

Э.Г. Винограй

*Кемеровский технологический институт пищевой промышленности***МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ИНТЕГРАЦИИ  
СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ<sup>1</sup>**

*Осуществлен анализ представлений об интеграции и ее механизмах. Предложен систематизированный каркас общесистемных факторов интеграции сложных объектов. Ключевые слова: система, интеграция, факторы интеграции сложных объектов.*

Исследование феномена интеграции является одной из важнейших проблем развития системной методологии. В настоящей работе предпринята попытка анализа и систематизации закономерных общесистемных факторов интеграции, соединяющих многообразные компоненты системы в организованную целостность, обладающую единством функционального действия. В литературе проблемы системной интеграции иногда рассматриваются в терминах «системообразующих факторов» [1,2]. Данное понятие, однако, не отличается строгой определенностью и не вполне адекватно задаче охвата и отображения механизмов объединения частей в организованную, функционально ориентированную целостность. Более точным общим понятием, охватывающим проблемы их отображения, является понятие «факторы интеграции систем». Оно задает тот угол зрения, который значим одновременно и для теоретического представления о причинах объединения частей в функциональное целое и в практически - прикладном плане, где потребности интеграции являются актуальными для организации и управления сложными объектами.

Под интеграцией, по определению А.М. Миклина, понимается «... объединение частей в целое и подчинение их целому на основе внутри- и межсистемных связей и взаимодействий» [9, с.93]. С точки зрения А.Л. Тахтаджяна: «...сущность интеграции сводится к тому, что усиливаются или возникают такие связи, которые направлены на ослабление системных противоречий и на сохранение функциональной целостности системы» [10, с. 261]. Данные определения взаимодополняют друг друга и могут составить исходную основу анализа интеграционных механизмов и процессов. Развертывание такого анализа целесообразно осуществить на основе предложенной в ряде наших работ трехуровневой модели сущностного углубления в системную природу объекта [4,5]. Соответствующая модель предполагает поэтапное раскрытие системности объекта, начиная с системообразующих и обуславливающих факторов, затем - системообразующих и, наконец - системоорганизующих.

На уровне системообразующих и обуславливающих параметров ведущим интеграционным фактором в высших системах, обладающих ценностно-целевыми характеристиками, является **ценностное и целевое единство комплекса, т.е. взаимосогласованность целей и ценностных ориентаций подсистем, их подчиненность общей конечной цели**. Применительно к социальным объединениям, экономическим комплексам, конкретными формами данного общего фактора являются, к примеру, заинтересованность членов сообщества (коллектива) в достижении общей цели, ценностно-ориентационное единство участников сообщества, совпадение экономических интересов субъектов хозяйственной деятельности и т.п.

---

<sup>1</sup> Социогуманитарный вестник. - Кемерово. Изд. Кемеровского института (филиала) РГТЭУ. 2011. № 7. - С. 154-159.

Интеграционная роль единства ценностно-целевых ориентиров подсистем становится ясной в свете представления об интеграции, как объединении компонентов в функциональную целостность в ходе разрешения актуальных противоречий. Создать такую целостность могут лишь компоненты, способные взаимодействовать друг другу в разрешении общих для системы противоречий, а это требует сходства или совпадения их ориентаций в функциональном направлении. Первостепенную интеграционную значимость цели как конечного результата, достижению которого подчинены компоненты системы и их взаимодействие, подчеркивал П.К. Анохин. «Решающим и единственным фактором является результат, который ... оказывает центральное организующее влияние на все этапы формирования функциональной системы ...» [2, с. 74]. Заметим, однако, что при всей интеграционной значимости фактора цели его нельзя все же абсолютизировать, считать единственным. Это видно хотя бы из того, что интегрированность обнаруживают и низшие системы, у которых ценностно-целевые механизмы отсутствуют. В качестве других факторов, относящихся к рассматриваемому уровню, можно указать **общность отношения компонентов к среде по каким-либо признакам**. Так, например, объединение биологических особей одного вида в стада и другие группы обусловлено общими потребностями адаптации к условиям данной экологической ниши, в особенности если объединение позволяет удовлетворить эти потребности с меньшими затратами энергии, времени, в условиях большей безопасности и т.п. «... Преимущества жизни скоплений перед жизнью индивида обнаружены у многих животных и растений... Бессознательная кооперация может приводить к образованию сложной устойчивой... системы» [1, с. 57]. Особенно сильный интеграционный эффект наблюдается в ситуациях **противостояния участникам группы опасной (враждебной) среды**, ставящей их перед необходимостью совместной защиты. В этих случаях они могут объединяться для такой защиты даже при значительной разнородности участников, наличии разъединяющих противоречий, что можно иллюстрировать многочисленными фактами образования политических, военных, экономических и других коалиций на такой основе.

На уровне конструкционно-динамических характеристик системы ведущим фактором интеграции является **функциональная взаимодополнительность компонентов комплекса**. Интеграционный эффект данного фактора вскрыт в «Тектологии» А.А. Богданова. Взаимодополнительность качеств компонентов обуславливает их взаимонеобходимость для поддержания функций друг друга и обеспечения общих функций системы. Такая связь является, видимо, одной из наиболее мощных интеграционных сил в сложных системах. К примеру, в социологии науки известен феномен интегрирующего воздействия функционально-ролевой дополненности, когда в научном коллективе сочетаются необходимые для исследовательского процесса типы специалистов: «генератор идей», «критик», «экспериментатор», «коммуникатор» и т.п. Коллективы с такими сочетаниями участников отличаются большей сплоченностью, продуктивностью и надежностью совместных действий по сравнению с коллективами, в которых подобного сочетания нет или оно неполно [7]. Другим существенным конструкционным фактором интеграции является **формирование в системе «каркасных» структур, скрепляющих весь комплекс подсистем в единое, интегрированное целое**. Интегрирующий эффект «каркасных» форм особенно наглядно просматривается в инженерно-технических и биологических системах (каркасы зданий и сооружений, скелетная, мышечная, нервная, кровеносная подсистемы в биологических организмах и т.п.) [3]. Важной разновидностью каркасных форм, обладающей большим интеграционным потенциалом, является **форма, образуемая основным (ведущим) компонентом системы и порождаемыми им каркасными связями с другими компонентами**. Такой компонент зачастую выступает в ка-

честве интегрирующего ядра, объединяющего другие компоненты, обуславливающего единство действия всей системы. «Основные звенья ... играют определяющую роль в становлении, функционировании и развитии системы... накладывают определенный отпечаток на все другие звенья ... преобразуют их в соответствующем направлении» [13, с. 61 – 62]. Интеграционный потенциал ведущего компонента системы может быть иллюстрирован каркасным, интегрирующим характером производственных отношений в системе общественных отношений, объединяющей ролью лидеров в социальных группах и других сообществах и т.п.

В системах большой сложности, состоящих из множества относительно автономных единиц, условием, благоприятствующим формированию функционально-дополнительных отношений, является **многообразие качеств компонентов**, на базе которых образуются такие комплексы. Значимость фактора многообразия в поддержании интегрированной целостности, устойчивости и продуктивности высших систем – биогеоценозов, хозяйственных и социокультурных комплексов, начинает осознаваться во все большей мере. «Сочетание ... организмов с принципиально различным типом освоения среды гарантирует стабильность экологических систем ...» [11, с. 66]. «Малокомпонентный искусственный биоценоз малоустойчив, как относительно малоустойчивы и природные малокомпонентные биоценозы (например, биоценозы Заполярья) ... Превращение биосферы в малокомпонентную систему полностью нарушило бы ее способность к саморегуляции, подорвало бы ее устойчивость» [8, с. 29, 34]. Аналогичную значимость для выживания человечества, поддержания его адапционного потенциала, имеет сохранение этнического и культурного многообразия человеческих общностей. «Сохранение и умножение социокультурного многообразия ... является основой устойчивого развития общества, его успешного приспособления к изменениям, подчас катастрофическим, окружающей среды» [6, с. 14].

В динамическом аспекте возможности интеграции обуславливаются такими характеристиками сложных систем как цикличность и ритмичность процессов, инерционность, адаптивность различных подсистем к изменениям и т.п. Наблюдения показывают, что высокоинтегрированные системы обычно пронизаны общими ритмами, а частные ритмы подсистем согласованы друг с другом и с общими ритмами. Поэтому учет длительности, характера, форм циклов и ритмических процессов подсистем и системы в целом весьма важен при интеграции в единый комплекс разнородных подсистем. **Согласованность циклов и ритмов объединяемых подсистем, отсутствие взаимодавления функциональных циклов или их несостыкованности** - существенное условие интеграции комплекса. Разнохарактерность, различная длительность циклов и ритмов динамики - одна из причин, вызывающих функциональные противоречия, трудности взаимодействия, разнонаправленность реакций подсистем в ответ на однотипные воздействия и т.п. К примеру, источником одной из трудностей интеграции науки и производства является разнородность и разнохарактерность циклов соответствующих подсистем научно - производственных комплексов [12]. Весьма острой на современном этапе является проблема согласования технологических циклов современного производства с биосферными циклами, циклическими процессами биологического и социального развития человека. Противоречия, дисгармонии во взаимодействии этих циклов могут привести к развитию разрушительных системных эффектов. Аналогичные соображения можно высказать и в отношении таких динамических характеристик сложных объектов как инерционность и адаптивность подсистем, объединяемых в системный комплекс.

В динамическом аспекте характер интеграционных процессов во многом определяется **степенью целостности и структурной гибкости исходного порождающего комплекса, с которого началось развитие системы**. Это обусловлено тем, что компоненты и связи по-

рождающего комплекса в процессе развития действуют как своеобразные «осевые векторы», направляющие формирование последующих связей и процессов. Дальнейшее развитие как бы «наворачивается» на эти векторы, развертывается вокруг них. Это ведет к тому, что в итоге каждого цикла в какой-то мере воспроизводятся на качественно новом уровне в преобразованном, а нередко, и усиленном виде устойчивые инварианты порождающей структуры. Исправлять выявляющиеся дефекты этой структуры в случае ее «жесткости», диспропорциональности или некомплексности, на каждом новом этапе становится все труднее. И наоборот, исходная целостность и структурная гибкость порождающего ядра изначально содействуют сочетанию интеграционного единства комплекса с эластичностью структурных реакций в ответ на дезинтегрирующие воздействия и качественно новые явления, возникающие в процессе развития. Одной из причин неудач в реформировании СССР была изначальная «жесткость» командно-административных структур, которые десятилетия назад были заложены в основу советского строя.

На уровне организационных механизмов и процессов условием интеграции системы выступает прежде всего *единство управления подсистемами, ресурсное обеспечение каждой из подсистем (в том числе управляющих) с учетом их вклада в конечный целевой результат системы*. Интеграционная значимость данного условия чрезвычайно велика. Тем не менее, в практике распространены его нарушения. Примером могут служить характерные для экономики СССР подходы к организации межотраслевых научно-технических комплексов, призванных обеспечивать ускоренное продвижение на ведущих направлениях научно-технического прогресса. При формировании таких комплексов обычно сохранялась различная ведомственная подчиненность составляющих организаций, отсутствовал действенный механизм взаимоотношений, обеспечивающий соответствие стимулирования подсистем их вкладу в конечные результаты. Закономерно, что в итоге подобных организационных решений возникали не динамичные, интегрированные комплексы, способные к быстрому продвижению на перспективных направлениях технологии, а механические конгломераты организаций, деятельность которых была во многом парализована противоречиями, разнонаправленностью интересов, бюрократическими амбициями. Другим существенным фактором интеграции, относящимся к рассматриваемому уровню, является *действие генетических информационных механизмов самоорганизации сложных систем*. Механизмы генетической информации, управляющие развитием, содействующие поддержанию целостности и интегрированности, имеются не только у биологических организмов, но по сути у всех живых организмов и сообществ. В обществе роль, аналогичную генетической информации, выполняют культура, традиции, другие формы социальной памяти, объединяющие людей, содействующие формированию общих целей, ценностей, интересов, взаимопониманию, согласованности совместных действий, повышающие прочность межличностных связей и т.п.

К организационно-интегративным механизмам системного характера относятся выделяемые А.Н. Аверьяновым *факторы индукции*, означающие «... присущее всем системам неживой и органической природы свойство «достраивать» систему до завершенности... Известно, например, что обломок кристалла в перенасыщенном растворе быстро восстанавливает свою естественную форму, многим организмам свойственно регенерировать утраченный орган... К.Маркс писал о капиталистической формации как самодостраивающейся системе... Индуцирующими факторами могут выступать как свойства взаимодействующих элементов, так и вспомогательные объекты, вводимые в систему для интенсификации процессов, активизирующие регенерацию (катализаторы в химических реакциях, ферменты в жизненных процессах), а также внешняя среда» [1, с. 58]. Значительным интеграционным

потенциалом обладают *связи ресурсного взаимодействия*, когда продукты функционирования или отходы одной из подсистем являются ресурсом для другой. По сути, связи ресурсного взаимодействия являются одной из форм обеспечения функциональной взаимодополнительности между компонентами.

Таковы наиболее существенные факторы интеграции систем, носящие общий характер. В конкретных системах наряду с общими действуют, естественно, и специфические интеграционные силы, исследование которых - задача конкретного анализа. Рассмотренные представления о механизмах интеграции сложных объектов являются методологической основой решения многообразных интеграционных задач управления в проектировании, реформировании, при осуществлении междисциплинарного синтеза научного знания, построении целостных теоретических моделей и концепций.

#### Список литературы

1. Аверьянов А.М. Системное познание мира. - М.: Политиздат. 1985. - 263 с.
2. Анохин П.К. Избранные труды. Философские аспекты теории функциональной системы. - М.: Наука. 1978. - 400 с.
3. Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. В 2-х кн. - М.: Экономика. 1989. Кн.1. - 304 с. Кн. 2 - 352 с.
4. Винограй Э.Г. Общая теория организации и системно-организационный подход. - Томск: Изд-во ТГУ. 1989, - 236с.
5. Винограй Э.Г. Основы общей теории систем. - Кемерово: КемТИПП. 1993. - 339с.
6. Гончаренко А.Н. Комплексное прогнозирование в системе "общество - окружающая среда". - Киев: Наукова думка. 1986. - 216 с.
7. Карцев В., Королева Г. Научный коллектив: проблемы руководства // Молодой коммунист. 1978. № 3. - С. 73 - 79.
8. Камшилов М.М. Принципы организации живой природы // Природа. 1969. № 2. - С. 28 - 37.
9. Миклин А.М. Системность развития в свете законов диалектики // Вопросы философии. 1975. № 8. - С. 92 - 99.
10. Тахтаджян А.Л. Тектология: история и проблемы // Системные исследования. Ежегодник 1971. - М.: Наука. 1972. - С. 200 - 277.
11. Шварц С.С. Эволюция биосферы и экологическое прогнозирование // Вестник АН СССР. 1976. № 2. - С. 61 - 72.
12. Шелюхин Ю.Г. Новые формы управления в НПО // Экономика и организация промышленного производства. 1985. № 3. - С. 104 - 110.
13. Шептулин А.П. Принцип системности // Философские науки. 1985. № 5. - С. 56 - 63.

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности  
650060, Кемерово, б-р Строителей 47.  
т. (384-2) 39-05-81

1.	Фамилия Имя Отчество	Винограй Эмиль Григорьевич
2.	Ученая степень	Доктор философских наук

3.	Ученое звание	Профессор, действительный член Международной Академии энергоинформационных наук, член-корреспондент Петровской Академии наук и искусств, Международных Академий информатизации и психологических наук
4.	Место работы	Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
5.	Должность	Профессор, зав. каф. философии и политологии
6.	Рабочий адрес, телефон, e-mail	650060, Кемерово, б-р Строителей 47. Р: (384-2) 39-05-81; phil.@kemtipp.ru
7.	Домашний адрес, телефон, e-mail	650036, Кемерово-36, а/я 208 Д:(384-2)35-86-09
8.	Подпись, дата	