

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

М.В. Белов, Д.А. Новиков

Структурированы такие виды деятельности как управление и организация. Выявлены компоненты организации: анализ, синтез и конкретизация, а также компоненты управления: организация, регулирование и оценивание. Показано, что объектом организации и управления применительно к комплексной деятельности является совокупность (система систем) комплексной деятельности и осуществляющего её субъекта (организационно-технической системы).

Ключевые слова: деятельность, организационно-техническая система, организация, управление, рефлексия.

1. Введение

В монографии [1]: вводится и исследуется понятие «*комплексная деятельность*» (КД) – деятельность (*деятельность* – целенаправленная активность человека [2, С. 4]), обладающая нетривиальной внутренней структурой, с множественными и/или изменяющимся субъектом, технологией, ролью предмета деятельности в его целевом контексте; рассматриваются структурные элементы КД, конструктивно описываются ее логическая, причинно-следственная и процессная структуры.

В силу особенностей КД она рассматривается вместе с осуществляющим её субъектом (как правило, являющимся сложной организационно-технической системой). Действительно, в современном мире подавляющая часть валового продукта (как результата человеческой деятельности) создается в рамках предприятий, фирм, организаций, проектов, проектных программ, государственных, региональных и муниципальных агентств и образований, транснациональных

корпораций, их подразделений, а также различных объединений и композиции всех вышеперечисленных объектов вместе со связанными с ними всевозможными информационными и техническими объектами, системами, устройствами. Все эти объекты объединяют несколько оснований: во-первых, они являются сложными системами¹, во-вторых, включают в качестве элементов людей, в-третьих, существенная доля их составных частей является искусственной - созданной человеком. Объединяя подобные объекты по перечисленным основаниям, можно отнести их к *организационно-техническим системам* (ОТС), определяя ОТС² как сложную систему (точнее – очень сложную систему в терминах С. Бира [3, С. 26-27]), включающую людей, и, быть может, технические и природные элементы.

Понятие ОТС охватывает практически все используемые и создаваемые в результате человеческой деятельности системы, в состав которых входят люди. С одной стороны, ОТС являются результатами и предметами человеческой деятельности, а с другой – человеческая деятельность реализуется в рамках ОТС, когда последние выступают в качестве сложных субъектов деятельности. Т.е. ОТС могут являться субъектами, предметами и/или средствами комплексной деятельности.

Большинство искусственных систем являются целенаправленными и поэтому требуют организации и управления. Целенаправленность означает ориентацию на результат, нацеленность на получение желаемого результата, на достижение определённых целей. Источником или первопричиной любого результата является деятельность: ее компоненты и элементы, и, прежде всего, человек, как

¹ *Система* (от греческого - целое, составленное из элементов, соединение) – «совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которая образует определенную целостность, единство» [4, С. 610]. «Система (искусственная) - совокупность взаимодействующих элементов, организованная для достижения одной или нескольких декларированных целей. ... Система (в прикладном смысле) часто рассматривается как продукт (деятельности) или как сервис, который система обеспечивает» [5, С. 9].

Сложная система (Complex System) – система, обладающая свойством эмерджентности; открытая система с непрерывно взаимодействующими и конкурирующими элементами. Открытость понимается как свободное и неограниченное искусственными факторами участие и взаимодействие элементов друг с другом и окружающей средой [6].

Эмерджентность - свойство систем, состоящее в том, что свойства целого не сводятся к совокупности свойств частей, из которых оно состоит, и не выводятся из них.

² Определение ОТС соответствует достаточно распространенному в англоязычной литературе термину Enterprise System [6]. Данное определение расширяет определения технических, организационных [7], эргатических и социотехнических [8] систем. Как правило, ОТС включает также технологии деятельности и технику. Технология – система условий, критериев, форм, методов и средств последовательного достижения поставленной цели [1, 2]. Техника - совокупность искусственных средств деятельности.

субъект деятельности, как важнейший компонент деятельности. В кибернетической парадигме организация и управление являются способами воздействия на организуемый/управляемый объект для достижения поставленных целей [9]. Так как «первоисточником» любого результата является соответствующая деятельность, то и воздействовать необходимо на деятельность и её компоненты.

Структура изложения материала настоящей работы следующая: во втором разделе вводятся базовые категории – организация и управление, в третьем рассматривается жизненный цикл комплексной деятельности, в четвертом – структура организации и управления, в пятом – управленческие циклы, в шестом – агрегированное представление комплексной деятельности и, наконец, в седьмом – иерархии организации и управления.

2. Базовые категории

Для детализации предмета настоящего исследования необходимо проанализировать категории организации, управления, комплексной деятельности и рассмотреть, как они соотносятся друг с другом и с категорией организационно-технической системы.

В [7, С. 11] *управление* определено как «воздействие на управляемую систему с целью обеспечения требуемого ее поведения». В [1] предложена следующая модификация этого определения: «управление – комплексная деятельность, обеспечивающая воздействие³ субъекта управления (субъекта этой КД) на управляемую систему (объект управления), призванное обеспечить ее (его) поведение, приводящее к достижению целей субъекта управления». Под *поведением* объекта и/или системы в общем случае понимается последовательное (во времени) хотя бы частично наблюдаемое, поддающееся измерению, объективной фиксации изменение его состояний. Для индивида-субъекта поведение – последовательность его действий, взаимодействие с окружающей средой, опосредо-

³ Понятие «воздействие» используется в качестве обозначения результата соответствующей (управленческой) деятельности и может трактоваться как управление в узком смысле. Если речь идёт об управлении в технической системе, об автоматическом управлении, то формируемое техническим управляющим устройством («псевдосубъектом») воздействие является реализацией алгоритма управления, заложенного в него разработчиком.

ванное его внешней (двигательной) или внутренней (психической) активностью [10].

Приведенное выше определение управления подчёркивает несколько аспектов.

Во-первых, констатируется наличие субъекта, оказывающего воздействие. Субъектом управления выступают организационно-технические системы, поэтому воздействие, которое оказывается на объект управления, является результатом деятельности этих ОТС. Таким образом, *управление – частный случай деятельности* (как и в рамках методологии управления, управление – частный случай практической деятельности [11]). В силу сложности субъекта и объекта, как правило, управление является комплексной деятельностью.

Во-вторых, в силу специфики организационно-технических систем, предметом управленческой деятельности является сложная диалектическая пара {ОТС и КД}. Важно, что управляющее воздействие направлено на систему, которая является организованной и целенаправленной. То есть *предмет управления (как деятельности) в общем случае является комплексным и включает пару {организационно-техническая система и комплексная деятельность}*.

В-третьих, и само определение, и первый из отмеченных аспектов (управление – деятельность, а деятельность всегда целенаправленна) подчёркивает *целенаправленность управления*.

В-четвёртых, говорится о направленности воздействия на объект управления, который в свою очередь обеспечивает получение результата, требуемого субъекту управления. То есть, *управленческая деятельность влияет на конечный результат опосредованно⁴, косвенно, через объект управления*.

В-пятых, акцент делается на «обеспечении поведения» объекта управления, т.е. *управленческая деятельность направлена на изменение⁵ последовательности состояний объекта управления*.

⁴ В частном случае – при *самоуправлении* – субъект и объект управления могут «совпадать».

⁵ Любая деятельность выполняется для того, чтобы приводить к желаемым изменениям (частным случаем изменений является сохранение состояния). Изменения могут не быть достигнуты, но должны быть определены их цели. Если это не так, то деятельность становится нецеленаправленной, то есть перестаёт быть деятельностью.

С точки зрения «внешнего наблюдателя» состояние любого объекта реального мира может изменяться с течением времени по двум причинам. Во-первых, следуя некоторым внутренним свойствам объекта и под воздействиями (возможно, нецеленаправленными) внешней среды; назовём это изменение «*собственным поведением*». Во-вторых, изменение состояния объекта может происходить под влиянием этого «наблюдателя», который имеет собственные цели и пытается влиять на объект. Но влияние «наблюдателя» на объект – это деятельность первого. То есть, причинами любых изменений состояний объекта с точки зрения наблюдателя является или собственное поведение объекта (естественно, включая изменения поведения объекта под влиянием результатов деятельности других, отличных от данного, субъектов), или/и деятельность самого наблюдателя.

Отмеченные выше аспекты категории управления, рассматриваемого как деятельность, позволяют соотнести её с категорией организации, также рассматриваемой как деятельность.

В соответствии с определением, приведенным в [4], *организация*:

1) внутренняя *упорядоченность, согласованность* взаимодействия более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленная его строением (организация как *свойство*, рассматриваемое в самом широком – следуя идеям А.А. Богданова [12] – смысле);

2) совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию *взаимосвязей* между частями целого (организация как *процесс, как деятельность*);

3) объединение людей, совместно реализующих некоторую программу или цель и действующих на основе определенных процедур и правил (организация как *организационная система*).

Организовать деятельность означает упорядочить ее в целостную систему с четко определенными характеристиками. Рассмотрим, как соотносятся категории деятельности, организации и управления, то есть каков предмет организации и управления применительно к КД.

При управлении и организации КД и/или ОТС предмет является комплексным и включает сложно взаимодействующую и взаимосвязанную пару «КД ⇔ ОТС». Комплексная деятельность является первичным предметом организации и управления, а сама организационно-техническая система – опосредованным, выступая в ролях субъекта КД и/или ее предмета.

Приведенное выше определение организации позволяет предложить следующую его модификацию: *организация – это комплексная деятельность⁶ с целью создания внутренней упорядоченности, согласованности взаимодействия более или менее дифференцированных и автономных элементов предмета этой деятельности (в т.ч. за счет образования и поддержания между этими элементами взаимосвязей с заданными характеристиками).*

Таким образом, приходим к выводу, что и *управление, и организация являются деятельностью*, а результат этой деятельности – воздействие на управляемую/организуемую систему – можно считать соответственно *управлением и организацией в узком смысле.*

Имеет смысл выделить сходства и различия организации и управления как деятельности применительно к рассматриваемому в настоящей работе случаю, когда предметом деятельности являются ОТС.

Первые три выделенных выше аспекта присущи и управлению, и организации: в обоих случаях это деятельность (как правило, комплексная), предметом которой является сложная диалектическая пара {ОТС и КД}, и которая целенаправленна.

Четвёртый аспект, *косвенность и опосредованность* влияния на конечный результат (результат деятельности объекта управления) через *предмет этой деятельности (объект управления)*, является отличительным признаком «управления» и позволяет выделить его среди всех элементов множества «комплексная деятельность».

⁶ Как и в случае управления, организация в узком смысле может трактоваться как результат или конкретные действия, реализуемые в рамках этой организационной деятельности.

Аналогично, *цель в виде изменения внутренней упорядоченности*, согласованности взаимодействия частей, однозначно выделяет организацию среди иных видов деятельности, поэтому является её отличительным признаком.

Таким образом, и управление, и организация (как процесс) являются деятельностью, как правило, комплексной, предметом которой является КД и соответствующая ОТС. В то же время косвенность и опосредованность влияния на конечный результат через предмет управляемой деятельности является отличительным признаком «управления», а цель в виде изменения внутренней упорядоченности, согласованности взаимодействия частей, - отличительным признаком «организации». Более подробно структура организации и управления рассматривается ниже, где показывается, что организация включает такие активности как анализ, синтез и конкретизацию, а управление – организацию, регулирование и оценивание.

Между ОТС и тремя ключевыми категориями – деятельность, организация и управление существуют следующие соотношения (см. Рис. 1): организация и управление являются деятельностью (предметом которой является деятельность и/или ОТС, причем организация является видом управления), ОТС в общем случае всегда является «частью» управления, но может также являться предметом или/и средством деятельности.

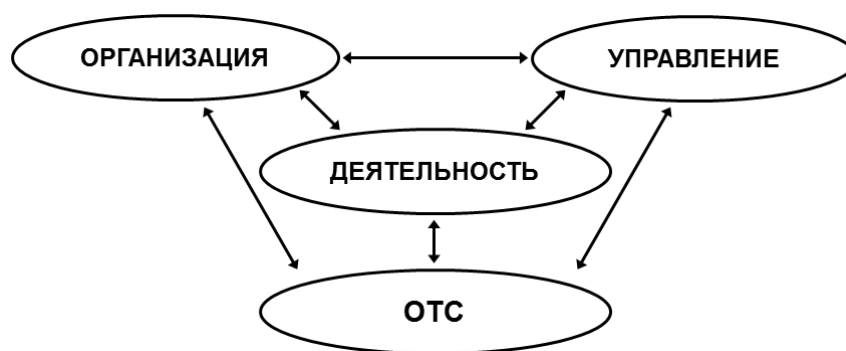


Рис. 1. Базовые категории: деятельность, ОТС, организация и управление

3. Жизненный цикл комплексной деятельности

В различных сферах практической деятельности – производстве, управлении организационно-техническими системами (фирмами, организациями, проектами) - к настоящему моменту стала популярной концепция жизненных циклов (ЖЦ) [5, 13]. Под *жизненным циклом* будем понимать (беря за основу определение [5]) процесс эволюции системы, продукта, сервиса, проекта или иного объекта, начиная от концепции (или появления) и заканчивая утилизацией (или прекращением существования).

Жизненный цикл обычно рассматривается как совокупность стадий (возможно параллельных и перекрывающихся друг с другом по времени), в [5] выделяются наиболее общие *стадии ЖЦ* сложной искусственной системы: концепция, проектирование, производство/создание, применение, поддержка и утилизация. Концепция ЖЦ широко применяется также и к организациям, бизнесам, проектным программам, сотрудникам, производственным активам, технологиям, знаниям. Распространение данной концепции вызвано потребностью более эффективно управлять процессами создания и оперирования предметами деятельности. Как правило, значительные затраты необходимо нести на одних стадиях существования предмета, в то время как его полезность «проявляется» на совершенно других, поэтому рассмотрение только отдельных стадий может дать весьма искажённые результаты.

Концепция жизненного цикла в [1] была эффективно применена для нескольких «объектов». Во-первых, ЖЦ системы, продукта, объекта является одной из форм организации КД, поэтому целесообразно говорить о *ЖЦ предмета деятельности* или *ЖЦ объекта* в смысле определения, данного в предыдущем абзаце. Во-вторых, сама КД, будучи сложной системой, эволюционирует во времени (от момента зарождения или фиксации потребности до завершения действий и рефлексии). Поэтому введём понятие *жизненного цикла комплексной деятельности (или ее элемента)* как завершённого процесса, включающего 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 рефлексия. ЖЦ КД является фактически «развёртыванием во времени» *процессуальных компонен-*

тов деятельности (потребность – цель – задачи – технология – действие – результат [2]), его универсальная (и для управляющей, и для «управляемой», деятельности) структура приведена на рисунке Рис. 2.

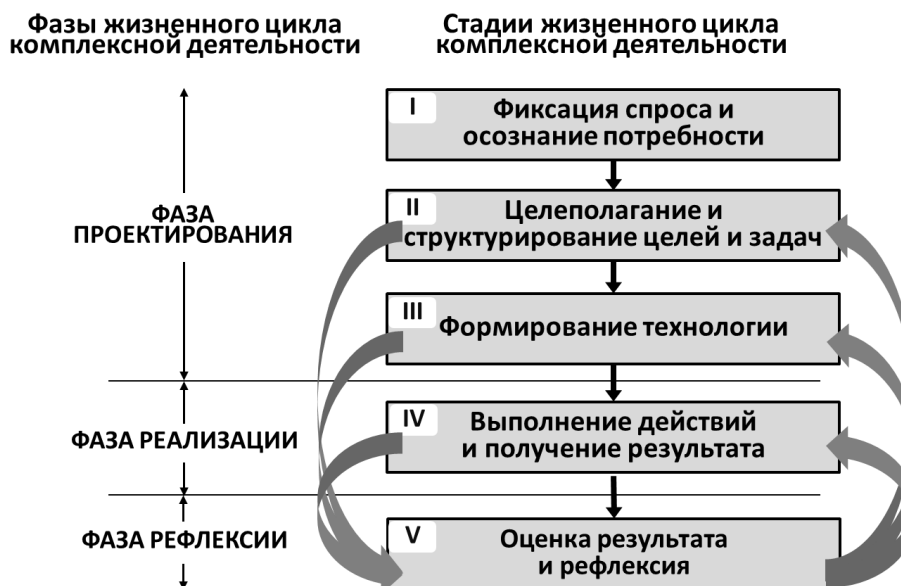


Рис. 2. Фазы и стадии ЖЦ КД

Следуя устоявшейся в системотехнике традиции, временную структуру ЖЦ будем представлять в виде стадий, вместе с тем стадии ЖЦ КД целесообразно объединить в *фазы*, как это делается в методологии [2]. В общем случае процесс реализации ЖЦ КД является итеративным, его стадии могут повторяться и перекрываться, особенно это относится к стадиям формирования технологий и выполнения действий. Итеративность ЖЦ КД отражает рефлексивный характер комплексной деятельности, один из собственных ей циклов рефлексии.

Рассмотрим жизненные циклы как форму организации КД (анализу жизненного цикла *структурного элемента* (СЭД) комплексной деятельности и созданию соответствующих моделей посвящена глава 5 монографии [1]), введя фазы, стадии и этапы КД, приведенные на Рис. 2 и в Табл. 1.

Табл. 1. Фазы, стадии и этапы ЖЦ КД

Фаза	Стадия	№	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, осознаёт 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 формируется 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) – специ-	Синтез деятельности.

Фаза	Стадия	№	Название этапа	Содержание этапа	Активности субъекта
				<p>фицируются характеристики субъектов и технологий. Результат этапа: логическая модель - структура СЭДа в виде перечня нижестоящих СЭДов и элементарных операций.</p>	
	III. Формирование технологии	3	<p>Проверка готовности технологии и достаточности ресурсов</p>	<p>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.</p>	
		4	<p>Создание причинно-</p>	<p>Определяются и описываются причинно-следственные связи между целями/результатами нижестоящих элементов</p>	

Фаза	Стадия	№	Название этапа	Содержание этапа	Активности субъекта
			следственной модели	(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 её 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 1го по-6й их жизненных циклов. Результат этапа: технологии нижестоящих СЭД-ов и элементарных операций.	
		6	Формирование/ /модернизация	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	№	Название этапа	Содержание этапа	Активности субъекта
			ресурсов		
		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 (с учетом возможности реализации с использованием данных ресурсов параллельно других КД). Результат этапа: оптимальный календарно-сетевой план и график использования ресурсов.	
		9	Назначение субъектов	Фиксируется матрица ответственности (соответствие между субъектами СЭДов и персоналом). Фактически назна-	

Фаза	Стадия	№	Название этапа	Содержание этапа	Активности субъекта
			и определение ответственности	чение 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 Проектирования. 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 полу-	Выполнение действий Регулирование деятельности

Фаза	Стадия	№	Название этапа	Содержание этапа	Активности субъекта
				чение результата.	
РЕФЛЕКСИЯ	V. Оценивание результата и рефлексия	1	Оценивание результата	Сопоставление характеристик результата с требуемыми.	Оценивание деятельности
		2	и рефлексия	Сопоставление объемов ресурсов с заданными. Проектирование требований к корректировкам целей, технологии и т.д.	

4. Структура организации и управления

Организация и управление, с одной стороны, являются частными случаями комплексной деятельности, с другой - имеют своим предметом другие элементы комплексной деятельности. Рассмотрим активности субъекта в ходе реализации жизненного цикла СЭДа (см. также Таблицу 1 и Рис. 3):

- 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 со второго по шестой фазы проектирования субъект СЭДа создаёт логическую и причинно-следственную модели, формирует ресурсы, то есть *синтезирует* будущую деятельность (свою и нижестоящих СЭДов), ее элементы, связи между ними и т.д. в виде моделей. Нижестоящие элементы деятельности при этом создаются в виде информационных моделей - ни субъекты, ни ресурсы этих элементов пока ещё не созданы.
- На этапах с седьмого по десятый фазы проектирования производится сначала конкретизация причинно-следственной модели в виде календарно-сетевых планов/графиков, а потом - запрос и получение ресурсов для назначения субъектов нижестоящих СЭДов и обеспечения технологий нижестоящих операций – наполнение ролей субъектов и ресурсов конкретными экземплярами. Таким образом производится установление конкретных связей между субъектами вышестоящих и нижестоящих СЭДов друг с другом и с ресурсами, т.е. осуществляется *конкретизация* деятельности. На этих этапах кроме субъекта СЭДа создаются субъекты нижестоящих СЭДов и формируются ресурсы нижестоящих элементарных операций.

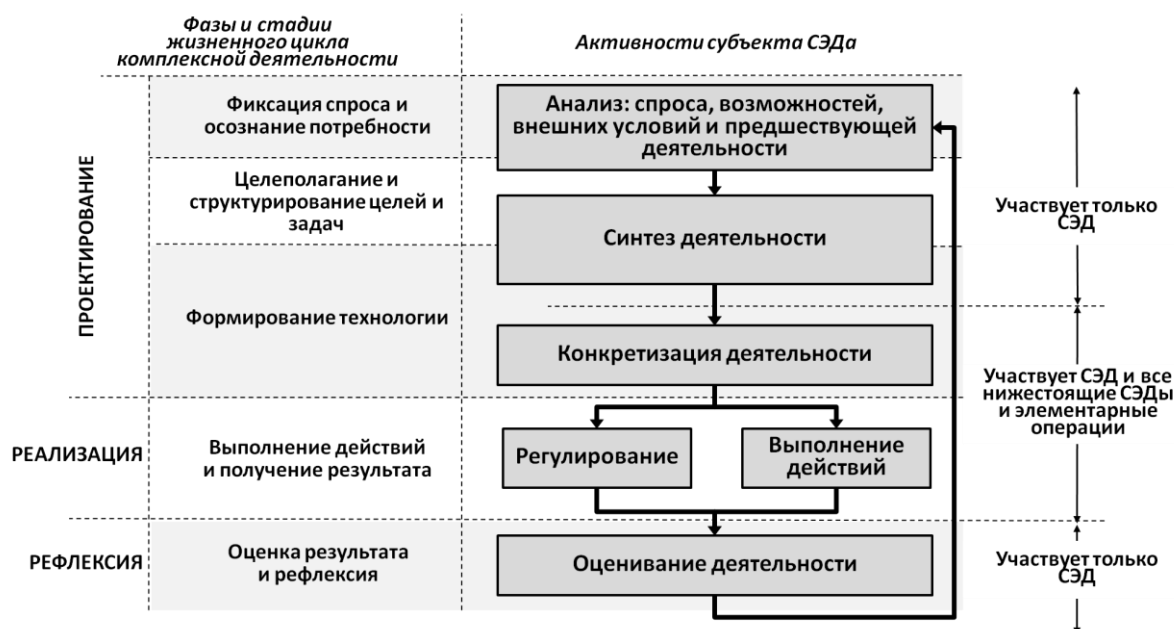


Рис. 3. Активности субъекта СЭДа в жизненном цикле КД

- На одиннадцатом этапе фазы реализации субъект СЭДа, во-первых, будучи субъектом нижестоящих элементарных операций, входящих в состав СЭДа, *непосредственно выполняет действия* этих операций (правая ветвь на Рис. 3) Во-вторых, он также контролирует наступление условий согласно технологии деятельности и инициирует выполнение действий нижестоящих элементов КД (и Н-СЭДов, и Н-Оп), то есть, *регулирует* (левая ветвь на Рис. 3) деятельность подчинённых элементов КД и элементарные операции, для которых он сам выступает субъектом (то есть осуществляет *саморегуляцию*). Регулирование заключается в принятии решений в рамках заданной технологии деятельности, в том числе, в реагировании на события неопределённости. На этом этапе, естественно, кроме самого СЭДа задействованы все нижестоящие элементы – нижестоящие СЭДы и элементарные операции.
- На двенадцатом этапе субъект СЭДа выполняет *оценивание деятельности* - полученных результатов (а также получаемых нижестоящими СЭДами, эта информация необходима для регулирования¹), а также всех факторов их получения – внешних условий, технологии, ресурсов и т.д. Никаких активностей, кроме активности СЭДа на данном этапе не производится.

¹ С этой точки зрения можно выделить оперативное оценивание, т.е. необходимое для регулирования, и «рефлексивное» - когда оцениваются некоторые «окончательные» (с точки зрения достигнутых по окончании полного цикла деятельности результатов) значения существенных характеристик деятельности.

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 субъектов нескольких «элементарных» элементов деятельности – выполняемых им самим нижестоящих элементарных операций. В рамках этих ролей он *непосредственно реализует действия* элементарных операций, *непосредственно получает результаты*.
- С другой стороны – это роль субъекта комплексного элемента деятельности, включающего множество нижестоящих элементов – нижестоящих СЭДов и элементарных операций. В этой роли он выполняет *анализ, синтез, конкретизацию, регулирование* и *оценивание*.

Конкретизация КД является фактически непосредственным установлением связей и упорядочением 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* (см. Рис. 4).

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

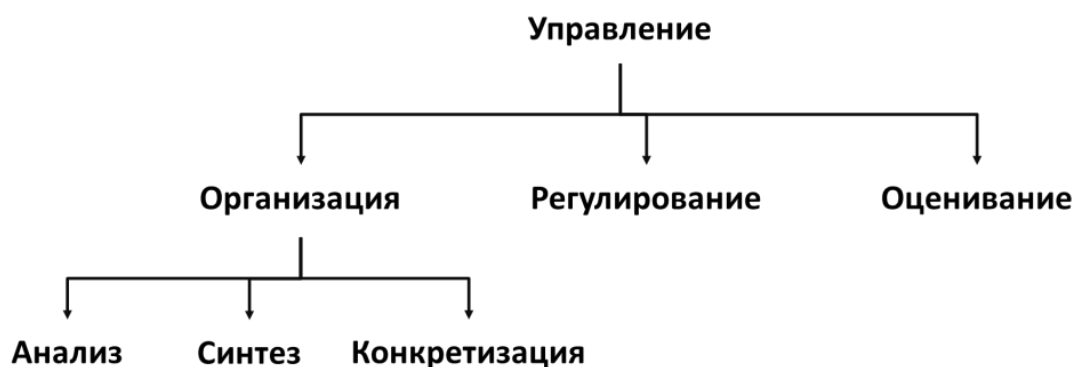


Рис. 4. Структура управления и организации

Вместе с тем, организация также является «воздействием на управляемую систему (всю совокупность СЭДов, включая их субъекты - ОТС) 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 *организацию, регулирование и оценивание*. 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*.

5. Управленческие циклы

Стрелки на Рис. 3 отражают логическую последовательность реализации компонентов. Обратная стрелка от оценивания к анализу отражает возможные циклические повторения деятельности с «самоуправлением/саморегуляцией» - переосмыслением потребностей, целеполагания и изменением технологий деятельности и т.д.

Компоненты управления всегда реализуются последовательно, образуя, с одной стороны, жизненный цикл элемента комплексной деятельности, а с другой - *управленческий цикл*, обобщающий циклы Файоля, Деминга, СПРУКАР [14, 15, 16, 17] и аналогичные.

Следует отметить, что рассматриваемая модель жизненного цикла элемента комплексной деятельности и активностей его субъекта (Рис. 3) применима к любым системам управления: и к а) активным или б) человеко-машинным, эргатическим системам, когда субъектом управления выступает ОТС (в частном случае индивид), и к в) системам автоматического управления, когда непосредственное управление (регулирование) осуществляет некое автоматическое устройство, не содержащее людей – «управляющий автомат» (УА). Всё предыдущее изложение данной работы посвящено рассмотрению элементов КД, в которых роль субъекта играет ОТС, следовательно, оно охватывает случаи а) и б). Применимость модели Рис. 3 к случаю в) – УА – следует из очевидного факта, что любой управляющий автомат является (пока ещё является, пока

креативная деятельность остается прерогативой человека) предметом и результатом некоторой комплексной деятельности. Также для УА может быть рассмотрен жизненный цикл как СЭД, для которого существует субъект в виде ОТС. В ходе реализации ЖЦ управляющего автомата этот субъект непосредственно реализует:

- анализ (требований к УА);
- синтез (УА, включая алгоритм управления, проектирование, производство устройства, тестирование и т.д.);
- конкретизацию (встраивание УА в управляемую систему);
- оценивание (результатов функционирования УА).

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

Изменяемые и неизменные (в результате соответствующей активности субъекта) компоненты деятельности приведены в Табл. 2.

Табл. 2. Изменяемые и неизменные компоненты деятельности

Изменяются (для СЭДа и нижестоящих СЭДов)	НЕ изменяются (для СЭДа и нижестоящих СЭДов)
В процессе и в результате синтеза, осуществляемого СЭДом	
потребности СЭДа; цели/задачи СЭДа; технологии СЭДа.	субъект СЭДа; действия СЭДа; предмет СЭДа; нижестоящие СЭДЫ и элементарные операции.
В процессе и в результате конкретизации деятельности СЭДом	
субъекты; потребности; цели/задачи; {множества нижестоящих СЭДов}; {множества нижестоящих элементарных операций}; технологии.	действия; предметы.

В процессе и в результате регулирования, осуществляемого СЭДом

действия СЭДа; предметы СЭДа; {множества нижестоящих СЭДов}; {множества нижестоящих элементарных операций}; действия нижестоящих СЭДов; предметы нижестоящих СЭДов.	субъект СЭДа; цели СЭДа; технологии СЭДа.
---	---

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 (см. [1]), и им в наибольшей степени свойственна истинная неопределённость. Поэтому с одной стороны они являются наиболее «сложными», порождают основную долю проблем и требуют наибольших затрат ресурсов. Но с другой 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 (см. Рис. 6).

В то же время, конкретизация выполняется соответственно технологии КД, т.е. связи соответствуют: целям (связь «субъект-цель»), технологиям (связь «субъект-технология»), иерархии (связь «субъект-субъект»), подцелям/задачам (связь «цель-подцель»), ресурсам (связь «субъект-ресурсы»), результатам (связь «субъект-результат») и т.д. Связи – это отношения между элементами (элементами деятельности, их компонентами, в т.ч. компонентами разных элементов деятельности); связи могут быть разными – причинно-следственными, информационными; в общем случае связи - отношения ответственности, подчинения и т.п.

Фаза реализации - регулирование деятельности, в т.ч. - управленческие воздействия вышестоящих СЭДов, выбор действий нижестоящими и т.д., - 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 программой (технологией) и сбоями (неопределённостью), а также возможностью в результате рефлексивного управления эффективно реагировать на неизвестные априори сбои (истинную неопределённость) – генерировать новую программу (технология КД).

На практике менеджеры исполняют все активности: анализ, синтез, конкретизацию, регулирование и оценивание, вероятно, не разделяя их и не задумываясь об этом. Это создаёт некую «мистику управления», тезисы о невозможности его формализовать и т.д. Да и в теории вся современная наука о менеджменте «замешивает» в управление создание и технологии, и пулов ресурсов. На самом деле, даже управление и организация процесса создания новой технологии тоже рутинны. Креативна и сложна деятельность того, кто создает технологию. Именно в этой деятельности проявляется истинная неопределённость, на которую необходимо конструктивно реагировать.

Все вышесказанное позволяет сформулировать следующее утверждение о комплексной деятельности как о сложной системе и системе, состоящей из систем - любая комплексная деятельность (как и всякий её 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.

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

Наиболее «сложными» компонентами управления являются анализ и синтез. В то время как конкретизация (заклЮчающаяся в установлении и поддержании связей между

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

6. Агрегированное представление комплексной деятельности

Любая совокупность управляющих элементов деятельности может быть представлена единственным управляющим элементом, который реализует композиции соответствующих компонентов управления: совокупность субъектов исходных управляющих элементов деятельности объединяется в единый субъект, цели, задачи, технологии объединяются и гармонизируются и так далее.

Другими словами, любая комплексная деятельность (как и всякий её элемент, являющийся комплексной деятельностью) может быть представлена в виде организованной и объединённой общим целеполаганием совокупности элементов следующих типов (см. Рис. 5):

- специфических элементарных операций (представляющих элементарную деятельность), объединённых единой логической и единой причинно-следственной структурами;
- единственного управляющего элемента деятельности, который реализует анализ, синтез, конкретизацию, регулирование и оценивание КД.

Очевидно, субъект агрегированного управляющего элемента будет комбинированным - будет объединять все субъекты исходных элементов КД, аналогично, цели, технологии и другие компоненты КД.

Предмет агрегированного элемента управленческой деятельности включает и субъекты специфических элементов, и субъект агрегированного управляющего элемента, то есть в этом случае имеет место *самоорганизация и самоуправление*.

Утверждение об агрегированном представлении КД позволяет рассматривать любой элемент КД в виде единственного агрегированного СЭДа, интегрирующего все нижестоящие элементы КД. Логическая структура агрегированного СЭДа включает все специфические элементарные операции всех исходных СЭДов, причинно-следственная структура формируется как композиция причинно-следственных структур исходных

СЭДов, а агрегированная процессная модель содержит правила всех исходных процессных моделей.

Утверждение об агрегированном представлении требует нескольких пояснений.

Во-первых, агрегированное представление более или менее сложных элементов деятельности имеет чисто теоретическое значение, а на практике КД организуется и управляется в виде многоуровневых иерархических структур. Этот факт представляется интуитивно противоречивым, так как минимизация количества организационных и управляющих элементов (при сохранении их функций) снижает издержки и таким образом должна повышать эффективность. Однако иерархии элементов деятельности оказываются более эффективными по сравнению с одноуровневыми агрегированными структурами, поэтому они и реализуются на практике [1].

Во-вторых, традиционно применяемые в менеджменте, теории фирмы и смежных дисциплинах понятия организации и управления являются более широкими и менее строгими, чем используемые в данной работе. В упомянутых дисциплинах не рассматриваются технологии деятельности как таковые, и потому создание новых технологий деятельности (а это тоже КД!) по умолчанию включается в организацию и управление, что, вообще говоря, приводит к смешиванию понятий.

В-третьих, возможность т.н. *идеального агрегирования* (не приводящего к потере информации об агрегируемом объекте) чрезвычайно привлекательна с точки зрения компактного и информативного описания отдельных фрагментов КД или всей деятельности в целом. Однако следует помнить, что, имея только агрегированное описание, в общем случае невозможно однозначно осуществить его *декомпозицию*, то есть восстановить детальное описание, поэтому необходимо иметь и хранить различные (и детальные, и агрегированные) варианты описаний, используя их на различных уровнях анализа КД.

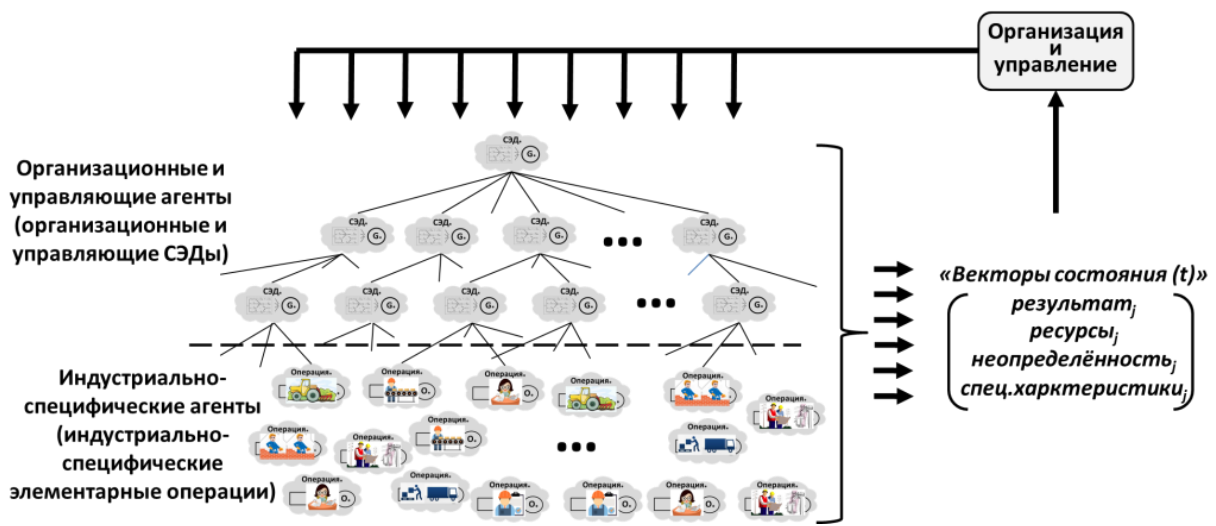


Рис. 5. Модель организации и управления комплексной деятельностью (элементом КД)

Рассматриваемый элемент комплексной деятельности представлен в виде совокупности специфических «агентов» (специфических элементарных операций, частных случаев элементов деятельности) и организационных и управляющих агентов (организационных и управляющих СЭДов, элементов деятельности). Целеполагание, взаимодействие и связи агентов описываются логическими, причинно-следственными и процессными моделями СЭДов [1]. Вследствие порождения элементов КД состав агентов изменяется со временем.

Состояние каждого элемента КД в каждый момент времени в общем случае описывается характеристиками результатов, ресурсов, неопределённости и, возможно, иными специфическими характеристиками данного агента (СЭДа). Управляющие агенты-СЭДы (или единственный агрегированный такой агент) реализуют управление данной системой – в зависимости от наступления определённых условий, заданных на множестве её состояний, они инициируют выполнение тех или иных СЭДов, синхронизируя таким образом операции и обеспечивая требуемую их последовательности во времени. Организационные (или единственный агрегированный) агенты-СЭДы устанавливают связи между субъектами элементов КД (в целом, субъектами нижестоящих управляющих, организационных и специфических элементов), а также между субъектами и ресурсами.

7. Иерархии организации и управления

Комплексная деятельность реализуется в виде сложных иерархий её элементов, поэтому необходимо исследовать образование таких иерархий с точки зрения организации и управления. Для этого рассмотрим совместно активности субъектов нескольких уровней: субъекта некоторого А-СЭДа, субъекта вышестоящего по отношению к нему В-СЭДа и субъектов нижестоящих Н-СЭДов (три горизонтальных ряда-уровня на Рис. 6¹) на всех фазах жизненного цикла СЭДов (три вертикальных ряда на Рис. 6). Взаимодействие между СЭДами осуществляется в форме обмена «сообщениями» [1], поэтому проанализируем, как это происходит.

Субъект вышестоящего В-СЭДа или внешняя среда предъявляет «спрос» (стрелки 1 на Рис. 6), который включает:

- 1) требования к результату деятельности А-СЭДа (включая результаты подчиненных ему нижестоящих СЭДов);
- 2) требования и ограничения на способы получения результата деятельности А-СЭДа, т.е. на технологию деятельности последнего.

На фазе проектирования своей деятельности и деятельности нижестоящих СЭДов, А-СЭД фиксирует спрос со стороны вышестоящего СЭДа, осознает его и трансформирует в собственную потребность, осуществляет целеполагание и структуризацию целей/задач (своих и нижестоящих СЭДов – по отношению к ним это будут требования к их результатам); формирование технологии деятельности (своей и нижестоящих СЭДов). Таким образом, актуализировав спрос и выполнив анализ, в ходе синтеза деятельности субъект А-СЭДа создаёт спрос на результаты нижестоящих элементов КД – СЭДов и элементарных операций (стрелка 2 на Рис. 6), и такое каскадирование выполняется на всех уровнях иерархии КД. В целом, такая многоуровневая «структуризация» спроса отражает организацию деятельности А-СЭДа (и через него - нижестоящих Н-СЭДов) вышестоящим В-СЭДом.

К фазе реализации, к выполнению регулирования, субъект А-СЭДа переходит после фазы проектирования, завершив организацию деятельности (стрелка 3). На фазе реализации А-СЭД выполняет «свои» элементарные операции и в соответствии с технологией реализует регулирование действий нижестоящих элементов (Н-СЭДов и Н-Оп).

¹ Отметим, что на данном рисунке приведены по одному субъекту на каждом из трех уровней, в то время как их число на каждом уровне может быть любым, и описываться они будут по той же общей схеме («масштабирование вишьрь»).

В ходе регулирования субъект А-СЭДа получает регулирующие команды вышестоящего В-СЭДа (стрелка 4) и соответственно технологии формирует регулирующие команды для нижестоящих Н-СЭДов (стрелка 5). Переход от фазы реализации к фазе рефлексии показан стрелкой 6. Фаза рефлексии наступает после либо предъявления нижестоящими СЭДа результатами их деятельности, либо эскалирования ими проблемы наступления события истинной неопределенности (невозможности осуществления деятельности в соответствии с предписанной технологией). Осуществляя оценивание и рефлексию, в первом случае А-СЭД оценивает результат и либо (если он удовлетворителен) предъявляет его вышестоящему, либо (если результат неудовлетворителен) возвращается на фазу проектирования, меняя в процессе организации, например, технологию для обеспечения требуемого результата. Во втором случае А-СЭД либо, опять же, возвращается на фазу проектирования (стрелка 8), либо, если «не справляется сам», эскалирует проблему вышестоящему СЭДу. После оценивания в обоих случаях субъект А-СЭДа информирует субъекта вышестоящего В-СЭДа (стрелка 7).

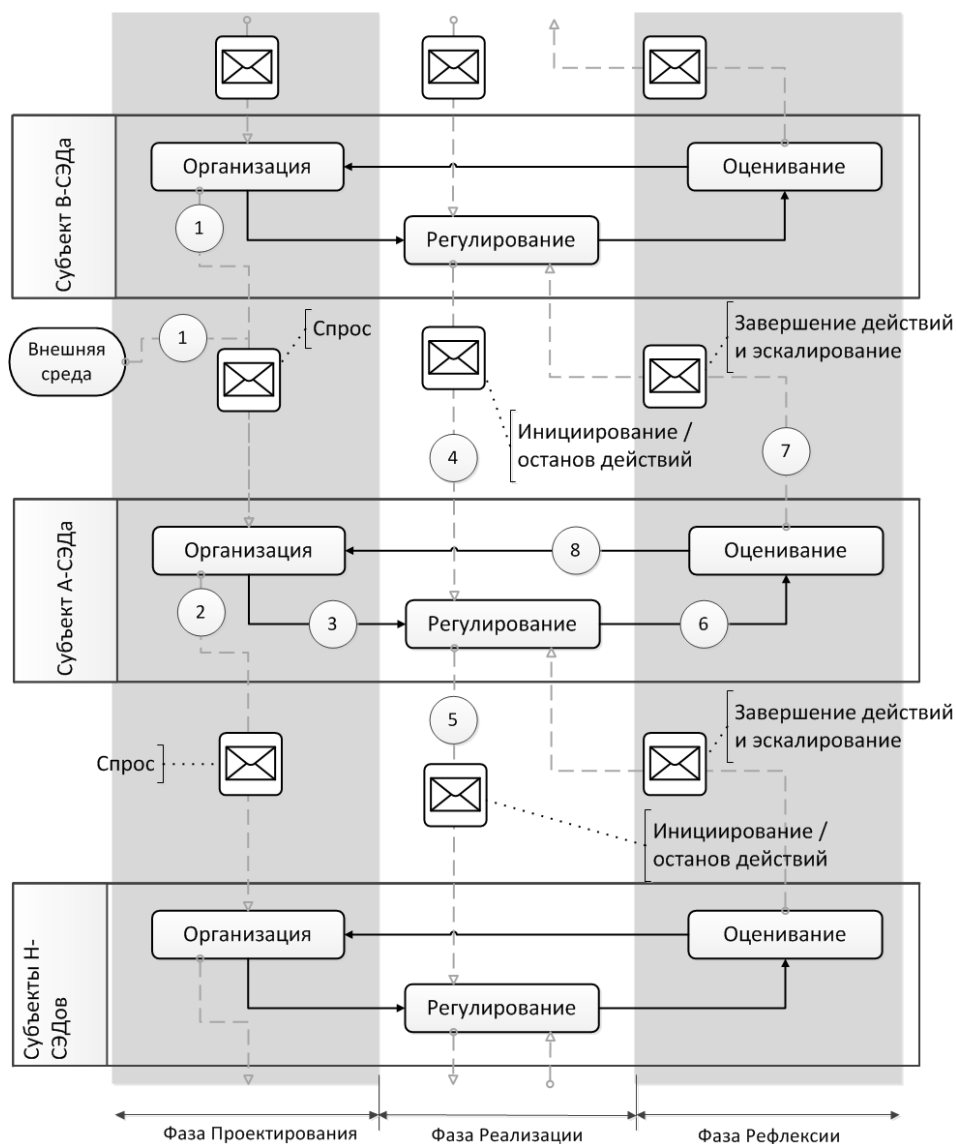


Рис. 6. Иерархическая структура организации и управления

После этого цикл деятельности «проектирование – реализация – рефлексия» повторяется, субъект СЭДа выполняет организацию, регулирование и оценивание соответственно.

Отметим, во-первых, фрактальный характер данной модели: «входы» каждого из трех слоев и соответствуют «выходам», что позволяет единообразно описывать структуры КД с любым числом уровней. Во-вторых, Рис. 6 иллюстрирует идеи как обобщённого управленческого цикла «организация-регулирование-оценивание» (стрелки 3, 6, 8), так и фрактальности иерархии СЭДов (стрелки 1, 2, 4, 5, 7).

8. Заключение

Рассмотрены роль и место организации и управления в системе элементов и жизненном цикле КД. Показано, что любая комплексная деятельность включает элементы, относящиеся как к организации, так и к управлению. Описана структура организации и управления, а также основные активности субъекта на различных этапах ЖЦ КД.

Сформулированы и обоснованы утверждения о составе комплексной деятельности и об агрегированном представлении КД. Данные утверждения позволяют описать любую комплексную деятельность как организованную и объединенную общим целеполаганием, логической и причинно-следственной структурами совокупность элементов (см. Рис. 5) следующих типов:

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

Такое описание и модель организации и управления комплексной деятельностью (см. Рис. 5) позволяет:

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

Ядром создания новых технологий является специфический синтез технологий элементарных операций, логической и причинно-следственных структур. В силу специфичности этой части поставить для неё оптимизационные задачи на общесистемном

уровне невозможно, однако в [1] для неё сформулирован ряд общесистемных рекомендаций или требований, которые в свою очередь создают основания для синтеза альтернативных вариантов технологий и обеспечивают выбор наилучшего варианта.

Литература

- 1 Белов М.В., Новиков Д.А. Методология комплексной деятельности. – М.: Ленанд, 2018. – 320 с.
- 2 Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. – М.: Синтег, 2007. – 668 с.
- 3 Бир С. Кибернетика и управление производством. - М.: Наука, 1965. – 391 с.
- 4 Философский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 840 с.
- 5 ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems and Software Engineering - System Life Cycle Processes.
- 6 Rebovich G., White B. Enterprise Systems Engineering: Advances in the Theory and Practice. - Boca Raton: CRC Press, 2011. - 459 p.
- 7 Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. 3-е изд. – Физматлит, 2012. – 604 с.
- 8 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. <http://www.sebokwiki.org> просмотрен 20-12-2016.
- 9 Новиков Д.А. Кибернетика: Навигатор. История кибернетики, современное состояние, перспективы развития. – М.: Ленанд, 2016. – 160 с.
- 10 Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений. - 4-е изд. - М.: Азбуковник, 1999. - 944 с.
- 11 Новиков Д.А. Методология управления. – М.: Либроком, 2011. – 128 с.
- 12 Богданов А.А. Всеобщая организационная наука. – М.: Экономика, 1989. Т. 1. – 304 с. Т 2. – 351 с.
- 13 INCOSE Systems Engineering Handbook Version 3.2.2 – A Guide for Life Cycle Processes and Activities / Ed. by C. Haskins. – San Diego: INCOSE, 2012. – 376 p.
- 14 Кондратьев В.В. Конструктор регулярного менеджмента. - М.: ИНФРА-М, 2011. – 256 с.

- 15 Кондратьев В.В. Организационный дизайн. - М.: ИНФРА-М, 2010. – 256 с.
- 16 Мескон М. и др. Основы менеджмента. - М.: Дело, 2000. - 704 с.
- 17 Механизмы управления: Управление организацией: планирование, организация, стимулирование, контроль / Под. ред. Д.А. Новикова. Изд.2-е. - М.: Ленанд, 2013. - 216 с.