



С. Е. КОВАН
Кандидат техн.
наук, профессор
кафедры «Экономика и
антикризисное управление»
Финансового университета
при Правительстве
Российской Федерации.
Работал заместителем
начальника управления
Федеральной службы
России по финансовому
оздоровлению и
банкротству. Автор
научных монографий,
учебных пособий и
статей по проблемам
антикризисного
управления. Участвовал в
научно-исследовательских
работах, выполнявшихся
Финансовым
университетом в интересах
Правительства РФ,
Минэкономики РФ,
Минсельхоза РФ,
Департамента науки и
промышленности г. Москвы
и других учреждений и
организаций. Аккредитован
АНО «Межрегиональная
саморегулируемая
организация
профессиональных
арбитражных
управляющих» в качестве
лица, осуществляющего
консалтинговую
деятельность при
проведении процедур
банкротства организаций.

E-mail: fjkbnbr955@post.ru

Разработана модель ресурсно-энергетического обмена социально-экономических систем (СЭС) с системами более высокого уровня, которые являются для них внешней средой. Преобразование вещественно-энергетических ресурсов в рассматриваемых системах включает переработку ресурсов внешней среды в выходные продукты, а также отвлечение части ресурсов на развитие системы. Построены ресурсный баланс и общая схема ресурсного обмена СЭС с внешней средой. В случае нарушения баланса ресурсов, направляемых на проведение производственного процесса и на развитие систем, возникают предпосылки для кризиса. Определены ресурсные причины кризисов социально-экономических систем, и установлено, что к числу базовых целей антикризисного управления СЭС любого уровня относится обеспечение баланса между имеющимися внутренними материально-энергетическими ресурсами, привлекаемыми внешними ресурсами, а также теми ресурсами, которые отвлекаются на развитие.

Ключевые слова:

антикризисное управление, кризис, развитие, ресурсный баланс, ресурсы, социально-экономические система.

Ресурсно- энергетическая МОДЕЛЬ социально- ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Постановка проблемы

В теории антикризисного управления в качестве основной причины кризисов социально-экономических систем (СЭС) указывается противоречие двух основных тенденций в жизнедеятельности любой системы [5, 6]: тенденции функционирования, которая направлена на достижение целей, ради которых система создавалась, то есть на выполнение производственных задач; и тенденции развития, без которого систе-

ма не сможет стать иной в изменяющейся внешней среде. Без возможности развития СЭС теряет способность адаптироваться и остается не защищенной от угрозы негативных внешних факторов. Итак, одна тенденция требует сохранения функций, связей, структуры, используемых технологий работы, а для другой необходимы изменения. Очевидно, что в процессе жизнедеятельности могут возникать противоречия, для разрешения которых существуют два варианта – мягкий (эво-

люционный путь) и жесткий (кризис системы).

Указывая на кризис как острое противоречие внутри СЭС, вызванное необходимостью соответствия внешней ситуации, теория антикризисного управления не дает ответа на вопрос: почему наличие рассматриваемого противоречия может угрожать жизнедеятельности системы? По нашему мнению, оно связано с тем, что процессы функционирования и развития в СЭС являются основными процессами, в ходе которых происходит потребление и преобразование вещественно-энергетических ресурсов самой СЭС и ее внешней среды.

Обеспечение ресурсно-энергетического баланса в СЭС представляет собой направление, которое еще не получило полноценного анализа в теории антикризисного управления. Вместе с тем эта проблематика очень важна для понимания причин возникновения кризисов в системах и подбора возможных вариантов реагирования со стороны органов антикризисного регулирования. Именно конкуренция за ресурсы является основной причиной возможного нарушения ресурсно-энергетического баланса и, как следствие, кризиса системы.

Своеобразные подходы и трактовки кризиса систем даны в работе [2]: кризис – это ситуация, когда в функционировании объекта выявлено критическое рассогласование между желаемым и действительным состоянием. Во время кризиса невозможно дальнейшее функционирование субъекта деятельности в рамках прежней модели функционирования или в соответствии с прежде практиковавшимся организационным поведением.

Для того чтобы указанные положения можно было применять на практике и использовать как теоретическую основу для антикризисного управления, необходимо ответить на вопрос: как определить признаки наступления указанной ситуации? Данный вопрос относится к числу ключевых в антикризисном управлении: если вовремя не поменять модель работы системы, то последняя может прекратить свое существование. Следовательно, надо научиться заранее определять, когда необходимо менять модель функционирования и как это делать.

Чтобы ответить на этот вопрос, недостаточно качественного описания ситуации. Качественные оценки всегда страдают субъективностью. Ограничиваясь ими, очень легко допустить ошибки, поэтому необходимо обеспечить возможность количественно оценить изменения ситуации в системе с целью измерить степень приближения к кризису.

В данной работе разработана модель социально-экономических систем в рамках системного подхода. Она позволяет определить общие коли-

чественные ресурсно-энергетические соотношения при функционировании и развитии систем. Данная публикация развивает подходы, предложенные автором в статье [4], где описана теоретическая концепция кризисов и антикризисного управления.

Объекты исследования

В работе [4] все хозяйствующие субъекты, их структурные элементы, а также экономика в целом рассмотрены как СЭС, определена важная роль преобразования в СЭС вещественно-энергетических ресурсов, поступающих из внешней среды, в том числе для возникновения и преодоления кризисов. Показано, что в преддверии и в течение самого кризиса начинается неэффективное расходование ресурсов. В связи с этим вопросы ресурсного обмена СЭС с внешней средой, их баланс, преобразование и расходование представляют значительный интерес для развития теории антикризисного управления.

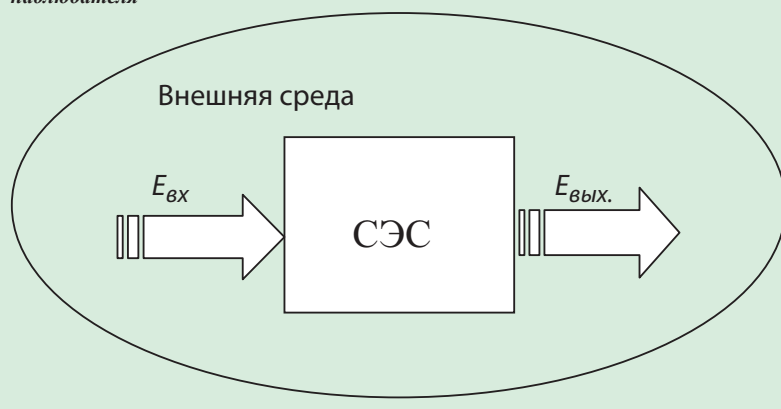
Все СЭС находятся в иерархической взаимосвязи между собой. Например, в качестве элементов собственной структуры экономика страны включает организации, учреждения, органы государственного управления и регулирования. Являясь СЭС более низкого уровня, организации сами имеют в своей структуре подразделения и отделы, где работает персонал, выполняющий разные функции. В свою очередь, люди формируют общество (социум) и с его помощью определяют требования к экономике.

В антикризисном управлении как основные СЭС рассматриваются системы двух видов: СЭС-экономика и СЭС-организация. Первая является главным объектом изучения макроэкономической теории, а вторая – объектом исследований микроэкономики. Антикризисное управление как наука изучает взаимосвязь негативных процессов на обоих уровнях и способы противодействия им. При этом системный подход является очень удобным инструментом, поскольку позволяет рассматривать СЭС всех видов в едином комплексе. С одной стороны, экономика является СЭС высокого уровня и играет роль внешней среды для всех организаций, составляющих элементы ее структуры. Такая внешняя среда определяет требования к своим элементам, цели их функционирования и связи между ними. С другой стороны, экономика тоже всего лишь одна из многих систем социума, существующая наряду с образованием, медицинским обслуживанием, безопасностью и обороноспособностью, наукой, искусством и т.д. СЭС-экономика специализируется на обеспечении общества и его членов материальными благами.

Ресурсы СЭС

СЭС – это открытые системы, которые свободно обмениваются ресурсами с соответствующей внешней средой. Для организации внешней средой является тот сектор экономики, в котором она работает [3], а для экономики – социум. Кроме того, внешней средой всех СЭС одновременно является физическое пространство, где находится значительная часть вещественно-энергетических ресурсов, пригодных для потребления.

Рис. 1. Схема обмена СЭС ресурсами с внешней средой с точки зрения внешнего наблюдателя



Социум предоставляет своей экономике трудовые ресурсы и информацию для функционирования и развития всех СЭС. Вместе с тем сама по себе информация не является самостоятельным ресурсом. Она существует в виде общедоступных (литературы, Интернета и т.д.) или закрытых данных (баз данных), последними разрешено пользоваться только людям, работающим в конкретной СЭС. Кроме того, люди накапливают информацию в ходе обучения и развития. В любом случае, чтобы конкретная информация из общего информационного поля или из частных баз данных с ограниченным доступом могла быть использована в СЭС, ее надо сначала «пропустить через головы людей». Люди воспринимают внешнюю и внутреннюю по отношению к СЭС информацию, оценивают и используют ее. Именно те, кто является носителями трудовых ресурсов, преобразуют информацию так, что она становится ресурсом, который имеет фактическую ценность для СЭС. Очевидно, что эта ценность зависит от квалификации, опыта и других качеств людей, которые используют и преобразуют информацию в ресурс системы. Рассматриваемый ресурс, объединяющий в себе трудовые и информационные возможности, используемые СЭС, будем называть интеллектуальным ресурсом системы.

Экономика как система использует ресурсы физического мира: энергетические, веществен-

ные, а также интеллектуальные (трудовые и информационные) ресурсы общества, которое она обслуживает. Эти ресурсы поступают в организации, преобразуются там и по технологическим цепочкам передаются в другие организации и т.д., вплоть до создания конечных продуктов, которые потребляют сами люди.

Рассмотрим ресурсный обмен СЭС с внешней средой, которая также является СЭС, но более высокого уровня. Любая система преобразует входные ресурсы в выходные (рис. 1). Обозначим входные ресурсы СЭС $E_{вх}$, а выходные – $E_{вых}$. Структура входных и выходных ресурсов может быть представлена как композиция, в состав которой входят энергетические e_e , вещественные e_v и интеллектуальные e_i ресурсы. Для удобства эти ресурсы можно считать различными формами энергии, потребляемой $E_{вх}$ или вырабатываемой $E_{вых}$ СЭС, по аналогии с физикой. Вещественные и интеллектуальные ресурсы представляют специфический аналог потенциальной энергии для СЭС, а энергетические ресурсы – кинетической. С учетом отмеченной аналогии в дальнейшем в отношении совокупности ресурсов, накопленных СЭС, иногда используется термин «энергия».

Преобразование ресурсов

Для внешнего наблюдателя ресурсы на выходе системы $E_{вых}$ являются преобразованием (см. рис. 1) входных ресурсов $E_{вх}$, которое происходит в СЭС по некой технологии, позволяющей получать на выходе системы продукты, которые необходимы для внешней СЭС и востребованы ею.

Таким образом, в результате функционирования СЭС обычно меняется структура вещественно-энергетических ресурсов, их величина, а также их ценность, которая для внешней среды может быть выше, чем ценность ресурсов на входе системы, за счет этого преобразования, несмотря на неизбежные количественные потери. Увеличение ценности ресурсов на выходе СЭС оправдывает ее существование в данной среде [4].

Рассмотрим основные процессы, которые происходят с вещественно-энергетическими ресурсами внутри системы. Любая СЭС обладает собственным запасом внутренней энергии. Его составляют вещественные ресурсы внутренних элементов и связей СЭС, внутренние локальные источники энергии, интеллектуальные ресурсы людей, работающих в этой СЭС. Внутренние ресурсы закладываются в момент создания СЭС и накапливаются в процессе ее функционирования.

Таким образом, при описании преобразования входных ресурсов в выходные следует от-

разить также влияние внутренней энергии СЭС $E_{\text{вн}} \cdot E_{\text{вых}} = G(E_{\text{вх}}, E_{\text{вн}})$, где $G(\dots)$ – функция (оператор) преобразования, которая определяется целями СЭС и технологией ее функционирования. В данной работе исследуются количественные характеристики ресурсного обмена, поэтому нас пока не будут интересовать подробности описания оператора $G(\dots)$, который определяет качественные характеристики преобразования ресурсов.

В процессе деятельности СЭС не только внешние ресурсы, но и часть внутренней энергии $E_{\text{вн}}$ расходуется на проведение указанного преобразования. Например, изнашиваются материальные элементы системы,¹ расходуется силы людей и т. п. Для обеспечения жизнедеятельности в будущем СЭС должна восстановить уровень внутренней энергии. Поскольку взять энергию на восстановление система может только из той же самой внешней среды (других источников просто нет), одновременно с формированием выходных продуктов СЭС обязана изымать часть входных ресурсов $E_{\text{вх}}$ для своих внутренних нужд.

Следовательно, входная энергия СЭС используется для удовлетворения двух главных потребностей: формирования выходных ресурсов E_1 и внутренних нужд системы E_2 :

$$E_{\text{вх}} = E_1 + E_2. \quad (1)$$

Таким образом, на формирование выходных ресурсов СЭС расходуется часть входной энергии E_1 и часть внутренней энергии системы $\Delta E_{\text{вн}}$. Вместе с тем любые технологические процессы не могут идти с абсолютной эффективностью. Всегда есть потери:

$$E_{\text{вых}} = E_1 + \Delta E_{\text{вн}} - E_{01}, \quad (2)$$

где E_{01} – потери ресурсов, вызванные причинами производственно-технологического характера, то есть связанные в основном с используемыми технологиями преобразования. Остальные слагаемые были определены выше. Таким образом, выходной продукт формируется как сумма части входных ресурсов СЭС и расходуемой части внутренней энергии системы за вычетом потерь производственно-технологического типа.

Примерами потерь энергии E_{01} в организациях являются различные материальные отходы производства, избыточное освещение и отопление помещений и т. п. Отсутствие стопроцентной эффективности и потери в процессе преобразования ресурсов, очевидно, являются общим правилом для СЭС любого уровня. В экономике, рассматриваемой как СЭС, непроизводительные потери энергии происходят в основном при ее транспортировке. Например, электроэнергия, передаваемая по линиям передачи, частично теряется и нагревает окружающее пространство.

Невысокий уровень производительности труда не позволяет эффективно использовать трудовые ресурсы. Неразвитая инфраструктура экономики (информационная, финансовая, правовая) также способствует возникновению потерь.

Компенсация внутренних затрат ресурсов СЭС и ресурсы развития

Рассмотрим теперь подробнее вторую часть входных ресурсов E_2 , которая изымается СЭС и используется ею для внутренних нужд (см. формулу (1)). Она расходуется на восстановление затрат внутренней энергии и развитие СЭС:

$$E_2 = \Delta E'_{\text{вн}} + E_p + E_{02}, \quad (3)$$

где $\Delta E'_{\text{вн}}$ – часть входных ресурсов СЭС, которая направляется на восстановление израсходованной внутренней энергии СЭС; E_p – часть входной энергии, расходуемая на развитие СЭС; E_{02} – потери ресурсов при осуществлении процессов поддержания работоспособности и развития СЭС, которые не могут происходить с абсолютной эффективностью. Далее будем называть E_{02} потерями развития, в отличие от потерь E_{01} , вызванных причинами производственно-технологического характера.

Таким образом, часть входных ресурсов $\Delta E'_{\text{вн}}$ расходуется на поддержание системы в работоспособном состоянии. Если $\Delta E'_{\text{вн}} = \Delta E_{\text{вн}}$, то вся потраченная внутренняя энергия системы будет восполнена. При условии, что $\Delta E'_{\text{вн}} > \Delta E_{\text{вн}}$, не только будет компенсирована затраченная энергия, но и часть внешних ресурсов может быть дополнительно накоплена системой на будущее. И наоборот, если $\Delta E'_{\text{вн}} < \Delta E_{\text{вн}}$, то из-за неполной компенсации затрат общий объем внутренней энергии станет меньше.

Для существования любой в изменяющейся внешней среде СЭС необходимо умение приспосабливаться к изменениям. Элементы системы не только изнашиваются в процессе функционирования, но и требуют замены, потому что устаревают морально, технологически и перестают соответствовать изменившимся требованиям к ним. Для обеспечения жизнедеятельности необходимо развитие структуры СЭС, появление новых элементов и связей. Реализация любого изменения требует не только использования ресурсов для восстановления $\Delta E'_{\text{вн}}$, но и отвода части энергии на развитие E_p . В случае невозможности привлечения внешних ресурсов для развития в достаточном количестве СЭС будет вынуждена тратить на это свои ограниченные внутренние ресурсы, которые, как мы видели, нужны для собственно производственного процесса.

Подробнее рассмотрим составляющую $\Delta E_{\text{вн}}$. Можно сказать, что эта часть внутренней энер-

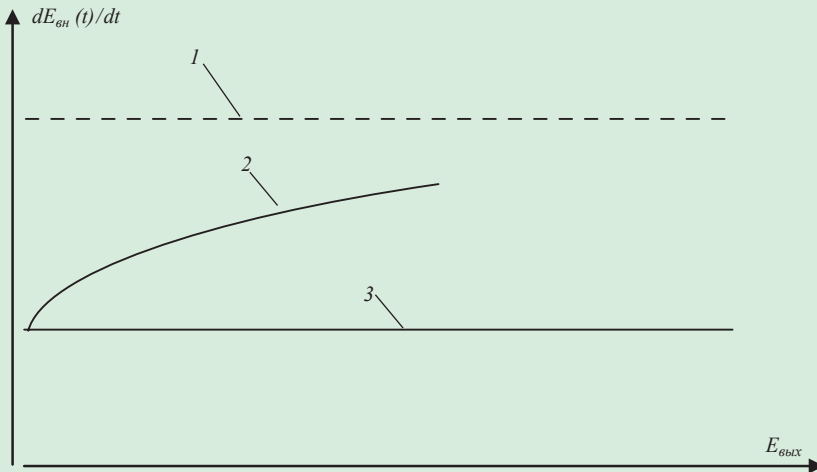
гии является ее собственными оборотными ресурсами. Они в обязательном порядке участвуют в цикле преобразования входных ресурсов СЭС в выходные, расходуются и подлежат обязательному восполнению. При этом данную часть внутренних ресурсов нельзя механически заменить на соответствующие по размеру ресурсы $\Delta E'_{\text{вн}}$, поступившие извне. Чтобы стать частью внутренней энергии, входные ресурсы должны быть подготовлены системой и соответствующим образом встроены в СЭС.

Итак, в данном цикле преобразования расход части внутренних ресурсов СЭС должен быть полностью покрыт для подготовки к следующему циклу преобразования внешних ресурсов. Это положение можно выразить следующим образом:

$$dE_{\text{вн}}(t)/dt \leq E_2. \quad (4)$$

Левая часть выражения (4) представляет собой изменение внутренних ресурсов во времени, которое должно быть компенсировано частью внешних ресурсов, для того чтобы система не истощилась. Изменение внутренней энергии зависит от того, насколько интенсивно функционирует СЭС. Его можно представить в виде суммы постоянной и переменной частей.

Рис. 2. Изменение внутренней энергии СЭС при увеличении формирования выходных продуктов:
1 – $E_{\text{вн}}$; 2 – $E_{0,\text{вн}} + f(E_{\text{вых}})$; 3 – $E_{0,\text{вн}}$



Некоторый постоянный расход внутренней энергии $E_{0,\text{вн}}$ необходимо покрывать, даже если СЭС не вырабатывает выходных продуктов, то есть и при $E_{\text{вых}} = 0$. В частности, при отсутствии деятельности производственной организации необходимо тратить ресурсы на оплату штатного персонала, отопление, освещение и т. п.

При увеличении интенсивности функционирования и с ростом количества формируемых выходных продуктов расходование внутренних

ресурсов СЭС увеличивается, и они тратятся быстрее — $f(E_{\text{вых}})$. Это обстоятельство показано на рис. 2.

На рис. 2 функция $f(E_{\text{вых}})$ представляет собой зависимость изменения расхода внутренней энергии от количества формируемых выходных ресурсов СЭС. Скорее всего, невозможно точно определить вид такой зависимости. При линейной аппроксимации можно записать:

$$dE_{\text{вн}}(t)/dt = E_{0,\text{вн}} + kE_{\text{вых}}, \quad (5)$$

где k — константа. Рассмотренные закономерности затрат внутренней энергии системы для преобразования энергии внешней имеет очевидное сходство с моделью операционного анализа. Операционный анализ — элемент управления затратами предприятий, исследующий влияние структуры затрат и выручки на формирование операционной прибыли [1]. Вместе с тем есть существенное отличие: из-за того что уровень внутренней энергии ограничен, изменение $dE_{\text{вн}}(t)/dt$ также ограничено и не может быть больше $E_{\text{вн}}$.

Ресурсный баланс СЭС

Объединив формулы (2) и (3), можно выразить уравнение ресурсного обмена любой СЭС со своей внешней средой:

$$E_{\text{вх}} = E_1 + E_2 = E_{\text{вых}} - \Delta E_{\text{вн}} + E_{01} + \Delta E'_{\text{вн}} + E_p + E_{02} = E_{\text{вых}} + E_p + (\Delta E'_{\text{вн}} - \Delta E_{\text{вн}}) + (E_{01} + E_{02}). \quad (6)$$

Обозначим изменение внутренней энергии системы: $\Delta E'_{\text{вн}} - \Delta E_{\text{вн}} = \delta E_{\text{вн}}$, а суммарные потери энергии: $E_{01} + E_{02} = E_n$. В результате получим уравнение количественного преобразования входных вещественно-энергетических ресурсов:

$$E_{\text{вх}} = E_{\text{вых}} + E_p + \delta E_{\text{вн}} + E_n. \quad (7)$$

Таким образом, входные ресурсы СЭС расходуются на формирование выходных вещественно-энергетических ресурсов системы и на ее развитие. Данный процесс сопровождается одновременной компенсацией расходов внутренней энергии СЭС $\Delta E_{\text{вн}}$ и потерь при функционировании и развитии: $E_n = E_{01} + E_{02}$. Кроме того, в зависимости от того, является ли разница $\Delta E'_{\text{вн}} - \Delta E_{\text{вн}} = \delta E_{\text{вн}}$ положительной или отрицательной, внутренняя энергия системы будет увеличиваться или уменьшаться. Структурная схема обмена и преобразования вещественно-энергетических ресурсов СЭС представлена на рис. 3.

С точки зрения СЭС сумма $(E_{\text{вых}} + E_p)$ является суммой полезных затрат ресурсов. Это позволяет выразить коэффициент полезного действия (КПД) СЭС η :

$$\eta = (E_{\text{вых}} + E_p)/E_{\text{вх}} < 1. \quad (8)$$

В связи с наличием потерь $E_0 = E_{01} + E_{02}$ КПД СЭС всегда меньше 1.

В этом анализе мы отдельно представили процессы восстановления внутренней энергии си-

системы (поддержание работоспособности) и процессов ее развития. Для организаций примером восстановления является амортизация основных средств, оплата производственной деятельности людей и т. п. Расходы на развитие имеют несколько другую природу, это финансирование изменений, а именно: изменения структуры, замены элементов и связей, внедрения новых технологий деятельности и т. п.

Основной вывод заключается в том, что анализ преобразования вещественно-энергетических ресурсов в СЭС должен учитывать отвлечение части этих ресурсов на развитие системы. Такое отвлечение является необходимым условием обеспечения жизнедеятельности системы. Если система не расходует ресурсы на развитие, она не может проводить изменения. Отсутствие внутренних изменений делает невозможным приспособление к изменениям внешней среды, а это прямой путь к утрате сопротивляемости и гибели системы под воздействием внешних негативных факторов.

Есть еще одно направление расходования энергии со стороны СЭС, которое мы можем формально учесть в составе E_p – накопление вещественно-энергетических ресурсов на будущее, создание так называемой подушки безопасности. В благополучные периоды, когда СЭС не испытывает проблем с поступлением внешней энергии, не подвержена влиянию негативных внешних или внутренних факторов, у нее есть возможность сделать запас ресурсов. Для СЭС его готовят в форме финансовых ресурсов, которые легко превращаются в любую другую форму – вещественную, энергетическую, а также обеспечивают возможность привлечения интеллектуальных ресурсов. Такая подушка безопасности обеспечивает запас прочности в неблагоприятные периоды.

Ресурсные причины кризисов СЭС

Любая СЭС проектируется так, чтобы она могла достигать целей своего создания. Как уже отмечалось выше, при создании закладывается определенный уровень внутренней энергии, которая может накапливаться и в процессе жизнедеятельности СЭС, в том числе ради создания запаса, предназначенного для использования в неблагоприятных (кризисных) условиях (подушки безопасности).

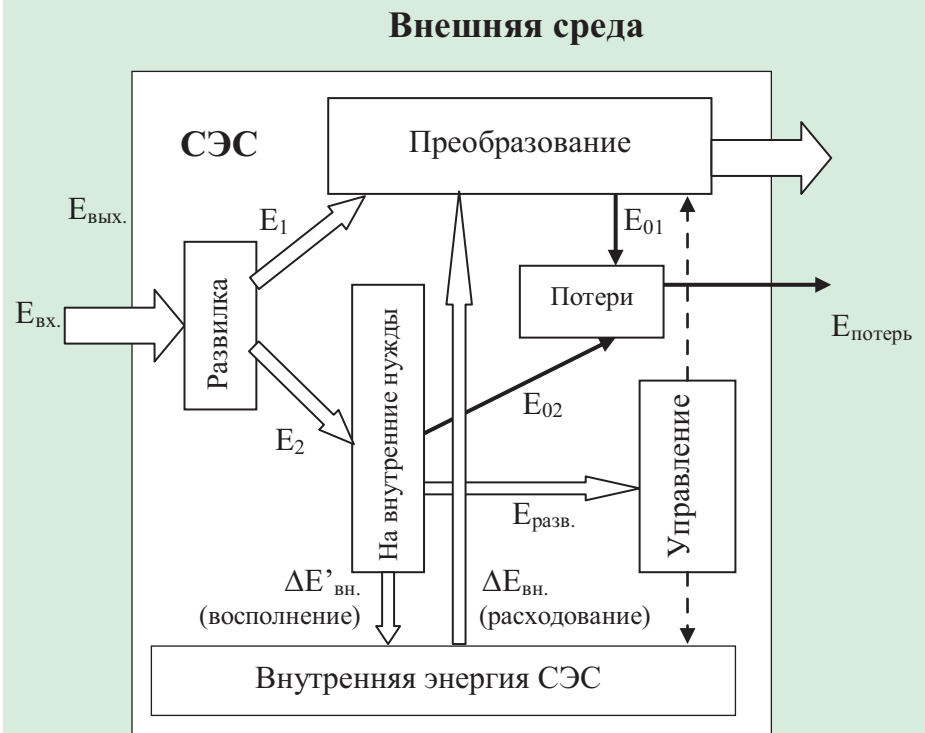
Таким образом, без ущерба для формирования выходной продукции любая СЭС может распоряжаться следующими ресурсами:

$$E_{вн} + \delta E_{вн} + E_p = E_{вн.н} + \sum E_{вн} + E_p$$

где $E_{вн.н}$ – сумма начальной внутренней энергии, которая была заложена при создании СЭС; $\sum E_{вн}$ – прирост (изменение) внутренней энергии, накопленной в процессе жизнедеятельности. Понятно, что внутренняя энергия может не только прирастать, но и расходоваться при неблагоприятном развитии событий. В этом случае изменение $E_{вн}$ может иметь отрицательное значение.

В связи с тем что внешняя среда меняется, варьируют и требования к СЭС, которая должна

Рис. 3. Схема ресурсного обмена СЭС и ее внешней среды



приспособиться к существованию в иной реальности. Следовательно, нас интересует в основном та часть потребленной внешней энергии, которую мы обозначили E_p и назвали энергией развития. Эти ресурсы используются СЭС со своим КПД γ ($\gamma < 1$).

$$\gamma = (E_p - E_{02})/E_p \quad (9)$$

Для продолжения жизнедеятельности СЭС эффективно использованной энергии ($E_{эф} = \gamma E_p$) должно быть достаточно для того, чтобы СЭС могла адекватно воспринять все внешние изменения, приспособиться к ним, создав новые элементы в своей структуре и необходимые связи, пережить внутренние негативные изменения – восстановить или заменить все устаревшие, ставшие неэффективными элементы внутренней структуры.

При этом энергии может быть недостаточно по трем основным причинам.

- количество энергии развития E_p меньше, чем требуют необходимые изменения;

- энергии развития E_p достаточно, но КПД ее использования γ меньше, чем требуется;

- энергии развития достаточно, и КПД обеспечивает необходимый общий уровень эффективности, но структура E_p (соотношение энергетических, вещественных и интеллектуальных ресурсов) не позволяет достичь целей развития из-за недостатка какого-либо ресурса.

В случае недостаточности энергии развития СЭС вынуждена восполнять дефицит за счет имеющихся внутренних ресурсов. Если такое положение будет сохраняться достаточно долго, то, после того как сойдет на нет подушка безопасности, неизбежно начнет сокращаться и основной запас внутренней энергии. Тогда сначала снизятся количественные возможности формирования выходных ресурсов из-за ограничения общего уровня внутренней энергии системы. Это можно увидеть на рис. 2. Если уровень $E_{вн}$ (график 1) будет снижаться, то будет уменьшаться и возможный интервал изменения $dE_{вн}(t)/dt$. Дальнейшее снижение приведет к тому, что $E_{вн}$ станет меньше минимально необходимого для функционирования уровня $E_{0,вн}$, и функционирование СЭС станет невозможным.

СЭС не может отказаться от развития и перестать затрачивать ресурсы на него. Если она не будет приспособливаться, то, в конечном счете, ее выходные продукты перестанут быть востребованы во внешней среде. В этом случае приток ресурсов извне $E_{вх}$ просто прекратится, что также приведет к невозможности функционирования СЭС.

Таким образом, любой СЭС в случае недостатка ресурсов развития и невозможности восполнения этого недостатка за счет ранее накопленного запаса (подушки безопасности) приходится балансировать между необходимостью изменений и необходимостью сохранения способности формировать свои выходные продукты.

Если недостаток ресурсов сохраняется достаточно долгое время, это становится причиной развития кризисных явлений СЭС.

Выводы

В данной статье разработана модель ресурсно-энергетического обмена СЭС с системами более высокого уровня, которые являются для нее внешней средой. Анализ этой модели позволяет систематизировать наши представления о жизнедеятельности и развитии СЭС различного уровня и дает возможность сформулировать следующие положения.

В процессе своего функционирования в соответствии с используемыми технологиями любая

СЭС проводит преобразование входных ресурсов, поступающих из внешней среды, в выходные продукты. Для осуществления данного преобразования расходуется часть внутренней энергии СЭС. Затраты внутренней энергии необходимо обязательно восполнить за счет части входных ресурсов, так как без этого объем внутренней энергии быстро иссякнет и невозможно будет вести какую-либо деятельность.

Поскольку элементы внутренней структуры СЭС не только изнашиваются, но и устаревают, а технологии преобразования ресурсов перестают отвечать новым требованиям, любой СЭС необходимо развитие. Если его нет, СЭС со временем перестанет соответствовать целям своего существования. Для развития тоже требуется достаточное количество вещественно-энергетических ресурсов. Их основным источником является еще одна часть входных ресурсов из внешней среды, а в случае необходимости – и внутренняя энергия системы.

Уровень внутренней энергии любой СЭС ограничен, и развитие систем зависит от возможности черпать необходимые ресурсы из внешней среды. При отсутствии возможности использовать для развития внешние ресурсы в достаточном количестве возникает дефицит внутренней энергии. Ее может быть недостаточно для того, чтобы одновременно проводить необходимые изменения системы и заниматься текущей деятельностью (функционировать). Таким образом, появляется противоречие, в результате которого могут развиваться кризисные явления. Ограниченность ресурсов и возникающие при этом конфликты из-за необходимости их использования в целях развития СЭС и одновременно в целях ее производственного процесса являются основной причиной наступления кризиса, когда возникает насущная необходимость смены модели жизнедеятельности СЭС.

В связи со сказанным к числу базовых целей антикризисного управления СЭС любого уровня относится обеспечение баланса между имеющимися внутренними материально-энергетическими ресурсами, привлекаемыми внешними ресурсами, а также теми ресурсами, которые отвлекаются на развитие системы. Кроме того, анализ разработанной модели позволяет увидеть еще одну важную задачу антикризисного управления – вывод и утилизацию отработанных вещественно-энергетических ресурсов, которые представляют собой потери в результате функционирования СЭС и в процессе ее развития.

Как показывает анализ ресурсно-энергетического обмена СЭС с внешней средой, при функционировании и развитии системы имеют место

потери энергии. В соответствии с принципом сохранения энергии потерянная энергия никуда не исчезает, а либо возвращается во внешнюю среду, либо остается в системе в виде своеобразного шлака; к ним относятся:

- отходы производственной деятельности по преобразованию входных ресурсов в выходные;
- отработанные элементы структуры, которые были заменены на новые или исключены без замены в связи с изменением технологии функционирования;
- элементы системы, которые перестали работать эффективно.

Отходы подлежат обязательному выводу из системы. В противном случае может возникнуть перенасыщение системы отработанной энергией и ее энергетический «перегрев», который также нарушает нормальную работу и развитие любой СЭС.

Отходы от производственной деятельности СЭС любого уровня (технологические потери) обычно выводятся в природную среду (внешнее физическое пространство) в виде сбросов, выбро-

сов, свалок. В ряде случаев отходы производства могут иметь некоторую ценность и быть пригодными для переработки. Есть множество примеров утилизации производственных отходов и мероприятий по защите окружающей среды от загрязнения.

В отношении «отходов развития» ситуация представляется менее тривиальной. Очевидно, что любая СЭС должна иметь возможность выводить и такие шлаки – «отходы развития», иначе она в них «задохнется».

Обращаем внимание читателей на то, что интуитивно понятная необходимость иметь систему отвода продуктов развития СЭС выведена нами из общесистемных представлений и универсального принципа сохранения энергии. Следовательно, рассматриваемые обстоятельства носят универсальный характер и не зависят от того, какие СЭС, какого уровня и в каких областях ведут свою деятельность. В частности, для СЭС-экономики такими «отходами развития» являются организации и предприятия, которые перестали эффективно работать. Механизм утилизации данных «отходов» обеспечивает институт банкротства.

Список литературы

1. Антикризисное управление. Правовые и экономические основы/Под ред. Г.К. Таля. 2-е изд. М.: Инфра-М, 2008. 1152 с.
2. Глущенко В.В. Введение в кризисологию. Финансовая кризисология. Антикризисное управление. М.: ИП Глущенко В.В., 2008. 88 с.
3. Дафт Р.Л. Теория организации/Пер. с англ.; под ред. Э.М. Короткова. М.: Юнити-Дана, 2006. 735 с.
4. Кован С.Е. Кризисы и антикризисное управление в социально-экономических системах // Эффективное антикризисное управление. 2011. № 1. С. 72–83.
5. Коротков Э.М. Антикризисное управление: Учебник. М.: Инфра-М, 2005. 432 с.
6. Теория антикризисного управления предприятием: Учеб. пос./С.Е. Кован, Л.П. Мокрова, А.Н. Ряховская; под ред. М.А. Федотовой, А.Н. Ряховской. М.: Кнорус, 2009. 156 с.