на формирование поля прорывных технологий; диффузионно-бифуркационное с десинхронно-резонансным переходом в гомеорезе к техногенному динамическому гомеостазу; бихейвористическое, ориентированное на синергетическую магистраль с формированием синергетических свойств техноценотических целесообразностей, ведущих при взаимодействии с агрессивной внешней средой к динамической устойчивости их целевого потенциала; с демпфированием негативных следствий гомеоклаза в морфофункциональном хронотопе.

Именно такое развитие обладает, на наш взгляд, признаками развития глобального. Его полномасштабное описание предполагает формирование и перманентное совершенствование соответствующего комплекса глобального моделирования.

Здесь уже собственно новая техника, развиваясь в адекватной системоэкономической среде, являет собой непрерывно развивающуюся в техноэволюции технопопуляционную целостность-техноценоз. Такое развитие является принципиально ценотическим и исторически закономерным с принципиальным базированием на траекторию МСР, которая в своей основе реализуется принципиально открытыми техническими системами с переменной распределенной структурой. Модульный принцип построения и «взведения» систем, собственно модульное исполнение, помодульное развитие и помодульное лексикографическое комплексирование в трансформации целого по предназначению, а также адекватная системная интеграция и реформирование объектно-ориентированного промышленного комплекса формируют в техноэволюции новую технику под спрос как техноценозы со свойствами развитой адаптации.

Такие системы принципиально способны обрести искомые робастные свойства при адекватном системоэ-

кономическом управлении их развитием с перманентной модернизацией и пролонгацией их жизни с плавной сменой поколений, без «просадки» эффективности, с последовательным формированием поля прорывных технологий в развитии Сложного курсом на синергетическую магистраль глобального развития.

Безальтернативность модульной стратегии развития систем как общесистемной закономерности направленной интенсификации их развития с малой энергоемкостью доказана в серии наших работ, ее реализуемость показана практическими внедрениями в реальные конструкции и технические концепции ряда перспективных систем. В итоге, были, хотя и фрагментарно, подтверждены даже самые смелые теоретические предположения.

Однако ведомственные и корпоративные интересы, субъективизм восприятия объективных технологических сдвигов и системоэкономических явлений не позволяли до последнего времени рассматривать модульную стратегию развития систем как одну из базовых технологий становления магистрального развития техносферы будущего и ее адекватного воспроизводства.

Общесистемный характер данной проблемы, контуры магистрали глобального развития систем все же предопределили внимание к данной проблематике и оживление активности некоторых лиц, принимающих решения, различного уровня, определяющих в настоящее время индустриальный облик и перспективы развития новой техники. При этом, заметим, что наиболее прогрессивные для своего времени теоретические и прикладные разработки, в рамках концепции модульной стратегии развития систем, и даже конструкторские наработки в этом направлении были на долгие годы положены «под сукно».

Однако в нынешних условиях системоэкономических доминант есть все основания к интенсивному приоритетному развитию данной области знаний, ее практических приложений с новыми возможностями становления техносферы и индустрии будущего. При этом контуры нового технологического прорыва становятся явно различимыми – его предпосылки уже не могут быть не замечены, а следствия не опознаны.

Оптимизм относительно выхода на прогрессивное развитие систем и контуры технологии прорывного развития при базировании на системоэкономической концепции модульной стратегии развития основан на ряде практических реализаций наших теоретических и прикладных разработок. Здесь необходимо отметить весьма значимую роль в смелых новациях ряда талантливых конструкторов в ответ на наши теоретические разработки. Для них развивающаяся целостность уже не есть только теория, она стала практической реализацией начал формирования контуров выхода на траекторию магистрального развития систем. Их разработки и решения могут оказаться ведущей компонентой стратегической инициативы в становлении прогрессивных направлений развития новой техники и дают нам основания рассчитывать на то, что системоэкономическая концепция и технология модульной стратегии развития техноценозов способна стать важной составляющей стратегической доминанты прорывного развития техносферы будущего и одной из ее приоритетных базовых технологий.

Вместе с тем существующая практика и отношение к перспективам развития Сложного не отличается должным вниманием к признакам и системным проявлениям нового технологического этапа в ускорении НТП со сменной парадигмы развития, что приводит к неадекватным решениям по созданию новой техники, по реформированию ориентированных на ее создание и использование промышленных и эксплуатирующих структур. Неучет фундаментальных основ, принципов и положений целостной системноэкономической концепции модульной стратегии развития систем в перспективах развития новой техники способен разрушить зарождающуюся «жизнь» техногенных сообществ в рассматриваемой сфере деятельности.

Адекватное восприятие синергетических начал в формировании их направленного поведения способно сформировать современное представление о прогрессивном

развитии новой техники и возможностях формирования контуров технологии прорывного развития в перспективах становления техносферы будущего в рассматриваемой сфере деятельности, а МСР систем при этом рассматривать в качестве одной из базовых технологий прогрессивного развития новой техники с адекватным отражением, например, в соответствующих государственных программах и в перечне базовых технологий РФ, а также при уточнении приоритетных направлений развития науки, техники и технологий.

В этом случае появляется реальная возможность прорыва в становлении техноценотических новаций с развитыми свойствами их адаптивного поведения под варьируемый спрос с формированием на такой основе асимметричного отклика системной триады больших систем в стратегической реакции на угрозы в современных условиях глобальной конкуренции.

I. L. Kuprin, A. D. Davydov

SYSTEM AND ECONOMIC CONCEPT OF THE MODULE STRATEGY OF THE HIGH-TECH COMPLEXES DEVELOPMENT AS HIGHWAY FOR CREATING TECHNOLOGICAL CONTOUR OF THE BREAKTHROUGH SYSTEMS DEVELOPMENT

Authors research the actual scientific and practical problem of the creating, accelerating and low resources development of the systems for realization the necessary strategic response of complex systems to threats. The complex systems are described as a system triad: the fleet of the technical systems as the complex forming and system formation, industrial and exploitation organizations for adequate reproduction and operation reading of this fleet.

Authors substantiate that needed strategy response may be given beforehand while the development of new techniques is based on the basic propositions and principles of the integrity system economic conception of the strategy of the module development. Such strategy of the development is suggested as a basis structure for the contours of the breakthrough development of innovation technology.

Keywords: strategy of the module development, paradigm of development, technocenosis, contours of the breakthrough development, synergetic highway of global development.

УДК 338.43

Л. В. Калягина

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АГРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: СУЩНОСТЬ, ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Рассмотрен понятийный аппарат и терминологические особенности в вопросе устойчивого развития системы. Выявлены пути перехода к устойчивому развитию: планирование и организация развития систем; улучшение социально-экономических условий жителей; развитие самоуправления; диверсификация производства; ускоренное развитие альтернативных видов деятельности и др.

Ключевые слова: устойчивость, развитие, социально-экономическое выравнивание, экология.

В 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде (г. Рио-де-Жанейро), официально был провозглашен тезис о социально-экономическом сбалансированном развитии, не разрушающем окружающую природную среду и обеспечивающем непрерывный прогресс общества. Соответственно, было введено понятие «sustainable

development», которое было переведено на русский язык как «устойчивое развитие». Если обратиться к оксфордскому словарю, то исходное английское понятие «sustain» означает «выдерживать» в следующем смысле: «Выдержит ли ветка яблони наливающиеся плоды, не сломается ли она?» Применительно к развитию человечества поня-