

ОСНОВЫ ТЕОРИИ КОМПЛЕКСНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Ч. 2. Жизненные циклы комплексной деятельности.

Организация и управление как комплексная деятельность

М.В. Белов, Д.А. Новиков

Вторая часть статьи посвящена изложению основ теории комплексной деятельности. Рассмотрены жизненные циклы комплексной деятельности. Проанализированы и обобщены категории организации и управления, разработаны формальные модели организации и управления.

Ключевые слова: комплексная деятельность, жизненный цикл, организация, управление.

ВВЕДЕНИЕ

Человеческая деятельность (целенаправленная активность человека [1, 2]) является, вероятно, одним из самых распространенных атрибутов человечества: она существует вместе с человеком, деятельность и человек, индивид, практически «неразделимы».

Комплексную деятельность (КД) определим [1, 2] как обладающую нетривиальной внутренней структурой, с множественными и/или изменяющимися субъектом, технологией, ролью предмета в его целевом контексте. В предыдущей [1] и данной частях статьи излагается согласованная система моделей КД — *теория комплексной деятельности* (ТКД).

В первой части [1] было введено понятие КД, рассмотрены ее структуры, неопределенность и порождение ее элементов, а в данной работе рассмотрим эволюцию элементов КД во времени — жизненные циклы, вопросы организации и управления КД.

1. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КОМПЛЕКСНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Концептуализация жизненного цикла комплексной деятельности

Определим *жизненный цикл* (ЖЦ — процесс эволюции системы, продукта, сервиса, проекта или иного объекта, начиная от концепции или появления и заканчивая утилизацией или прекраще-

нием существования [2]) комплексной деятельности или любого ее элемента как завершенный процесс, включающий в себя фиксацию спроса и осознание потребности, целеполагание, структуризацию целей и задач, выбор и формирование технологии, выполнение действий в соответствии с технологией, получение результата, оценивание результата и рефлексии. Жизненный цикл КД фактически представляет собой «развертывание во времени» *процессуальных компонентов деятельности* (потребность — цель — задачи — технология — действие — результат [6]).

Следуя устоявшейся в системотехнике традиции, временную структуру ЖЦ (см. рис. 1 и таблицу) будем представлять в виде *этапов*, объединяя их в *стадии*, а последние объединяя в *фазы*, как это делается в методологии [6].

В общем случае процесс реализации жизненного цикла КД итеративный, его стадии могут повторяться и перекрываться, особенно это относится к стадиям формирования технологий и выполнения действий. Итеративность жизненного цикла КД отражает рефлексивный характер комплексной деятельности, один из свойственных ей циклов рефлексии.

1.2. Процессная модель (модель жизненного цикла комплексной деятельности)

Наличие общесистемных свойств жизненных циклов СЭДов (свойственных ЖЦ любых элементов КД) позволяет обобщить их в виде фаз, стадий и этапов жизненного цикла КД. Выполнение ЖЦ

Фазы, стадии и этапы жизненного цикла комплексной деятельности

Фаза	Стадия	Номер и название этапа	Содержание этапа	Активности субъекта	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ	I. Фиксация спроса и осознание потребности	1. Фиксация спроса и осознание потребности	Вышестоящий СЭД* или внешняя среда формирует спрос на результаты элемента КД. Субъект фиксирует спрос, осознает потребности и принимает решение осуществлять деятельность	Анализ спроса, возможностей, внешних условий и предшествующей деятельности	
		II. Целеполагание и структурирование целей и задач	2. Формирование логической модели	Потребность структурируется, проверяется, является ли она известной, и соответственно, деятельность — регулярной. Если КД регулярна, этап сводится к извлечению информации о логической модели из информационного хранилища. Иначе формируются структура целей. Цели формулируются в терминах ожидаемых характеристик результатов элементов КД. Проверяется непротиворечивость / модифицируется структура целей. Каждой цели СЭДа ставится в соответствие роль субъекта и технология (результат уже поставлен в соответствие ранее) — специфицируются характеристики субъектов и технологий. Результат этапа: логическая модель - структура СЭДа в виде перечня нижестоящих СЭДов и элементарных операций	Синтез деятельности
	III. Формирование технологии		3. Проверка готовности технологии и достаточности ресурсов	Проверяется наличие уже известных компонентов технологии СЭДа: его причинно-следственной модели, технологий всех нижестоящих СЭДов и элементарных операций. Проверяется логическая согласованность СЭДа и пулов ресурсов — наличие и достаточность ресурсов для назначения субъектов нижестоящих СЭДов и обеспечения технологий нижестоящих элементарных операций с учетом использования данных ресурсов параллельно при реализации других СЭДов. Результат этапа: подтверждение готовности технологии, подтверждение наличия необходимых ресурсов и переход к этапу 7 или выполнение этапов 4, 5 или 6 соответственно	
			4. Создание причинно-следственной модели	Определяются и описываются причинно-следственные связи между целями/результатами нижестоящих элементов (СЭДов и элементарных операций). Описываются возможные события неопределенности и правила реагирования на них (выполняемые СЭДы или эскалация на вышестоящий уровень). Результат этапа: причинно-следственная модель СЭДа	
			5. Создание технологии нижестоящих элементов	Для элементарной операции, в силу ее специфичности и отсутствия внутренней структуры, процесс проектирования и описания элементов технологии специфичен и поэтому не допускает общего описания. Для всех нижестоящих СЭДов, для которых отсутствуют готовые технологии, рекурсивно выполняются этапы с 1-го по 6-й их жизненных циклов. Результат этапа: технологии нижестоящих СЭДов и элементарных операций	
			6. Формирование/модернизация ресурсов	При отсутствии необходимых ресурсов порождаются цели, отвечающие за их генерацию, выполняются СЭДы, обеспечивающие создание или модернизацию пулов ресурсов. Результат этапа: необходимые пулы ресурсов	

Фаза	Стадия	Номер и название этапа	Содержание этапа	Активности субъекта
ПРОЕКТИРОВАНИЕ	III. Формирование технологий	7. Календарное и ресурсное планирование	Формируется календарно-сетевой график. Проверяется согласованность ключевых сроков потребности. Проверяется временная согласованность календарно- сетевого графика и пула ресурсов с учетом использования ресурсов другими элементами деятельности. При несогласованности выполняется возврат к этапам 2—4 или осуществляется эскалирование невозможности удовлетворить сроки субъекту вышестоящего СЭДа. Результат этапа: календарно-сетевой план и график использования ресурсов	Конкретизация деятельности
		8. Оптимизация	Осуществляется оптимизация динамики использования ресурсов. Результат этапа: оптимальный календарно-сетевой план и график использования ресурсов	
		9. Назначение субъектов и определение ответственности	Фиксируется матрица ответственности (соответствие между субъектами СЭДов и персоналом). Фактически назначение субъектов означает формирование спроса на результаты нижестоящих СЭДов и таким образом — рекуррентное обращение к описываемому здесь процессу выполнения ЖЦ нижестоящих СЭДов: выполняются все стадии фазы «Проектирование». Результат этапа: матрица ответственности, которая совместно со структурой СЭДа детерминирует его оргструктуру	
		10. Назначение ресурсов	Соответственно технологиям элементарных операций производится запрос и назначение требуемых для выполнения технологий ресурсов. Результат этапа: матрица назначений ресурсов элементарным операциям	
РЕАЛИЗАЦИЯ	IV. Выполнение действий и получение результата	11. Выполнение действий и получение результата	Соответственно причинно-следственной модели многократно и постоянно выполняется проверка предусловий начала действий нижестоящих СЭДов и элементарных операций и их запуск. Выполнение нижестоящих элементарных операций. Запуск выполнения нижестоящих СЭДов. Результат этапа: выполнение действий СЭДа и получение результата	Выполнение действий. Регулирование деятельности
РЕФЛЕКСИЯ	V. Оценивание результата и рефлексия	12. Оценивание результата и рефлексия	Сопоставление характеристик результата с требованиями. Сопоставление объемов ресурсов с заданными. Проектирование требований к корректировкам целей, технологии и т. д.	Оценивание деятельности

* СЭД — структурный элемент деятельности (см. п. 1.1 первой части настоящей работы).

любого СЭДа само по себе является комплексной деятельностью: фазы, стадии и этапы являются элементами деятельности. С этой точки зрения выполнение ЖЦ является СЭДом, состоящим из нижестоящих операций и СЭДов, а процессная модель — причинно-следственной моделью СЭДа «Выполнение жизненного цикла СЭДа». Поэтому для представления модели процесса выполнения жизненного цикла КД воспользуемся BPMN-нотацией, а саму модель назовем *процессной*. Фактически процессная модель (рис. 2—6) является

BPMN-формализацией общесистемных свойств жизненного цикла КД, сформулированных в таблице.

Простейшим случаем ЖЦ служит ЖЦ элементарной операции, однако этот жизненный цикл вырожден: он не детализируется и представлен в виде единственной стадии. Его общесистемная процессная модель тривиальна — она состоит из единственного специфического объекта и не требует дальнейшего описания, а формальное выражение процессной модели элементарной опера-

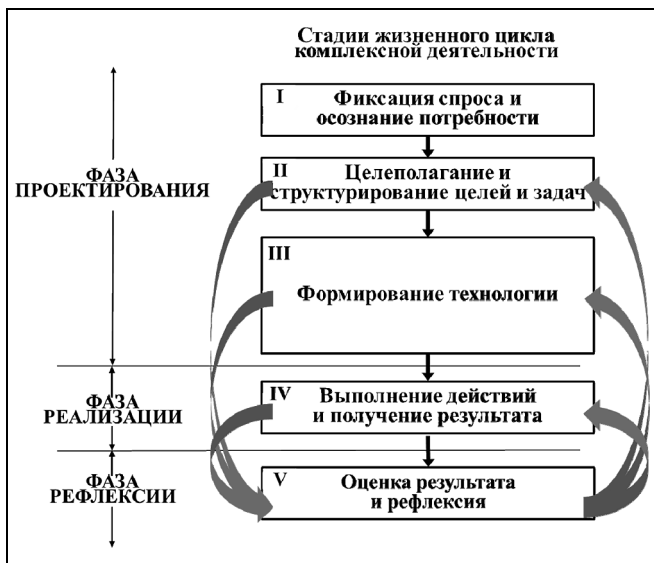


Рис. 1. Фазы и стадии жизненного цикла комплексной деятельности

ции совпадает с ее причинно-следственной структурой [1].

На рис. 2 приведена общая схема процесса выполнения жизненного цикла СЭДа, а на рис. 3—6 — детализация фрагментов общей модели; все элементы представлены в BPMN-нотации. Фазы и стадии отражены в процессной модели в виде

последовательности объектов, которую условно назовем «основной цепочкой» (элементы с номерами 1—12 на рис. 2; семантика элементов описана в столбце «Содержание этапа» таблицы), так как именно они представляют собственно продуктивную деятельность. Неопределенность свойственна любой КД, поэтому процессная модель также должна содержать объекты, отражающие фиксацию событий неопределенности и реагирование на них, назовем их «цепочкой реакции на неопределенность» (элементы с номерами 13, 14 на рис. 2).

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАК КОМПЛЕКСНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Большинство искусственных систем являются целенаправленными и поэтому требуют организации и управления. Целенаправленность означает ориентацию на результат, нацеленность на получение желаемого результата, на достижение определенных целей. Источником или первопричиной любого результата является деятельность: ее компоненты и элементы и, прежде всего, человек как субъект деятельности, как важнейший компонент деятельности. Организация и управление служат способами воздействия на организуемый/управляемый объект для достижения поставленных целей. Так как «первоисточником» любого результата выступает деятельность, то и воздействовать необходимо на деятельность и ее компоненты.

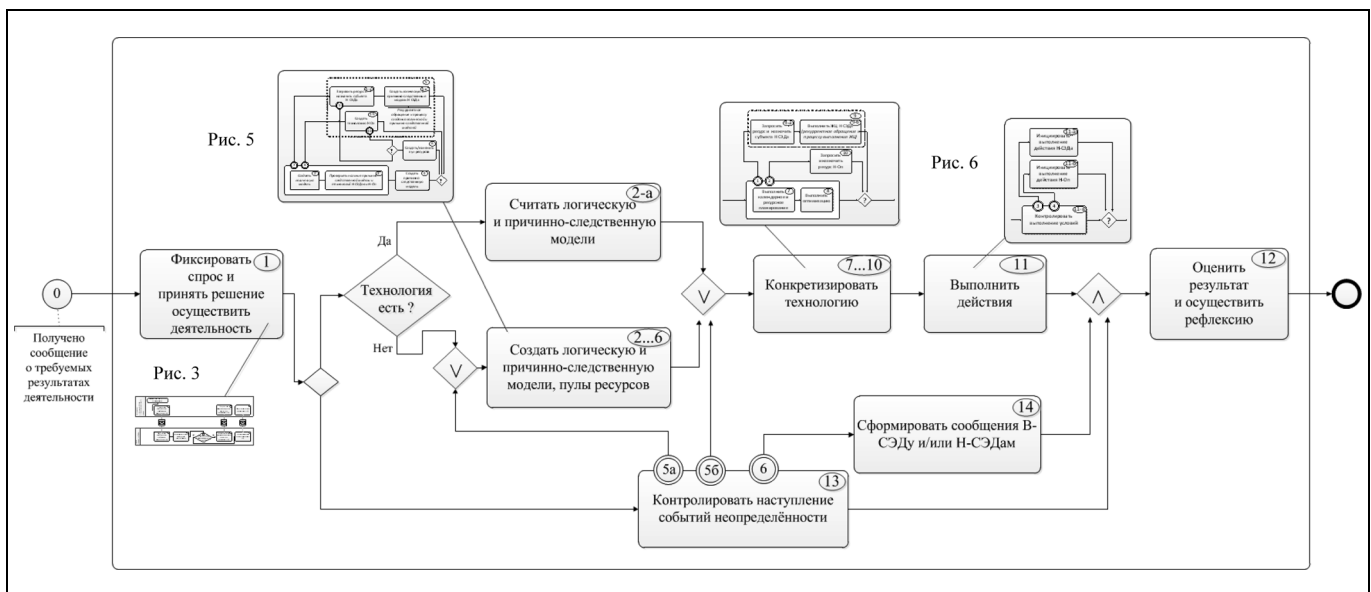


Рис. 2. BPMN-представление процесса выполнения жизненного цикла СЭДа*

* Сокращения на рисунках: Н-СЭД — нижестоящий по иерархии СЭД, В-СЭД — вышестоящий; Н-Оп — нижестоящая по иерархии элементарная операция.

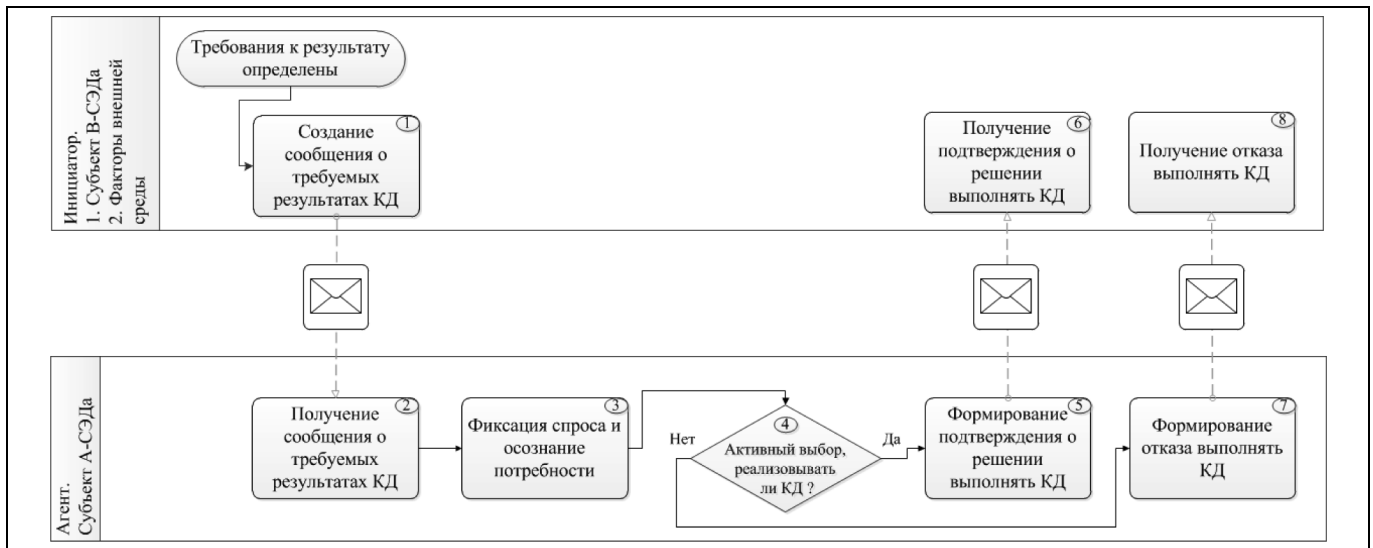


Рис. 3. BPMN-представление процедуры формирования спроса и актуализации его в виде потребности

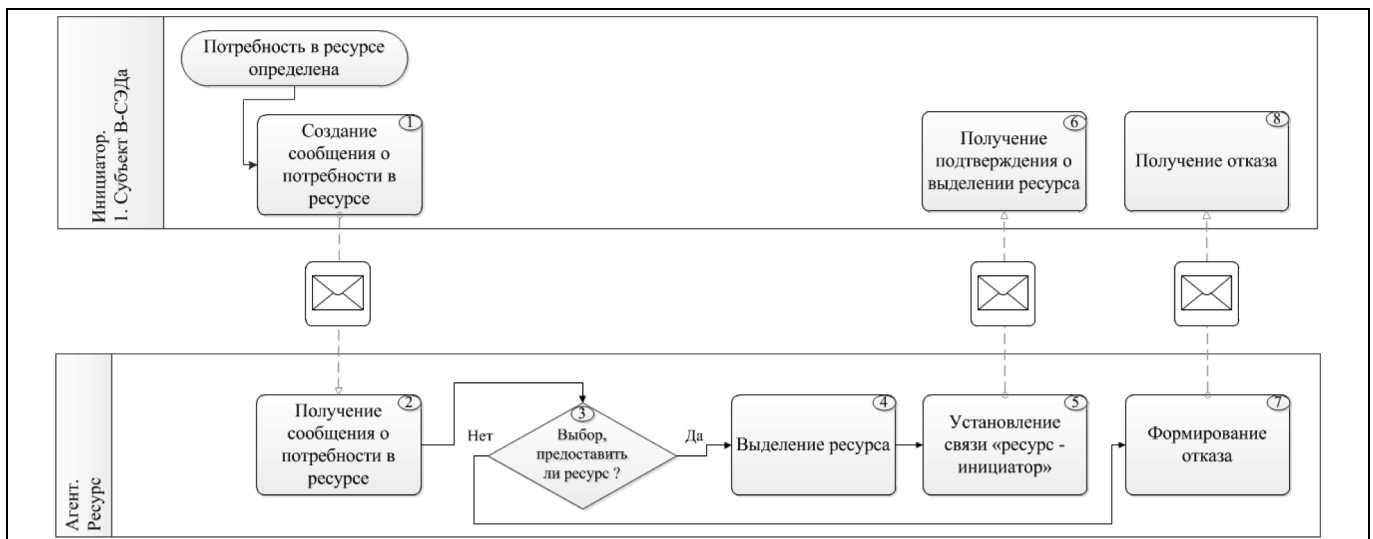


Рис. 4. Структурная схема процедуры запроса, получения и организации ресурсов

Определим *управление* как комплексную деятельность, обеспечивающую воздействие¹ субъекта управления (субъекта этой КД) на управляемую систему (объект управления), призванное обеспечить ее (его) поведение, приводящее к достижению целей субъекта управления [2].

¹ Понятие «воздействие» употребляется в качестве обозначения результата соответствующей (управленческой) деятельности и может трактоваться как *управление в узком смысле*. Если речь идет об управлении в технической системе, об *автоматическом управлении*, то формируемое техническим управляющим устройством («псевдосубъектом») воздействие является реализацией алгоритма управления, заложенного в него разработчиком.

Организацию будем понимать как комплексную деятельность² в целях создания внутренней упорядоченности, согласованности взаимодействия более или менее дифференцированных и автономных элементов предмета этой деятельности (в том числе путем образования и поддержания между этими элементами взаимосвязей с заданными характеристиками).

Организация и управление, с одной стороны, являются частными случаями комплексной дея-

² Как и в случае управления, *организация в узком смысле* может трактоваться как результат или конкретные действия, реализуемые в рамках организационной деятельности.

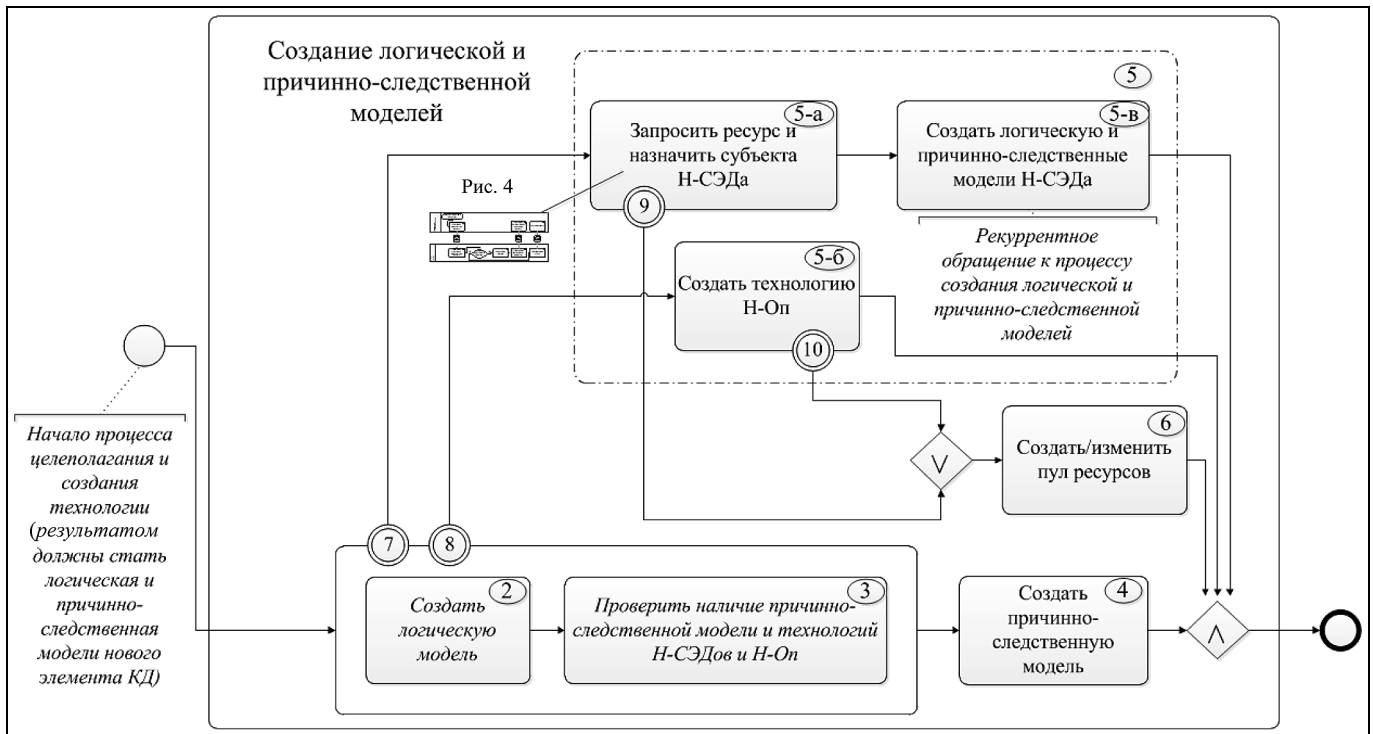


Рис. 5. Причинно-следственная структура «Целеполагание и создание новой технологии СЭДа»

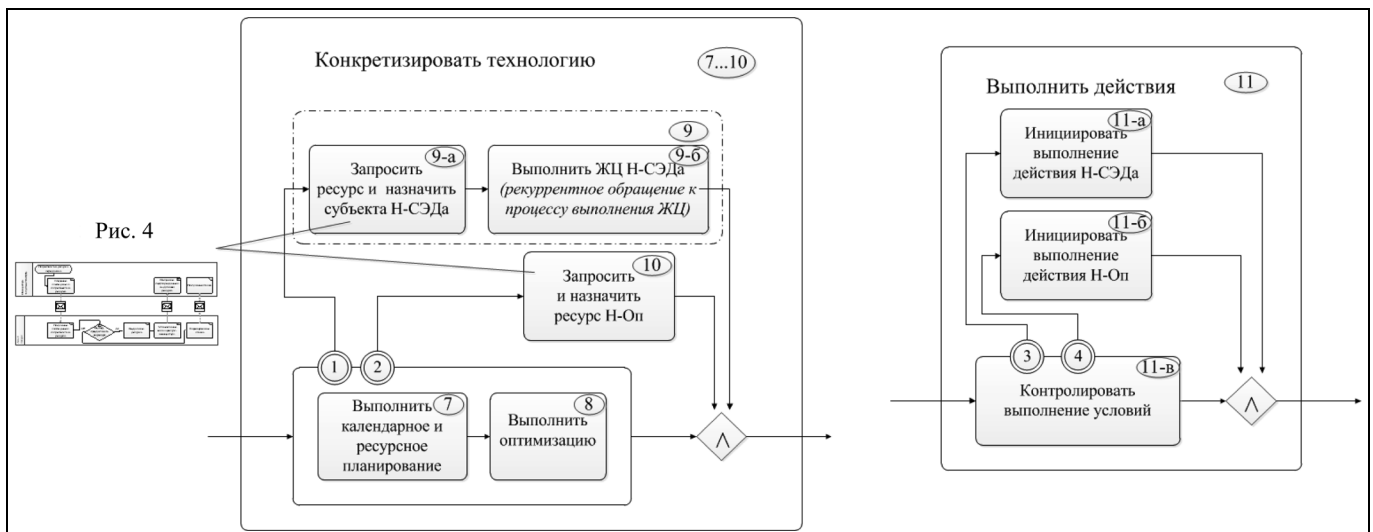


Рис. 6. BPMN-представление процесса выполнения жизненного цикла СЭДа

тельности, с другой — имеют своим предметом другие элементы комплексной деятельности. Рассмотрим активности субъекта в ходе реализации жизненного цикла СЭДа (см. также таблицу и рис. 7).

- На первой стадии фазы проектирования в ходе фиксации спроса и осознания потребности потенциальный субъект СЭДа анализирует спрос и ситуацию в целом, опыт своей предшествующей

деятельности и свои общие возможности по удовлетворению спроса; в итоге он принимает решение выполнять деятельность. Активность субъекта в целом носит характер *анализа* (принятие решения на основе анализа является одномоментным актом), нижестоящие элементы деятельности на данной стадии отсутствуют.

- На этапах 2—6 фазы проектирования субъект СЭДа создает логическую и причинно-следствен-

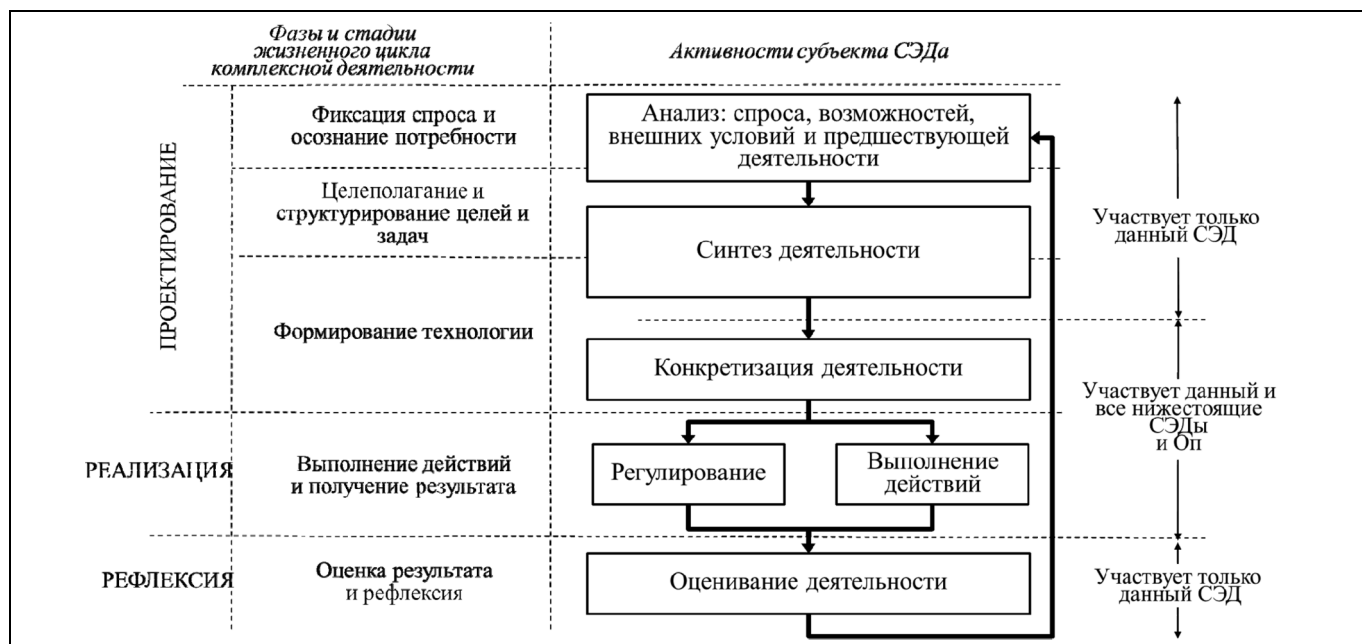


Рис. 7. Активности субъекта СЭДа в жизненном цикле комплексной деятельности

ную модели, формирует ресурсы, т. е. *синтезирует* в виде моделей будущую деятельность (свою и нижестоящих СЭДов), ее элементы, связи между ними и др. Нижестоящие элементы деятельности при этом создаются в виде информационных моделей — ни субъекты, ни ресурсы этих элементов пока еще не созданы.

• На этапах 7—10 фазы проектирования сначала конкретизируется причинно-следственная модель в виде календарно-сетевых планов/графиков, а потом — запрос и получение ресурсов для назначения субъектов нижестоящих СЭДов и обеспечения технологий нижестоящих операций. Таким образом устанавливаются конкретные связи между субъектами вышестоящих и нижестоящих СЭДов друг с другом и с необходимыми ресурсами, т. е. осуществляется *конкретизация* деятельности. На этих этапах, кроме субъекта СЭДа, создаются субъекты нижестоящих СЭДов и формируются ресурсы нижестоящих элементарных операций.

• На этапе 11 фазы реализации субъект СЭДа, прежде всего, будучи субъектом нижестоящих элементарных операций, входящих в состав СЭДа, *непосредственно выполняет действия* этих операций (правая ветвь на рис. 7). Далее, он также контролирует наступление условий согласно технологии деятельности и инициирует выполнение действий нижестоящих элементов КД, т. е. *регулирует* (левая ветвь на рис. 7) деятельность подчиненных элементов КД и элементарные операции, для которых он сам выступает субъектом (т. е. осуществляет *саморегуляцию*). Регулирование заключается в принятии решений в рамках заданной техно-

логии деятельности, в том числе, в реагировании на события неопределенности. На этом этапе, естественно, кроме самого СЭДа, задействованы все нижестоящие элементы — нижестоящие СЭДы и элементарные операции.

• На этапе 12 субъект СЭДа выполняет *оценивание деятельности* — полученных результатов (а также получаемых нижестоящими СЭДами, эта информация необходима для регулирования³), а также всех факторов их получения — внешних условий, технологии, ресурсов и др. Никаких активностей, кроме активности СЭДа на данном этапе не производится.

Таким образом, на различных фазах и этапах жизненного цикла активность субъекта СЭДа последовательно носит характер *анализа, синтеза, конкретизации, регулирования* (параллельно с *выполнением действий* элементарных операций) и *оценивания*. При этом субъект СЭДа параллельно играет две роли:

- с одной стороны — это роли субъекта нескольких «элементарных» элементов деятельности — выполняемых им самим нижестоящих элементарных операций; в рамках этих ролей он *непосредственно реализует действия* элементарных операций, *непосредственно получает результаты*;

³ С этой точки зрения можно выделить оперативное оценивание, т. е. необходимое для регулирования, и «рефлексивное» — когда оцениваются некоторые «окончательные» (в смысле достигнутых по окончании полного цикла деятельности результатов) значения существенных характеристик деятельности.

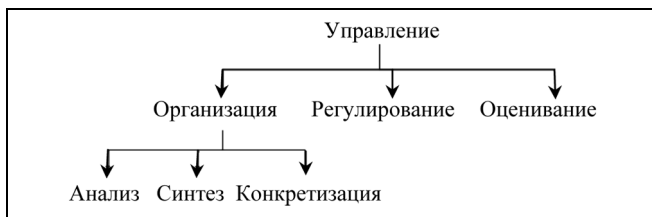


Рис. 8. Структура управления и организации

- с другой стороны — это роль субъекта комплексного элемента деятельности, включающего в себя множество нижестоящих элементов — нижестоящих СЭДов и элементарных операций; в этой роли он выполняет *анализ, синтез, конкретизацию, регулирование и оценивание*.

Конкретизация КД — фактически непосредственное установление связей и упорядочение элементов деятельности вместе с их субъектами, поэтому эта активность обладает признаками «организации». Аналогично, признаки «организации» отличают и синтез: его содержанием является создание и упорядочение знаний о будущей деятельности в виде моделей. Анализ не имеет самостоятельного значения и выполняется в интересах последующего синтеза и конкретизации деятельности, поэтому его можно условно считать предварительным к синтезу шагом. Таким образом, будем объединять анализ, синтез и конкретизацию единым понятием *организация* (рис. 8).

Регулирование состоит в непосредственном воздействии на поведение нижестоящих элементов КД вместе с их субъектами, т. е. обладает признаками «управления» (точнее — управления в узком смысле).

Вместе с тем, организация также является «воздействием на управляемую систему (всю совокупность СЭДов, включая их субъекты — ОТС (организационно-технические системы)) для обеспечения их поведения, приводящего к цели субъекта» СЭДа (см. определение управления выше). Информация о состоянии объекта управления (результат оценивания) необходима для управления, следовательно, в управление также должно входить и оценивание. Поэтому имеет смысл говорить, что *управление* включает в себя *организацию, регулирование и оценивание* (см. рис. 8). Управлением в узком смысле можно условно считать только регулирование. Объектом управления (и организации) является СЭД и все нижестоящие элементы КД, включая их субъектов — ОТС.

Таким образом, компонентами *управления* являются *организация, регулирование и оценивание*. Компонентами *организации* — *анализ, синтез и конкретизация*.

Стрелки на рис. 7 отражают логическую последовательность реализации компонентов. Обрат-

ная стрелка от оценивания к анализу отражает возможные циклические повторения деятельности с «самоуправлением/саморегуляцией» — переосмыслением потребностей, целеполагания и изменением технологий деятельности и т. д.

Отметим, что рассматриваемая модель жизненного цикла элемента комплексной деятельности и активностей его субъекта (см. рис. 7) применима к любым системам управления: и к активным или человеко-машинным, эргатическим системам, когда субъектом управления выступает ОТС (в частном случае индивид), и к системам автоматического управления, когда непосредственное управление (регулирование) осуществляет некое автоматическое устройство, не содержащее людей — «*управляющий автомат*».

Применение управляющего автомата, когда он реализует автоматическое управление, можно считать опосредованным выполнением активности регулирования субъектом.

Таким образом, **вся комплексная деятельность, кроме исполнения элементарных операций, является управлением**, причем в последнем «творческими» (нерутинными) являются активности анализа и синтеза деятельности. Наиболее существенные элементы КД, относящиеся к анализу или синтезу, являются креативными, и им в наибольшей степени свойственна истинная неопределенность. Поэтому, с одной стороны, они являются наиболее «сложными», порождают основную долю проблем и требуют наибольших затрат ресурсов. Но, с другой стороны, именно эти элементы КД являются основой развития деятельности и цивилизации в целом. Проектирование деятельности, прежде всего, синтез, в общем случае порождает новые креативные СЭДы. Они создают, в том числе, технологии и пулы ресурсов, их жизненные циклы также включают свои фазы проектирования, реализации и рефлексии: общее описание структуры ЖЦ фрактально.

Фаза реализации — регулирование деятельности, в том числе — управленческие воздействия вышестоящих СЭДов, выбор действий нижестоящими и др., — во многом является «механистической», она, как и конкретизация, регламентирована технологией.

Образно говоря, анализ и синтез — это разработка «программы» (технологии), конкретизация — привязка программы к календарному времени и выделение ресурсов и назначение их, а регулирование — это «интерпретация программы (технологии)». Тогда можно сделать вывод, что сама по себе реализация деятельности (как и конкретизация) — «проста и автоматна». Все проблемы и достижения — в создании технологии («написании программы»). Эффективность получения результата работы программы определяется самой про-

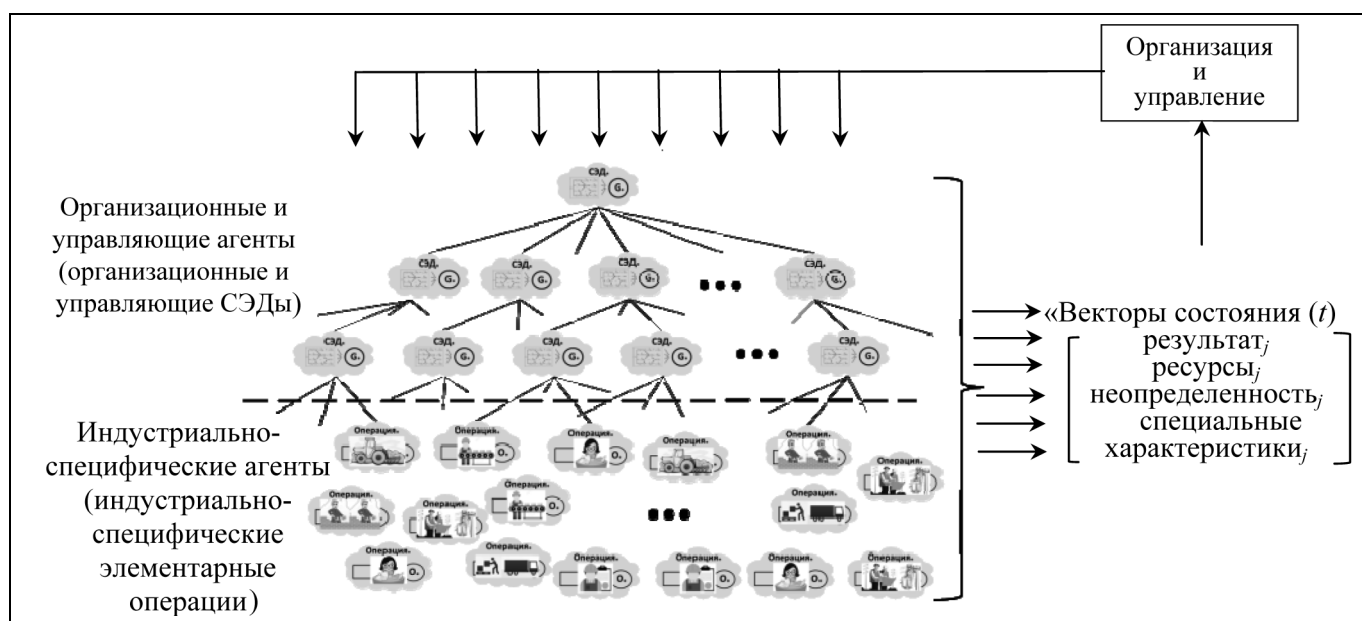


Рис. 9. Модель организации и управления комплексной деятельностью (ее элементом)

граммой (технологией) и сбоями (неопределенностью), а также возможностью в результате рефлексивного управления эффективно реагировать на неизвестные априори сбои (истинную неопределенность) — генерировать новую программу (технология КД).

Диаграммы процессной модели, приведенной в п. 1.2, описывают фактически «универсальный алгоритм управления» любой комплексной деятельностью и выполняющей ее организационно-технической системой.

Все вышеизложенное позволяет сформулировать **утверждение о комплексной деятельности как о сложной системе** — любая комплексная деятельность (как и всякий ее элемент, являющийся комплексной деятельностью) может быть представлена в виде организованной и объединенной общим целеполаганием совокупности элементов следующих типов:

- специфических элементарных операций (представляющих элементарную деятельность);
- управляющих элементов деятельности (СЭДов или элементарных операций), которые реализуют анализ, синтез, конкретизацию, регулирование и оценивание КД в форме «универсального алгоритма управления», представленного в п. 1.2.

Связи между элементами (их организованность) носят характер обмена информационными сообщениями и/или обмена информацией через общий ресурс — *информационную модель КД*.

Наиболее «сложные» компоненты управления — анализ и синтез. В то время как конкретизация (закрывающаяся в установлении и поддержании

связей между субъектами элементов КД, ресурсами и субъектами нижестоящих элементов) и регулирование (постоянная или многократная, или непрерывная проверка наступления определенных условий и инициирование соответствующих элементов деятельности) «просты» и рутинны (рис. 9).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обоснованы роль и место организации и управления в системе элементов и жизненном цикле КД — показано, что любая комплексная деятельность включает в себя элементы, относящиеся как к организации, так и к управлению; описана структура организации и управления, а также основные активности субъекта на различных этапах жизненного цикла комплексной деятельности.

Модели теории комплексной деятельности позволяют описать любую комплексную деятельность как организованную и объединенную общим целеполаганием, логической и причинно-следственной структурами совокупность элементов [2]:

- специфических элементарных операций (представляющих элементарную деятельность);
- единственного или нескольких управляющих элементов деятельности, которые реализуют (постоянную или многократную, или непрерывную) проверку наступления определенных условий и инициирование соответствующих специфических элементов деятельности, а также осуществляют установление связей между субъектом комплексной деятельности в целом, ресурсами и субъектами нижестоящих специфических элементов.

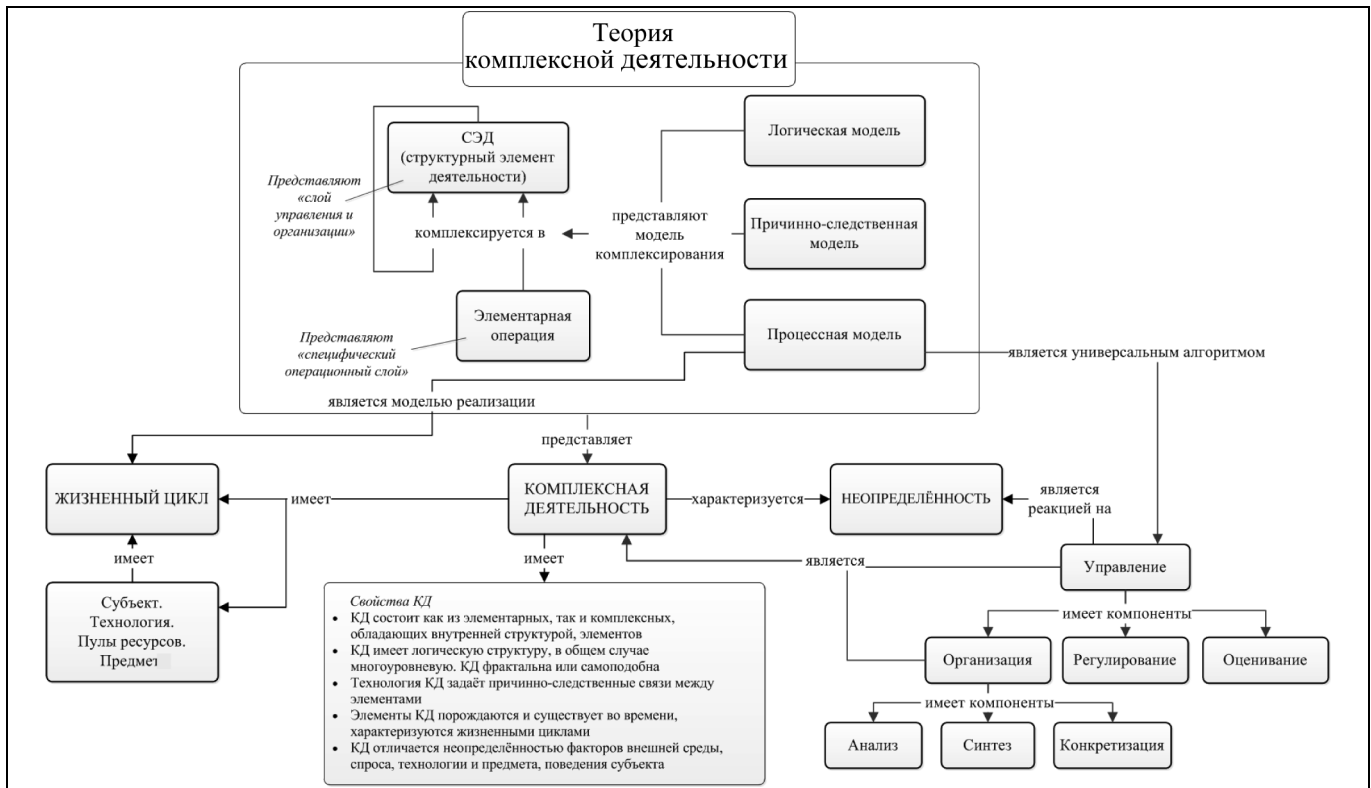


Рис. 10. Структура теории комплексной деятельности

Такое описание и модель организации и управления комплексной деятельностью [2] позволяет:

- формально разделить элементы деятельности на *специфические* (т. е. непосредственно формирующие конкретный конечный результат) и *управляющие*, что, в свою очередь, закладывает основания дальнейшего развития теории комплексной деятельности в направлении исследования такого объекта как «система управления комплексной деятельностью и организационно-технической системой как субъектом этой деятельности»;
- сформулировать проблему оптимизации комплексной деятельности, которая определяет два направления оптимизации: оптимизации выполнения комплексной деятельности с известной технологией и синтеза оптимальной технологии комплексной деятельности.

Ядром создания новых технологий служит специфический синтез технологий элементарных операций, логической и причинно-следственных структур (рис. 10).

Система согласованных формальных моделей обеспечивает практическую применимость теории комплексной деятельности как системными инженерами-практиками, так и учеными, занимающимися исследованиями систем, а также общих принципов организации деятельности (практической,

научной и др.) и управления организационно-техническими системами (см. примеры в книге [2]).

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов М.В., Новиков Д.А. Основы теории комплексной деятельности. Ч. 1. Структуры комплексной деятельности и порождение комплексной деятельности // Проблемы управления. — 2018. — № 4. — С. 36—45.
2. Белов М.В., Новиков Д.А. Методология комплексной деятельности. — М.: Ленанд, 2017. — 320 с. — URL: <http://www.mtas.ru/biblio/MKD.pdf> (дата обращения: 25.06.2018).
3. ISO/IEC/IEEE 15288:2015. Systems and Software Engineering — System Life Cycle Processes.
4. *The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) v. 1.2* / Ed. by Pyster A., Olwell A. (eds). Hoboken: The Trustees of the Stevens Institute of Technology, 2013. — URL: <http://www.sebokwiki.org> (дата обращения: 20.12.2016).
5. White B. Fostering Intra-Organizational Communication of Enterprise Systems Engineering Practices. MITRE Public Release Case No. 06-0351. National Defense Industrial Association, 9th Annual Systems Engineering Conf., San Diego, 2006. — 25 p.
6. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. — М.: СИНТЕГ, 2007. — 668 с.

Статья представлена к публикации руководителем регионального редсовета А.А. Ворониным.

Белов Михаил Валентинович — канд. техн. наук, зам. ген. директора, компания ИБС, г. Москва, ✉ mbelov59@mail.ru,

Новиков Дмитрий Александрович — чл.-корр. РАН, директор, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва, ✉ novikov@ipu.ru.