

УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСФОРМАЦИОННЫМИ ПРОГРАММАМИ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА

Системный подход в управлении трансформационными программами в компании

System Approach to Managing Transformation Program in the Company

DOI: 10.12737/20512

Получено: 11 октября 2015 г. / Одобрено: 15 ноября 2015 г. / Опубликовано: 17 июня 2016 г.

Аньшин В.М.

Д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой управления проектами, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20, e-mail: val_an@mail.ru

Anshin V.M.

Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Projects Management, National Research University Higher School of Economics, 20, Myasnitskaya St., Moscow, 101000, Russia, e-mail: val_an@mail.ru

Аннотация

В статье с позиций системного подхода рассмотрены вопросы управления трансформационными программами. Разработана развернутая типология трансформационных программ. Проанализированы различные концепции теории систем в части возможности их использования в управлении программами бизнес-трансформации. Разработаны структурная модель «жизнеспособной» трансформационной программы, укрупненная модель системной динамики. Предложена системная методология управления трансформационными программами, состоящая из шести взаимосвязанных блоков.

Ключевые слова: управление программой, управление трансформационной программой, типология трансформационных программ, теория комплексности, закон необходимого разнообразия, ресурсная энтропия, системная динамика, сетевой анализ, системная методология управления трансформационной программой.

Abstract

The article from the standpoint of a systematic approach deals with management of transformational programs. In the paper is developed a detailed typology of transformational programs. Various concepts of systems theory in terms of their use in program management business transformation are analyzed. Structural "viable" transformational program model, system dynamics model of the program are developed. In the article is proposed the system methodology of transformation program management, consisting of six interconnected blocks.

Keywords: program management, transformational program, typology of transformational programs, complexity theory, the law of requisite variety, resource entropy, system dynamics, network analysis, system methodology of transformational program management.

Введение

В теории накоплен значительный опыт системного рассмотрения процессов и организации управления. Начиная от тектологии А. Богданова и общей теории систем Л. фон Берталанфи до современных подходов системной динамики, комплексных адаптивных систем и др. создан серьезный научный задел в данном направлении.

В управлении проектами и программами также достаточно большое внимание уделяется рассмотрению процессов с позиций системного подхода. Этой проблеме посвящены книги, статьи и стандарты (Милошевич, Керцнер, Воропаев, Бушуев, Бушуева, *P2M* и др.).

В последние годы в связи с ускорением инновационных процессов и осуществлением масштабных изменений в разных сферах деятельности (международные отношения и экономические связи, финансы, право, технологии и др.) активизировались процессы радикальных изменений в бизнесе, реализуемые в различных формах, в том числе трансформационных программ.

Управление трансформационной программой — это сложный комплексный многоуровневый процесс, требующий учета разнообразных факторов внешнего и внутреннего окружения.

Применительно к управлению трансформационными программами данный подход нуждается в дальнейшем развитии и сейчас находится в начальной стадии становления. В целом методология управления программами данного типа пока еще не разработана в достаточной степени.

Можно сформулировать научную проблему — проблему разработки целостной методологии управления трансформационными программами на основе применения системного подхода.

Цель данной статьи — выявление возможностей и особенностей применения элементов системного подхода в развитии методологии управления трансформационными программами.

Задачи статьи:

- определение содержания управления трансформационными программами, разработка типологии программ;

- исследование концепций системного подхода с позиций их применения к управлению проектами и программами;
- разработка системной методологии управления трансформационными программами

Содержание управления трансформационными программами

Трансформация организации

Трансформация (лат. *transformation*) — превращение; трансформировать — превращать, преобразовывать.

Существуют различные термины для обозначения трансформации в бизнесе, используемые как синонимы: трансформация организации, бизнес-трансформация, изменения второго порядка, изменения третьего порядка, радикальные изменения, революционные изменения, стратегические изменения, глубокие структурные изменения [18].

Изменение второго порядка (организационная трансформация) — это мультинаправленное, многоуровневое, качественное, прерывное радикальное изменение, включая парадигматический сдвиг (изменение организационной парадигмы). При этом организационная парадигма представляется комплексом метаправил или концептуальных рамок, устоявшихся предположений, которые формируют убеждения и ценности организации, операции, обеспечивающие смысл и направления действий людей. Ценности и убеждения интерпретируются для понимания того, что правильно, а что неправильно и, соответственно, хорошо или плохо. Отмечается, что трансформация, как правило, включает реконцептуализацию и прерывание функционирования существующей системы [33].

Не так давно в научный оборот введено понятие изменения третьего порядка, которое выделяет изменение ценностей организации как фактор изменений более высокого уровня, чем изменение стратегий и политик (*PMI*). Считается, что изменение системы ценностей, в конечном счете, приводит к радикальным сдвигам по многим другим направлениям, включая стратегии.

Существует подход, который определяет трансформацию как изменение в трех направлениях: выпуск, процесс, ценности [33].

Для противопоставления трансформации другим, более простым изменениям, вводятся понятия изменений первого порядка [33], инкрементальных,

конвергентных изменений [18]. Это изменения процессов внутри относительно стабильной структуры, приводящие к повышению эффективности без переосмысления бизнес-модели и ключевых процессов [43].

Таким образом, обобщая взгляды на трансформацию организации, можно определить ее как многоуровневое и мультинаправленное изменение, предполагающее переосмысление ключевых моментов деятельности компании, затрагивающее жизненно важные параметры деятельности компании, такие как ценности, стратегии, организационные структуры, процессы и др., и ведущее, как правило, к прерыванию функционирования существующей системы.

Программа трансформационных изменений

Программа — это группа связанных проектов, скоординировано управляемых, получение выгод от которых и контроль невозможны при изолированном управлении этими проектами (*PMI*). С другой стороны, программа — временная гибкая организация, созданная для координации, направления и надзора внедрения набора взаимосвязанных проектов с целью поставки результатов и выгод, связанных со стратегическими целями организации (*MSP*). В обоих определениях речь идет о скоординированном управлении взаимосвязанными элементами. С точки зрения общего подхода структурно-синергетический аспект программы понятен [7].

Но в литературе отсутствует понимание и определение трансформационной программы с точки зрения ее содержательного строения и особенностей ее составных частей.

По мнению автора, трансформационная программа — это единство трех составляющих: изменений, проектов и бенефитов [11].

Трансформационная программа начинается с замысла самого трансформационного изменения — это отправная точка программы. Этот замысел предполагает осознание и обоснование необходимости и типа изменений, формирование видения и плана их реализации. То есть возникает первый составной элемент трансформационной программы — изменения.

Для создания изменений необходимо разработать их содержание (компьютерные программы, инструкции, регламенты, положения и др.). Как показывает практика, лучше всего это делать в форме комплекса проектов, объединенных в единый комплекс,

целесообразность чего отмечается рядом авторов (Gareis и др.). Появляется вторая часть — проекты.

По мере готовности проектов их результаты передаются в операционную деятельность, в ряде случаев отдельными траншами, с целью получения желаемых промежуточных операционных результатов (запуск новых процессов, выполнение работы новыми способами) и, в конечном счете, целевых бенефитов (увеличение прибыли, доли на рынке и т.д.). Это третья часть программы — бенефиты (выгоды) (рис. 1).

Управление трансформационной программой объединяет эти три части (забегая вперед — подсистемы) и создает свою собственную общепрограммную надстройку.



Рис. 1. Содержание трансформационной программы

Типология трансформационных программ

На основе рассмотренных выше содержания трансформации и трансформационных программ можно обратиться к их типологии (рис. 2).

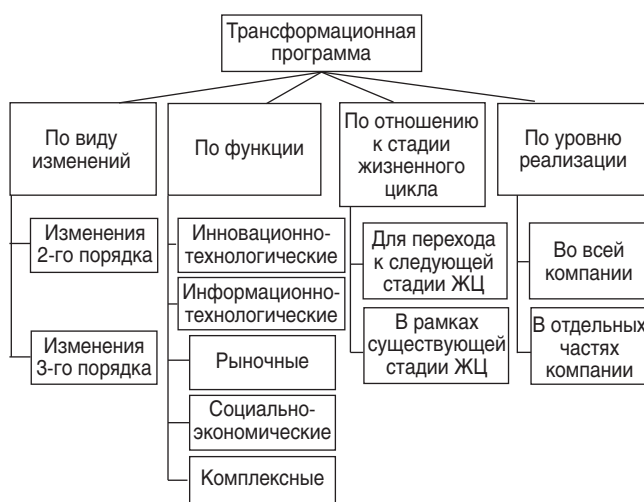


Рис. 2. Типология трансформационных программ

Представляется важным выделить четыре основных типологических признака верхнего уровня: тип

изменений, функциональный срез, связь с жизненным циклом организации, уровень реализации. Рассмотрим эти признаки подробнее.

Тип изменений накладывает серьезный отпечаток на цели, содержание, организацию, результаты и в значительной степени риски. Как уже отмечалось, трансформационная программа направлена на проведение изменений второго или третьего порядков.

В функциональном плане можно выделить следующие типы трансформационных программ:

- *инновационно-технологические программы*, направленные на запуск новых продуктов, существенно отличающихся от действующей продуктовой линейки, и новых технологий;
- *информационно-технологические программы* — разработка и внедрение новых информационных систем, включая ERP-системы;
- *организационные программы*. Здесь речь идет о разнообразных вариантах организационных преобразований, включая слияния и поглощения;
- *рыночные программы* связаны с освоением новых рынков, изменением способов работы с потребителями и др.;
- *социально-экономические программы* — программы взаимодействия с финансовыми рынками, введения внутренних систем оценки сотрудников, обучения персонала, улучшения условий труда и др.;
- *комплексные программы* охватывают несколько или все перечисленные направления преобразований.

В части связи с жизненным циклом можно рассмотреть программы, реализуемые в рамках *действующей стадии жизненного цикла*, и программы в рамках перехода к *новой стадии жизни*. Переход компании от одной стадии своего жизненного цикла к другой в ряде случаев сопровождается трансформационными изменениями и реализацией соответствующих программ преобразований.

Уровень реализации программы — это степень распространения изменений в компании. В этом смысле программа может реализовываться по *компании в целом*, а может — в части отдельных ее дивизионов и бизнесов. Чем глубже программа пронизывает подразделения компании, тем более «трансформационной» она является.

Общий взгляд на использование системного подхода в управлении трансформационными программами

Системный подход — рассмотрение объектов как систем, т.е. как целостных образований, состоящих

из взаимосвязанных элементов. Трансформационная программа является комплексной субстанцией, состоящей из взаимосвязанных проектов и других элементов (объектов, компонентов), т.е. по своему существу представляет систему, имея в виду:

- относительную обособленность проектов и элементов, образующих программу;
- открытость — наличие связей с внешней средой;
- множественность составляющих объектов, совокупность которых необходима для появления интегративного свойства;
- взаимосвязанность компонентов, которая и способствует формированию интегративного свойства.

Сам системный подход в жизни не представлен каким-то единым инструментарием, а представляет комплекс, хотя и взаимосвязанных, но относительно самостоятельных моделей, концепций и теорий, каждая из которых рассматривает отдельную его сторону, развивает «свой» аспект, в том или ином виде учитываемый и в других концепциях и теориях. Например, модель жизнеспособных систем Стаффорда Бира использует в своих построениях закон необходимого разнообразия Росса Эшби без потери собственной «специализации».

Эффективное управление программой как системой требует интеграции многообразия разработок упомянутых концепций:

- определения принципов функционирования программы как системы, что предполагает принятие общих принципов функционирования комплексных систем на уровне программы;
- использования соответствующих понятий и категорий теории систем в широком ее рассмотрении, включая тектологию;
- структурного представления подсистем программы, что может быть осуществлено на основе модели жизнеспособных систем;
- создания возможностей управляющей системы ответить на возмущения внешней среды, которые могут породить отклонения поведения системы в нежелательном направлении от заданной траектории, или, иными словами, учесть действие закона необходимого разнообразия Эшби;
- установления взаимосвязей элементов программы и ее развития на основе методологий сетевого анализа и системной динамики

Использование наработок данных теорий позволит сделать важный шаг по пути создания упомянутой во введении системной методологии управления трансформационными программами.

Развитие методологии управления трансформационными программами на основе системного подхода

Теория комплексности

Теория комплексности (*theory of complexity*) изучает поведение комплексных систем. Интенсивное изучение комплексных систем началось в начале 1980-х гг., в частности в Институте Санта Фе (*The Santa Fe Institute, New Mexico*), где были собраны представители различных наук с целью создания и развития теории комплексных систем, и в других местах. В последнее время усилился интерес к применению теории комплексности в управлении проектами и программами [20].

Что такое комплексная система? Короткое определение дать не просто, и оно выглядит достаточно пространно.

Комплексные системы — это, как правило, открытые системы, которые функционируют в условиях, далеких от равновесия, и характеризуются обменом энергией с внешней средой. Они имеют свою историю, состоят из большого количества динамически взаимодействующих элементов. Это взаимодействие, прежде всего, касается взаимодействия с ближайшими соседями, оно нелинейно; имеют место петли обратных связей, которые в значительной степени эту нелинейность обеспечивают [21].

Данное определение может быть конкретизировано на основе анализа принципов функционирования комплексных систем. Рассмотрим их применительно к трансформационной программе как представителю таких систем. Можно выделить следующие принципы:

- *самоорганизация*;
- *граница хаоса («кромка хаоса»)*;
- *голограмма*;
- *невозможность предсказания (прогнозирования)*;
- *сила связей*;
- *пробуй и учись*.

Принцип самоорганизации

Один из особенных аспектов комплексных систем — появление в системе новых структур и форм «снизу вверх», которые не следуют по предопределенной из внешнего окружения схеме.

Самоорганизация может быть определена как постоянное создание порядка, новых структур и форм поведения в системе, которая термодинами-

чески открыта, но закрыта организационно и далека от равновесия.

Приведем распространенный пример самоорганизации — поведение стаи птиц. В стае каждая птица учитывает поведение соседа, который летит рядом. Финальный результат — согласованное поведение всей стаи. Смысл такого поведения в том, что локальные действия определены несколькими простыми правилами и могут дать развитие комплексного и глобального поведения.

Самоорганизация определяет закономерность открытых систем давать рост новым структурам и формам, стартующим из внутренней динамики, из кооперативных и конкурирующих взаимодействий внутри системы. Таким образом, в открытых системах создается негэнтропия, которая противостоит тенденции энтропии (деградации), которые будут рассмотрены ниже.

Самоорганизация в трансформационной программе проявляется в создании новых организационных структур по инициативе «снизу», мотивационных и социальных взаимодействий между участниками системы, создания новых компонентов исходя из логики программы в целом.

Принцип «кромки хаоса» — созидательное разрушение

Комплексные системы движутся в область динамического равновесия между порядком и беспорядком, которое называется «кромкой хаоса» (*edge of chaos*). Они являются зоной постоянной борьбы между новым и старым.

Само по себе трансформационное изменение предполагает разрушение равновесия в существующей системе, ликвидацию старых процессов, осознанное построение нового. Но новое быстро превращается в старое, и разрушение возобновляется — возникает новое изменение.

Принцип голограммы — фрактальности

The part is in the whole. The whole is in the part. — «Часть в целом, целое — в части».

Элементы программы должны строиться с целевой направленностью на решение задач и достижение ценностей программы в целом. Каждый проект есть частица, воспроизводящая программу на своем уровне. Данный принцип тесно связан с принципом самоорганизации. Если элементы программы несут в себе частицу (образ) программы в целом, то этим элементам проще самоорганизовываться, так как

они будут понимать правила, установленные для осуществления взаимодействий, и цель программы в целом. Если говорить метафорически, то трансформационная программа должна иметь фрактальную структуру, в том смысле, что отдельные проекты, команды, индивидуумы должны быть носителями общей идеологии программы, ее цель и задачи должны пронизывать всю ее структуру «снизу доверху».

Принцип «невозможности предсказания» (непредсказуемости)

Комплексная система находится в состоянии между предсказуемостью и непредсказуемостью, где все является возможным, но не все актуализируется в будущем. Комплексность — это пространство возможностей. Невозможно с определенностью предсказать будущее состояние комплексной системы, хотя возможно предположить ее возможные состояния как генеральные правила.

С одной стороны, странно при запуске программы говорить о непредсказуемости результатов, ибо программа и создается для того, чтобы такую предсказуемость обеспечить. Но, с другой стороны, ниже будет показано, что при реализации программы имеет место высокая неопределенность, приводящая в ряде случаев к последствиям, которые не предполагались инициаторами программы, например в случаях, когда появились серьезные трудности в компаниях при развертывании программы. Несмотря на то что в данной статье проблема рассматривается на уровне компании, можно вспомнить программы, в которых реализовывались геополитические революционные преобразования, когда их последующие результаты трудно было представить, что называется, «в страшном сне».

Принцип силы связей

В системе «каждое связано с чем-то еще», часто в очень чувствительной манере. В определенных обстоятельствах в нелинейной среде очень маленькая флуктуация может вырасти до таких размеров, что будущее системы становится тотально непредсказуемым [1; 10]. Положительные обратные связи в системе оказываются настолько многочисленными и сильными, что происходит многократное усиление первоначального воздействия по цепочке этих связей.

Необходимо создание начальной массы изменений в трансформационной программе, которые будут поддерживать последующие изменения. На-

пример, создание критической массы приверженцев изменений на начальных этапах программы или принятие правил и положений, разрешающих и стимулирующих ту или иную деятельность, направляющих поведение людей.

Принцип «пробуй и учись»

Поскольку последствия нововведений, предусмотренных трансформационной программой, неизвестны, их претворение в жизнь должно предусматривать возможность корректировки по фактическим результатам. По сути, здесь происходит применение цикла Деминга (*PDCA*).

Рассмотренные принципы необходимо учитывать в управлении трансформационными программами как основополагающие моменты при проектировании составляющих элементов, форм и механизмов взаимосвязей, входящих в программу проектов и последующих изменений.

Для более глубокого понимания функционирования комплексных систем рассмотрим одну из концепций данной теории, называемую «кенефин» (*cynefin*). Подход кенефин предложен Д. Сноуденом и С. Курц, развит С. Френчем и другими авторами [27; 32; 40]. Смысл подхода заключается в выделении четырех типов систем, различающихся сложностью элементов и характером их взаимосвязей: простая, сложная, комплексная и хаос (рис. 3).

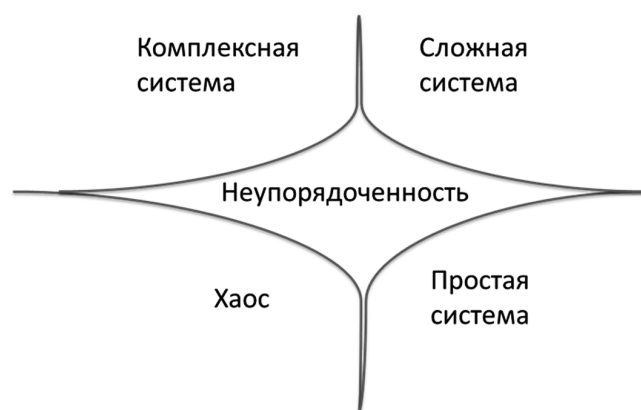


Рис. 3. Схема «кенефин»

Простая система состоит из простых элементов, которые находятся в простом взаимодействии. Это, что называется, «известное об известных». К системам данного типа могут быть отнесены краткосрочные программы, состоящие из небольшого количества проектов, приводящих к изменениям первого порядка.

Сложная система (в точном переводе — «усложненная» — *complicated*) состоит из большого количества элементов, характер взаимосвязи которых известен. Чтобы оперировать в таких системах, нужны специализированные функциональные знания. Компоненты исследуются, чтобы лучше понять, как они работают. Если что-то может измениться, то это происходит без модификации или редизайна системы. Область, относящаяся к «известным неизвестным».

Комплексные системы включают большое количество взаимодействующих элементов. Само взаимодействие этих элементов является нелинейным, когда небольшие изменения могут привести к непропорционально большим последствиям. Решения в таких системах не могут быть заранее предписаны и, скорее, следуют из текущих обстоятельств. Элементы эволюционируют под влиянием друг друга и внешней среды, и эволюция необратима. Анализ прошлого не позволяет сделать прогноз по причине изменения условий функционирования и самой системы. В комплексных структурах мы только по факту можем понять причины явлений. Многие сложные проблемы возникают без предупреждений и оказываются очевидными только при ретроспективном анализе.

Хаос — данный домен является бурным и крайне неопределенным. Причинно-следственный анализ малополезен, так как причины и следствия могут не восприниматься (их не всегда можно увидеть), и даже если восприятие есть, окружающая среда так быстро меняется, что мы не успеваем проводить линию действий на основе причинно-следственного анализа. Ожидание шаблонных (типовых, случавшихся ранее) результатов может быть пустой тратой времени или даже способом движения к катастрофе. Хаос — это царство «неизвестных неизвестных» и, вероятно, даже непознаваемого. Это очень напряженная ситуация, нужно принять много решений при отсутствии времени для рефлексии или размышления (*Dettmer*).

Указанная на рис. 3 зона «Неупорядоченность» отражает возможные переходные состояния, когда однозначно отнести систему к тому или иному классу затруднительно.

Нас в контексте рассмотрения нашего предмета интересуют сложные комплексные, хаотичные, а также неупорядоченные системы. Трансформация может существовать в любом из этих типов и переходить от одного состояния к другому в зависимости от сочетания многих обстоятельств.

Теория систем и тектология

Идея создания программы вместо разрозненных проектов имеет целью повысить степень организованности в разработке и внедрении отдельных элементов изменений и, напротив, снизить уровень дезорганизации и обеспечить наличие ситуации, когда «целое больше суммы своих частей». Эффект целостности рассматривался еще философами древности, но первым, кто его рассмотрел более или менее основательно применительно к управлению, был Александр Богданов в рамках созданной им тектологии, или всеобщей организационной науки.

Богданов ввел в оборот ряд категорий, которые могут быть положены в основу системного рассмотрения вещей и процессов в управлении. Он предложил уже упомянутые понятия организованности и дезорганизованности. Им отмечено, что в случае организованности целое больше своих частей, и наоборот — в случае дезорганизованности. По существу, это важнейшее свойство, составляющее квинтэссенцию системного подхода, особенно в применении к управлению экономическими объектами.

Богданов ввел ряд понятий и соответственно процессов, которые определяют существо процессов управления трансформационной программой как сложносоставной субстанцией. Это конъюгация, ингрессия, дезингрессия, эгрессия, дегрессия (рис. 4). Их реализация составляет основу управления любым комплексным объектом, в том числе трансформационной программой.



Рис. 4. Базовые понятия системного подхода в управлении трансформационной программой

После того как принято решение о запуске программы как целостной единицы, возникает вопрос о составе элементов, в том числе проектов, которые будет объединять программа (конъюгация). Далее, по мере реализации программы, в нее будут включаться новые проекты и элементы, которые должны быть соединены с уже существующими (ингрессия). Кроме того, какие-то части программы могут быть выведены из ее состава (дезингрессия). Между отдельными элементами (периферией) программы должны быть налажены взаимосвязи и коммуникации (дегрессия). Ну и главное, в программе должен быть центральный объединяющий элемент (элементы) — программный совет, менеджер программы (эгрессия) (рис. 4).

Проекты и другие элементы программы находятся в цепной зависимости, и в этой зависимости, как правило, есть позиция, являющаяся узким местом (Богданов рассмотрел понятие цепной связи и сформулировал закон наименьших, что является более ранним определением так называемого «слабого звена цепи» Э. Голдратта). Выявление этого звена и воздействие на него является одним из важнейших моментов управления программой.

К сожалению, в силу особенностей эпохи и личной судьбы Богданова его теория на длительный срок была предана забвению, и предложенная им терминология, к сожалению, не в полной мере вошла в понятийный аппарат и практику управления.

Энтропия и негэнтропия

Исход программы в смысле результатов в ходе ее реализации и завершения характеризуется высокой степенью неопределенности, не всегда может быть успешным. Запуск программы в отдельных случаях может привести к дезорганизованности и хаосу и «смерти» системы [29]. Данные процессы могут быть выражены в терминах термодинамики и теории информации через понятия энтропии и негэнтропии.

Термин «энтропия» и формула ее расчета в термодинамических процессах были предложены Р. Клаузиусом, далее формула и понятие были модифицированы для соответствующих сфер Л. Больцманом, К. Шенноном и другими учеными.

Есть различные определения энтропии: мера неснимаемой неопределенности, мера внутренней неупорядоченности, хаоса. От-

мечая дуализм энтропии, некоторые авторы выделяют энтропию хаотичности, соответствующую полной независимости элементов системы, и энтропию самоорганизации за счет взаимосвязи между элементами системы [12].

Есть ряд подходов использования понятия энтропии в управлении проектами [19; 23].

Мы будем рассматривать энтропию как меру неупорядоченности (дезорганизованности) и неопределенности в системе. В трансформационной программе, как уже отмечено, имеет место охват различных аспектов деятельности и даже прекращение существования существующей системы, а это значит, что велика неясность и неопределенность, вследствие чего высока энтропия. При этом автор учитывает предостережение лауреата Нобелевской премии Ильи Пригожина [10], высказанное по поводу использования физических терминов в анализе социальных и экономических процессов, и имеет в виду, скорее, метафорическое использование рассматриваемого понятия (что не исключает проведения количественных расчетов) и считает, что более правильно использовать термин квазиэнтропии в управленческих процессах¹.

Разработка программы является попыткой снизить энтропию (энтропия самоорганизации) в существующей системе, в том числе за счет экспорта энтропии. Например, компания избавляется от людей, которые не смогут работать в новой системе, продает старое оборудование, технологии, как бы выводя энтропию за свои пределы. Если создание продукта сопровождается вредными выбросами, то эти выбросы в определенной (иногда в значительной) степени выводятся за пределы системы. Изменения в системе могут привести к экспорту энтропии в форме создания дезорганизованности за пределами системы, нарушения привычных режимов функционирования внешних систем, вызывая их противодействие. Но в противовес может активизироваться антиэнтропийная политика внешних структур, что будет способствовать разрушению данной системы или возврату ее в состояние, близкое к прежнему. Например, компания может запустить программу ухода от налогов, что среди прочих имеет цель увеличения ресурсов для инвестирования, и это может снизить энтропию внутри компании. При этом энтропия «выплескивается» наружу и способствует созданию неблагоприятной ситуации для общества

¹ Далее при использовании термина «энтропия» подразумевается квазиэнтропия.

в целом и наращивания энтропии на этом уровне, что, в свою очередь, вызовет рост противодействия соответствующих внешних систем, например, налоговых органов с понятными для рассматриваемой компании последствиями.

Для успешной реализации программы важно иметь в наличии необходимые ресурсы. Дефицит ресурсов, выделяемых на программу, является важнейшим фактором, увеличивающим энтропию как неопределенность результатов, неупорядоченность и дезорганизованность системы. В литературе есть попытки учесть влияние обеспеченности ресурсами на результаты проекта на основе определения так называемой ресурсной энтропии (*resource-based activity entropy*). Данный показатель при соответствующей модификации может быть использован для целей количественной оценки и минимизации квазиэнтропии в трансформационной программе.

Выше была предложена типология трансформационных программ. Программа любого из рассмотренных типов характеризуется действием факторов неопределенности, порождающих тот или иной уровень энтропии.

В рассматриваемом смысле автор выделяет четыре основных фактора внутреннего характера, влияющих на величину энтропии, взаимодействие которых представлено на рис. 5:

- сложность изменений;
- готовность компании к изменениям;
- скорость изменений;
- степень неопределенности поведения трансформируемой системы.

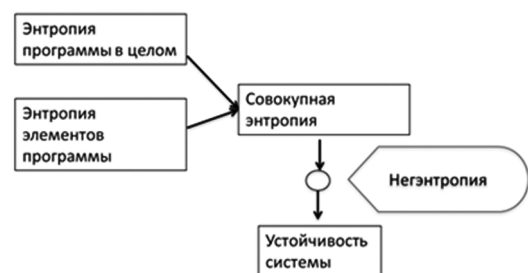


Рис. 5. Взаимодействие факторов, влияющих на величину энтропии

Сложность изменений характеризуется в значительной степени их порядком (рассмотренные выше изменения первого, второго и третьего порядков). Изменения более высокого порядка охватывают большее количество подсистем компании, включая подсистемы различных уровней, в том числе более высоких иерархически.

Готовность компании к изменениям определяет понимание насущности изменений, а также того, что нужно делать и к чему должна прийти компания, какие конкретные шаги следует осуществлять.

Скорость изменений влияет на возможности адаптации и принятия изменений работниками, принятие скороспелых («сырых») и непродуманных решений.

Неопределенность поведения элементов трансформируемой системы определяется среди прочего следующими моментами:

- неопределенностью состава элементов системы;
- неопределенностью поведения отдельных элементов системы;
- неопределенностью взаимосвязи элементов системы.

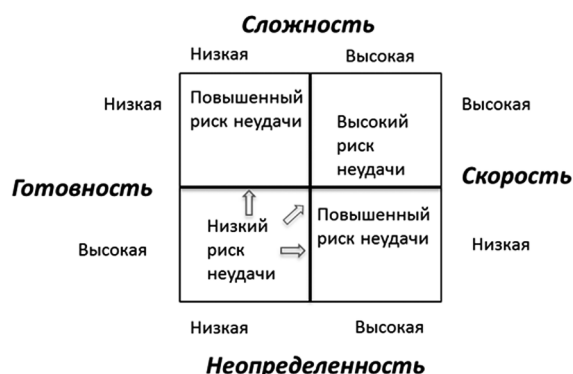


Рис. 6. Факторы, определяющие энтропию трансформационной программы

Взаимодействие отмеченных составляющих может быть показано трехмерной фигурой, которую автор называет «кубом неопределенности трансформационной программы» (рис. 7).

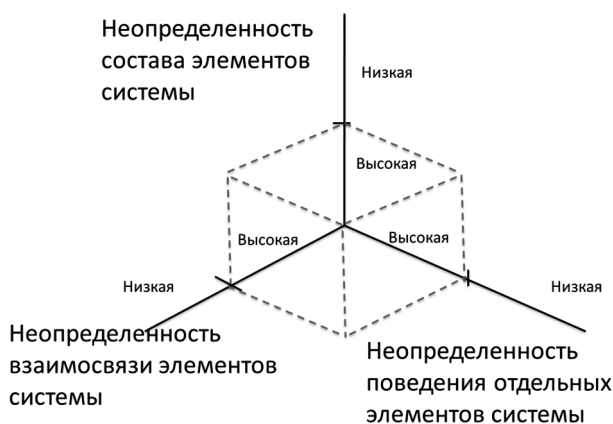


Рис. 7. Куб неопределенности трансформационной программы

Неопределенность состава элементов программы — возможность появления сущностей, которые не могут быть предположены на этапе запуска программы — это «неизвестное о неизвестном» (что может привести к уже рассмотренному хаосу или состоянию, близкому к нему). Например, появление «ярких» лидеров оппозиции, групп сопротивления изменениям, появление нежелательных (побочных) элементов системы (например, при реализации программы борьбы с нелегальной иммиграцией в США возникла индустрия подделки иммиграционных документов).

Неопределенность поведения отдельных элементов — проектируемые элементы системы могут повести себя непредсказуемым образом. Например, повышение налогов для индивидуальных предпринимателей может привести и привело к непредвиденным масштабам их ухода из бизнеса, увода бизнеса «в тень».

Неопределенность взаимодействия элементов вытекает из трудно предсказуемого характера взаимодействия отдельных элементов системы между собой. Например, объединение оппозиции, объединение государств — противников преобразований, введение ими коллективных санкций (при реализации геополитических программ трансформаций).

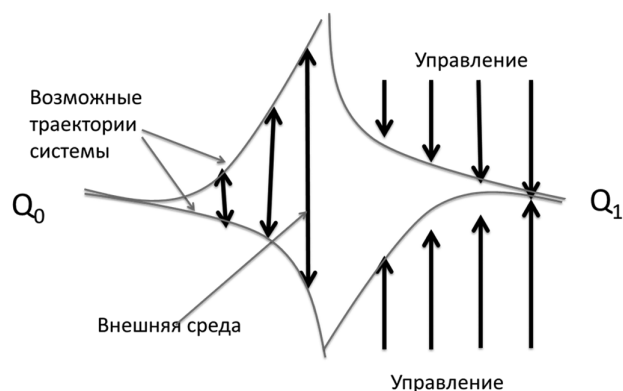
Если элементы куба неопределенности программы существуют в «высоких» позициях (все или некоторые), то энтропия программы оказывается также высокой, что в ряде случаев может быть основанием для серьезной корректировки программы или даже отказа от нее.

Необходимое разнообразие

Росс Эшби сформулировал закон необходимого разнообразия, в соответствии с которым «только разнообразие может побороть разнообразие» [17]. Для организационно-экономических объектов это значит, что управляющий орган должен иметь рычаги и механизмы уменьшения разнообразных возмущений и снижения разнообразия управляемой системы. Интересная иллюстрация действия закона необходимого разнообразия приведена в [44], которую автор считает уместной в данной статье (рис. 8).

Речь идет о том, что под влиянием факторов внутреннего и внешнего окружения в условиях неопределенности возможно отклонение состояния и динамики системы от состояния, требуемого управляющей системой. Результаты, которые планируется

достигнуть при разработке и внедрении программы, вследствие действия этих факторов оказываются другими при фактической реализации. Менеджеры программы и изменений должны иметь необходимый широкий инструментарий для приведения системы в нужное им состояние.



© В.М. Аньшин

Рис. 8. Борьба разнообразий: внешняя среда и система управления

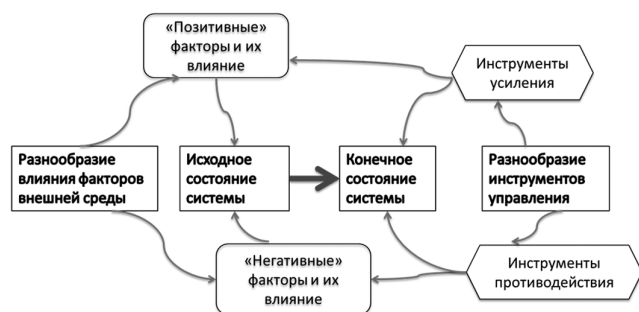


Рис. 9.

Трансформационная программа имеет целью увеличение разнообразия управления операциями в ответ на разнообразие внешней среды. По сути, программа — комплекс мер по увеличению разнообразия управления. Но разнообразие может «породить разнообразие». В результате новых управленческих решений (которые являются результатами внедрения изменений) создаются новые микроэлементы в операционной деятельности и среды. Их поведение может отклоняться, и отклоняться существенно, от задуманного программой. Речь идет об уже упомянутом поведении новых элементов и их взаимодействии. Таким образом, возникает новое разнообразие. Возможно, что очередное увеличение разнообразия системы окажется таким, что орган управления этой системой не сможет регулировать ее поведение вследствие недостаточных компетенций и зрелости. Тем более что на систему может

воздействовать несколько конкурирующих и даже антагонистических управленческих комплексов. Получается «соревнование разнообразий». Выигрывает более зрелый и «разнообразный» комплекс (рис. 10).

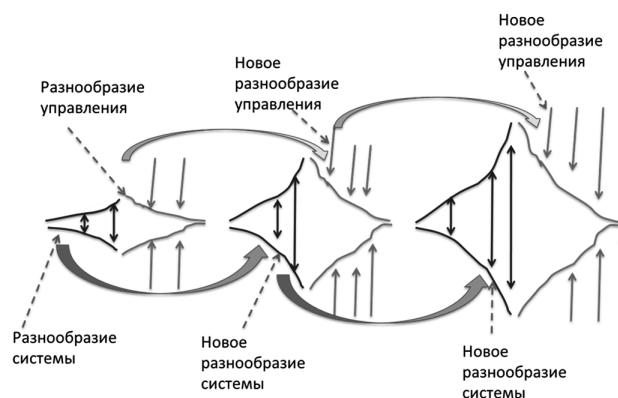


Рис. 10.

Модель жизнеспособных систем

Стаффорд Бир, основатель кибернетики организации и автор модели жизнеспособных систем (*viable system model — VSM*), предложил рассматривать компанию в составе пяти систем по аналогии с человеческим организмом:

- система 1: мускулы и органы. Основные операции; часть компании, где «что-то делается»;
- система 2: симпатическая нервная система; часть, ответственная за стабильность внутренних взаимоотношений, разрешение конфликтов;
- система 3: «базовый» мозг, который надзирает за целостным комплексом мускулов и органов; оптимизация и регулирование внутренних взаимодействий, обеспечение синергии;
- система 4: средний мозг, устанавливающий связь между внешним миром через органы чувств; часть, осуществляющая адаптацию к внешнему окружению, прогнозирование, планирование, проекты;
- система 5: высшая мозговая деятельность. Формулирование политики, принятие властных решений, идентичность.

Наиболее распространенное изображение *VSM* имеет вид, показанный на рис. 11.

Модель жизнеспособных систем является универсальным подходом к управлению организационными объектами, к коим относится и программа. Но для трансформационной программы рассмо-

тренную общую схему (модель) необходимо существенно уточнить в том, что касается, прежде всего, наполнения ее систем:

- система 1: проекты, реализация траншей, внедрение изменений, получение бенефитов от внедрения траншей и программы в целом. Это рабочая часть программы. Транши и проекты могут иметь свою метасреду ($M1, M2, \dots$);
- система 2: планирование взаимодействия проектов, планирование траншей программы;
- система 3: разработка архитектуры программы, программный офис;
- система 4: планирование изменений и стратегия программы;
- система 5: миссия и видение программы, мандат программы.

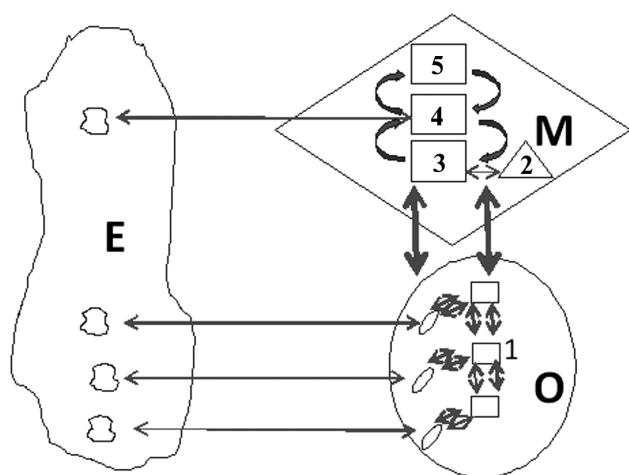


Рис. 11. Укрупненная модель жизнеспособной системы (по Биру): E, M, O — окружение, метасистема, операции соответственно; 1, 2, 3, 4, 5 — номера вышеупомянутых систем

Метасистема программы (M) объединяет системы 2, 3, 4, 5. Она связывает проекты, обеспечивает их взаимодействие, устраняет конфликты между проектами, обеспечивает целостность программы и получение предположенных бенефитов от проведения изменений. Проекты, как отмечалось, могут иметь свои метасистемы ($M1, M2, \dots$).

Операционная система программы (O) — непосредственная разработка проектов, передача изменений в операционную деятельность.

Окружение программы — внешняя среда (EE) и внутренняя среда (IE). К внутренней среде программы может быть отнесена операционная среда компании, метасистема компании в целом.

Проекты программы могут объединяться в транши ($T1, T2, \dots$), если результаты проектов взаимосвязаны. Эти результаты передаются в операционную деятельность компании и приводят к целевым изменениям ($C1, C2, \dots$). Изменения должны обеспечивать промежуточные операционные результаты и конечные бенефиты ($B1, B2, \dots$).

Обратная связь от бенефитов к метасистеме программы обеспечивает корректировку плана и хода реализации программы и в ряде случаев может привести к уточнению целей программы, состава и содержания проектов.

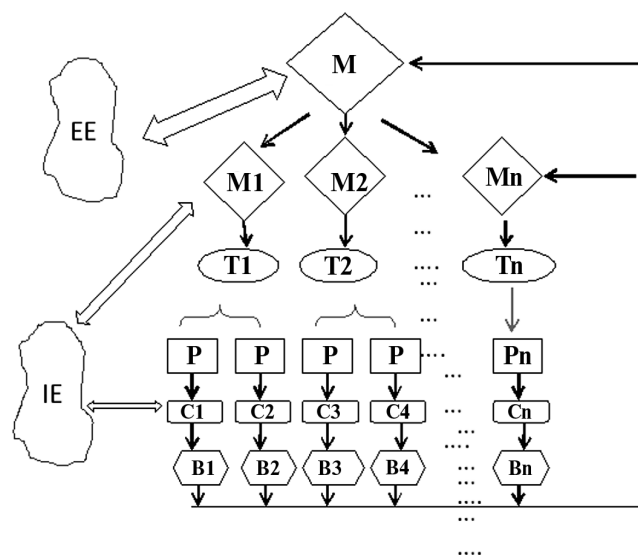


Рис. 12. Модель «жизнеспособной» трансформационной программы

Модели комплексных сетей

Модель жизнеспособной трансформационной программы рассматривает иерархическую структуру системы управления программой. Но, кроме иерархических взаимосвязей, есть еще и горизонтальные взаимосвязи между элементами, процессами и практически «всем, что существует» в программе, имеющие сетевой характер.

Для управления программой представляют интерес сетевые взаимодействия: рисков, стейкхолдеров, коммуникаций, показателей качества, операционных результатов, конечных бенефитов. В теории сетей известно построение так называемого бипартитного графа (*bipartite graph*) [16]. В бипартитном графе присутствуют два типа узлов. Между собой соединяются только узлы разных типов.

Для сетевого описания взаимосвязей в трансформационной программе автор предлагает формировать бипартитный программный граф, который отражает связи ресурсов и проектов в программе. Предположим, что в программе задействованы 3 ресурса (1, 2, 3), программа состоит из 9 проектов (A, B, C, ..., I). Использование отдельных ресурсов в проектах показано в верхней части рис. 13, сетевая взаимосвязь проектов через ресурсы — в нижней части данного рисунка.

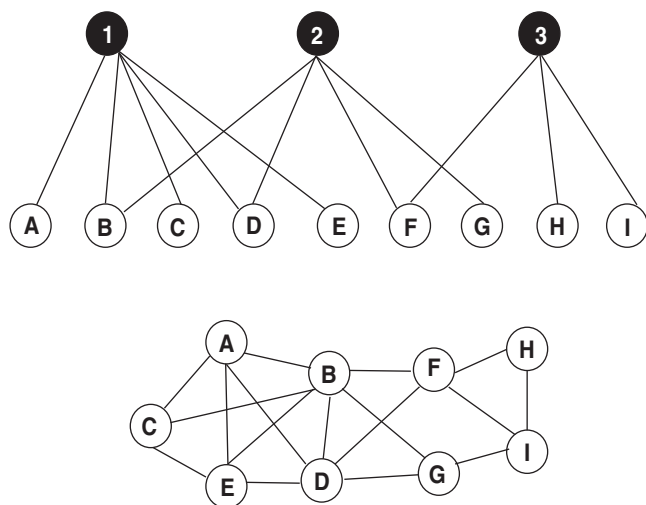


Рис. 13. Описание взаимосвязей проектов в трансформационной программе на основе бипартитного графа

По аналогии сеть может быть создана на основе связи рисков и отдельных проектов. Эта сеть будет демонстрировать связь проектов через риски.

Построение сетей по разным параметрам и их анализ поможет лучше понять взаимосвязи в программе, повысить управляемость, снизить неопределенность и энтропию.

Системная динамика

Методология системной динамики и возможности ее применения в разных сферах разработаны Дж. Форрестером, развиты Д. Стерманом и другими учеными. Данная методология также использует сетевое представление процессов. Она универсальна и может быть использована в самых различных сферах: от мировой экономики до компаний и отдельных компаний и проектов. Использование системной динамики в управлении проектами рассмотрено в ряде работ [5; 34; 38; 41]. Но для управления трансформационной программой необходимо уточнение

данного подхода с учетом особенностей данной программы.

По мнению автора, имеют значение три особенности:

- рассмотренное выше строение программы в трех составляющих: изменения, проекты (транши) проектов, бенефиты;
- нацеленность программы на изменение существующих или разработку новых бизнес-процессов, т.е. отмеченные изменения как раз и должны коснуться бизнес-процессов;
- получение целевых бенефитов в зависимости от адекватности и полноты проводимых изменений и новых бизнес-процессов.

Укрупненная диаграмма обратных связей трансформационной программы может быть представлена рис. 14.

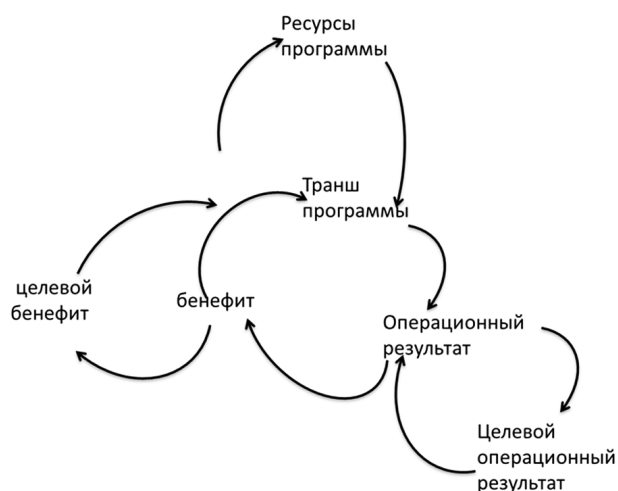


Рис. 14. Петли обратной связи в динамике программы

Построения системной динамики представляются двумя основными конструкциями:

- каузальными диаграммами, основанными на включении в них потоков и запасов с петлями обратных связей, позволяющих сформулировать системное видение объекта;
- математическими моделями взаимосвязи показателей, позволяющими производить динамические расчеты.

При построении каузальной модели запасов и потоков трансформационной программы необходимо определиться, во-первых, с базовыми показателями запаса и потока, а также с промежуточными операционными показателями и конечными показателями (бенефитами) программы.

В классических моделях системной динамики проектов обычно в качестве запаса рассматривается объем выполняемых по проекту работ, что в целом в самом общем рассмотрении обосновано [41]. Для случая трансформационной программы представляется реальным и вытекающим из сущности программы в качестве объемного показателя принять количество новых и модифицируемых бизнес-процессов, а также производный показатель объема работ, выполняемых в соответствии с этими процессами (например, измеряемых в трудоемкости работ в человеко-часах).

Для каждой программы будут очень специфическими показатели промежуточных операционных результатов. Это могут быть снижение численности персонала на определенных работах, экономия заработной платы, материальных ресурсов, производственных площадей и т.д.

Также разнообразны будут и показатели конечных бенефитов: рост стоимости компании, прибыли, свободного денежного потока и др.

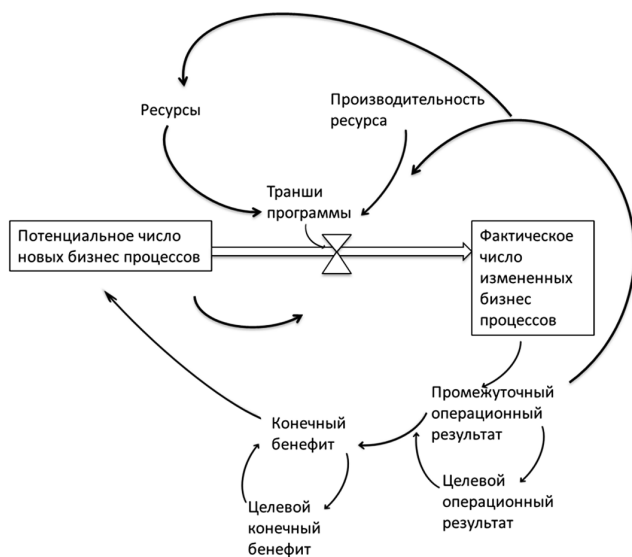


Рис. 15. Каузальная диаграмма динамики трансформационной программы (фрагмент)

В данной статье не ставится задача построения детальной математической модели динамики конкретной трансформационной программы. Поэтому рассмотрим самый общий возможный подход к компоновке такой модели. Исходя из рассмотренной каузальной диаграммы (рис. 15), может быть рекомендована укрупненная математическая модель динамики трансформационной программы следующего общего вида:

$$P_t = P_{t-1} + f(R_t, E_t), \quad (1)$$

$$TP_t = f(P_t), \quad (2)$$

$$OR_t = f(TP_t), \quad (3)$$

$$B_t = f(OR_t), \quad (4)$$

где P_t и P_{t-1} — количество новых бизнес-процессов на начало периода t и $(t - 1)$;

R_t — вектор ресурсов, выделенных на транши программы за период t ;

$f(P_t)$ и $f(R_t)$ — функции преобразования;

E_t — вектор эффективности использования ресурсов программы в период t ;

OR_t — вектор промежуточных операционных результатов программы в период времени t ;

$f(OR_t)$ — функция преобразования вектора промежуточных операционных результатов в вектор конечных бенефитов;

$f(TP_t)$ — функция преобразования вектора ресурсов в вектор промежуточных операционных результатов;

TP_t — объемный (трудоу) показатель работы операций по новым бизнес-процессам;

B_t — вектор конечных бенефитов программы в период времени t .

Идея модели состоит в отражении связи выделенных на программу (отдельный транш программы) ресурсов и их производительности с количеством новых и модифицированных бизнес-процессов и объемом работ, выполняемых с их помощью. Каждый транш добавляет новые бизнес процессы к их количеству, интегрально внедренному на предыдущих траншах программы (1, 2).

Новые бизнес-процессы ведут к получению промежуточных операционных результатов (3), а они соответственно к получению конечных выгод (бенефитов) (4).

Для конкретной программы сложность заключается в формировании функций преобразования $f(\dots)$, так как от их конфигурации зависит адекватность проводимых по модели расчетов. В основе таких функций могут лежать соответствующие целевые нормативы, например, нормативы запуска новых и модифицированных бизнес-процессов на единицу ресурсов транша программы, нормативы «выхода» промежуточных операционных результатов на 1000 часов работы в новых условиях, нормативы получения конечных выгод на принятую единицу промежуточных результатов и др.

Интеграция концепций системного подхода в методологии управления трансформационной программой

Рассмотренные выше вариации системного подхода на первый взгляд кажутся разрозненными концепциями и моделями, но они могут быть в комплексе использованы в создании системной методологии управления трансформационными программами, более того, можно говорить о насущной необходимости такого использования. Проведенные исследования показывают, что гармонизация системных подходов возможна, в частности, это касается, например, *VSM* и системной динамики [39].

В целом, с учетом рассмотренного выше содержания системных концепций, предлагается выделить шесть взаимосвязанных блоков в системной методологии управления трансформационной программой (рис. 16).



Рис. 16. Взаимосвязанные блоки в системной методологии управления трансформационной программой

Каждый из блоков выполняет свою функцию и ответственен за определенный аспект управления трансформационной программой.

Блок целостно-структурного представления. Основу данного блока составляют базовые положения теории систем: целостности, структуры взаимозависимости и др. Они реализуются через структурные декомпозиции видения, изменений, проектов, продуктов, план программы и др. В целом, можно говорить о необходимости построения системной модели программы (Воропаев, *P2M*).

Блок базовых принципов сложности. Поскольку трансформационная программа является ком-

плексной системой, принципы ее функционирования вытекают из соответствующих принципов комплексных систем. Эти принципы должны направлять спонсоров, менеджеров, команды изменений и проектов в осуществлении их деятельности по определению миссии, видения, целей и стратегий программы, выборе инструментов управления, построении мотивационных механизмов.

Блок оценки и минимизации энтропии. Как уже отмечалось, программа для того и создается, чтобы повысить организованность, а значит, снизить дезорганизацию и соответственно энтропию. Задача данного блока — оценка факторов роста и снижения энтропии, ее количественная оценка, разработка действий по уменьшению.

Блок жизнеспособной организации. Для осуществления программы необходимо иметь соответствующий организационный дизайн. В этом смысле программа должна состоять из взаимосвязанных систем, которые формируют ее организационную модель, позволяющую реально управлять разработкой, внедрением изменений и получением конечных бенефитов, определять функции и ответственность в достижении поставленных целей, а также решать и другие задачи организационного порядка.

Блок сетевого моделирования и анализа. Важная задача управления программой — управление взаимосвязями в системе. Ее решению будет способствовать учет спектра сетевых взаимосвязей в программе, которые касаются рисков, стейкхолдеров, коммуникаций, качества программы. Эти аспекты в значительной степени касаются управления снижением неясности и неопределенности. Учет сетевых взаимосвязей не отрицает использования традиционных инструментов управления данными объектами, но сетевой подход позволяет в значительной степени учесть новые моменты, которые не принимаются в расчет при использовании данных инструментов.

Блок системной динамики. Данный блок тесно связан с блоками целостно-структурного представления и сетевого моделирования. Здесь учитываются причинно-следственные взаимосвязи, факторы и результаты программы. Поскольку программа — это достаточно продолжительное мероприятие и осуществляемое, как правило, в несколько этапов, основой анализа и планирования должен быть инструментальный, учитывающий многообразие взаимосвязей в системе и дающий возможность прове-

сти сценарные расчеты динамики конечных бенефитов.

Рекомендуемая методология не противоречит известным методическим разработкам (стандартам *PMI, MSP, P2M* и др.), которые носят общий характер применительно к программе «вообще», но, во-первых, реализует более системный взгляд в целом на программную конструкцию, во-вторых, вводит дополнительный методический системный инструментарий, в-третьих, учитывает особенности трансформационной программы как особого организационного объекта.

Заключение

1. Многие программы не достигают своих целей вследствие слабой увязки комплекса изменений с проектами по их разработке, ориентацией последних и программы в целом на получение конечных выгод (бенефитов). Данная увязка зачастую отсутствует на практике, но и в теории не сформулирована достаточно четко. Поэтому с точки зрения методологии вопроса важно уточнить понятие трансформационной программы как триединства изменений, комплекса взаимосвязанных проектов и бенефитов.
2. Для понимания процессов запуска программ по различным направлениям бизнеса важно представить спектр вариантов бизнес-трансформации. Способствовать такому пониманию будет предложенная типология трансформационных программ.
3. Сложность состава элементов, их взаимосвязей позволяет сделать вывод об отнесении трансформационных программ к комплексным системам, что, в свою очередь предполагает формулировку принципов функционирования программы в аспекте теории комплексности и учет этих принципов в планировании и управлении реализацией программы.
4. Программа как комплексная система может быть представлена в виде рекомендуемой модели жизнеспособной программы, адаптирующей модель жизнеспособной системы С. Бира, что позволяет сформировать организационную структуру управления программой с точки зрения взаимодействия систем управления проектами, изменениями и бенефитами.
5. Применение понятия энтропии к трансформационным программам позволяет более глубоко рассмотреть проблемы неопределенности и проявления дезорганизации. Методологической новизной является определение факторов энтропии, а также рекомендуемый подход анализа куба неопределенности трансформационной программы.
6. Важнейший закон управления — закон необходимого разнообразия в управлении трансформационными программами — имеет особое значение, так как изменения вызывают самую неожиданную реакцию внешней среды и системы, что предполагает при стремлении к успеху наличие комплекса ответных мер и устойчивой динамики расширения их разнообразия в ответ на аналогичный процесс в управляемой системе и внешней среде.
7. Проекты и участники программы находятся в сетевом взаимодействии, что делает малоэффективным анализ только линейных связей и предполагает использование методологии сетевого анализа. Новым моментом управления трансформационной программой является рекомендуемое использование инструментария бипартитного графа в анализе и планировании взаимодействий внутри программы.
8. Использование методологии системной динамики позволит охватить в процессе планирования и реализации программы многие взаимосвязи и на основе моделирования провести необходимые расчеты. Предлагаемые показатели системной динамики программы позволяют по-новому взглянуть на промежуточные и конечные результаты программы.
9. Увязка отдельных концепций теории систем в единый комплекс позволяет создать новую системную методологию управления трансформационными программами, существенно углубляющую аналитические и организационные аспекты управления, практическое использование которой повышает шансы на успех программы за счет более полного учета элементов программы и их взаимосвязей.
10. Статья будет полезна системным аналитикам, менеджерам, занимающимся планированием и разработкой мер управления комплексными социально-экономическими системами и в том числе трансформационными программами различных типов.

Литература

1. Арнольд В.И. Теория катастроф [Текст] / В.И. Арнольд. — М.: Наука, 1990.
2. Бир С. Мозг фирмы [Текст] / С. Бир. — М.: Едиториал УРСС, 2005.
3. Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука: В 2 кн. [Текст] / А.А. Богданов. — М.: Экономика, 1989.
4. Бриллюэн Л. Научная неопределенность и информация [Текст] / Л. Бриллюэн. — М.: Мир, 1966.
5. Зуйков К.А. Методы моделирования динамики систем управления проектами [Текст] / К.А. Зуйков // Российский журнал управления проектами. — 2013. — № 4. — С. 25–36.
6. Креативные технологии управления проектами и программами; под ред. С.Д. Бушуева [Текст]. — К.: Саммит-Книга, 2010.
7. Макеева О.Ю. Ключевые особенности реализации и планирования программы [Текст] / О.Ю. Макеева // Российский журнал управления проектами. — 2014. — Т. 3. — № 3. — С. 35–45. — DOI: 10.12737/5784.
8. Математические основы управления проектами; под ред. В.Н. Буркова [Текст]. — М.: Высшая школа, 2005.
9. Мир управления проектами; под ред. Х. Решке, Х. Шелле [Текст]. — М.: Аланс, 1993.
10. Пригожин И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: пер. с англ.; общ. ред. В.И. Аршинова, Ю.Л. Климонтовича, Ю.В. Сачкова [Текст] / И. Пригожин, И. Стенгерс. — М.: Прогресс, 1986.
11. Солодская О.А. Управление программой компании розничного ритейлера на основе системной динамики [Текст] / О.А. Солодская // Российский журнал управления проектами. — 2015. — Т. 4. — № 2. — С. 42–53. — DOI: 10.12737/12907.
12. Тырсин А.Н. Исследование динамики многомерных стохастических систем на основе энтропийного моделирования [Текст] / А.Н. Тырсин, О.В. Варфоломеева // Информатика и её применение. — 2013. — Т. 7. — Вып. 4. — С. 3–10.
13. Ярошенко Ф.А. P2M. Управление инновационными проектами и программами. Теория и практика применения [Текст] / Ф.А. Ярошенко, С.Д. Бушуев, Х. Танака. — СПб.: Профессиональная литература, АйТи-Подготовка, 2013.
14. A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation (P2M), v. 1, 2, S. Ohara, published by Project Management Association of Japan, 2005.
15. A Handbook of Business Transformation Management Methodology. Edited by Axel Uhl and Lars Alexander Gollenia, Gower, 2012.
16. Albert R., Barabasi A-L. Statistical mechanics of complex networks. Reviews of modern physics, vol. 74, January 2002.
17. Ashby W.R. An Introduction to Cybernetics. John Wiley & Sons, 3rd Printing edition, 1958.
18. Besson P., Rowe F. Strategizing information systems-enabled organizational transformation: A transdisciplinary review and new directions // Journal of Strategic Information Systems. 2012. No. 21. P. 103–124.
19. Bushuyev S.D., Sochnev S.V. Entropy measurement as a project control tool // International Journal of Project Management. 1999. Vol. 17. No. 6. P. 343–350.
20. Cicmil S., Cooke-Davies T., Crawford L., Richardson K. Exploring the Complexity of Projects: Implications of Complexity Theory for Project Management Practice, PMI, 2009.
21. Cilliers P. Complexity and Postmodernism. London: Routledge, 1998.
22. Cleland D.I., Ireland L.R. Project Management: Strategic Design and Implementation. — 5th ed, McGraw- Hill Companies, 2006.
23. Christodoulou S., Ellinas G., Aslani P. Entropy-based scheduling of resource-constrained construction projects // Automation in Construction. 2009, No. 18. P. 919–928.
24. Cooke-Davies T., Crawford L., Patton J.R., Stevens C., Williams T. Aspects of Complexity: Managing Projects in a Complex World Paperback, PMI, 2011.
25. Fang C., Marle F., Zio E., Bocquet J-C. Network theory-based analysis of risk interactions in large engineering projects // Reliability Engineering and System Safety. 2012. No. 106. P. 1–10.
26. Franklin M. Managing business transformation. IT Governance Publishing, 2011.
27. French S. Cynefin, statistics and decision analysis // Journal of the Operational Research Society. 2013. No. 64. P. 547–561.
28. Gelbard R., Pliskin N., Spiegler I. Integrating system analysis and project management tools // International Journal of Project Management. 2002. Vol. 20. Iss. 6. P. 461–468.
29. Hannan M.T., Freeman J. Structural inertia and organizational change // American Sociological Review. 1984. Vol. 49. No. 2. P. 149–164.
30. Jackson M.C. Systems Approaches to Management, Kluwer academic publishers, 2002.
31. Kerzner H. Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, Wiley, 2013.
32. Kurtz C.F., Snowden D.J. The New Dynamics of Strategy sense-making in a complex-complicated world // IBM Systems Journal, Fall, 2003.
33. Levy A., Merry U. Organizational Transformation: Approaches, Strategies, Theories.
34. Lyneis J.M., Ford D.N. System dynamics applied to project management: a survey, assessment, and directions for future research // System Dynamics Review. 2007. No. 23. P. 157–189.
35. Managing Change in Organizations: A Practice Guide, Project Management Institute, 2013.
36. Managing Successful Programmes (MSP), Office of Government Commerce, UK, London, 2007
37. Milosevic D.Z. Systems approach to strategic project management // International Journal of Project Management. 1989. Vol. 7. Iss. 3. P. 173–179.
38. Rodrigues A., Bowers J. System dynamics in project management: a comparative analysis with traditional methods // System Dynamics Review. 1996. No. 12. P. 121–139.
39. Schwaninger M. Methodologies in Conflict: Achieving Synergies Between System Dynamics and Organizational Cybernetics // Systems Research and Behavioral Science (Syst. Res.). 2004. No. 21. P. 411–431.
40. Snowden D.J., Boone M.E.A. Leader's Framework for Decision Making // Harvard business review. 2007. November.
41. Sterman J.D. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. McGraw-Hill, 2000.
42. The standard for program management. Second Edition, PMI, 2008.
43. Tushman M.L., Romanelli E. Organizational evolution: a metamorphosis model of convergence and reorientation. In: Staw B.M., Cummings L.L. (Eds.), Research in Organizational Behavior. JAI Press, Greenwich, CT, 1985. P. 171–222.

44. URL: <http://homehelper.in.ua/modelirovanie/zakon-neobhodimogo-raznoobrazie.html> (обращение 27.07.2015).
45. Yang R.J., Zou P.X.W. Stakeholder-associated risks and their interactions in complex green building projects: A social network model // *Building and Environment*. 2014. No. 73. P. 208–222.

References

1. Arnol'd V.I. *Teoriya katastrof* [Catastrophe Theory]. Moscow, Nauka Publ., 1990
2. Bir S. *Mozg firmy* [Firms brain]. Moscow, Editorial URSS Publ., 2005
3. Bogdanov A.A. *Tektologiya. Vseobshchaya organizatsionnaya nauka* [Universal organizational science]. In 2 books. Moscow, Ekonomika Publ., 1989
4. Brillyuen L. *Nauchnaya neopredelennost' i informatsiya* [Scientific Uncertainty and Information]. Moscow, Mir Publ., 1966
5. Makeeva O.Yu. *Klyuchevye osobennosti realizatsii i planirovaniya programmy* [Key features of the program implementation and planning]. *Rossiyskiy zhurnal upravleniya proektami* [Russian Journal of Project Management]. 2014, V. 3, I. 3, pp. 35–45. DOI: 10.12737/5784
6. Zuykov K.A. *Metody modelirovaniya dinamiki sistem upravleniya proektami* [Methods of modeling the dynamics of project management systems]. *Rossiyskiy zhurnal upravleniya proektami* [Russian Journal of Project Management]. 2013, I. 4, pp. 25–36
7. Bushuev S.D. *Kreativnye tekhnologii upravleniya proektami i programmami* [Creative project and program management techniques]. Kiev, Cammit-Kniga Publ., 2010
8. Burkova V.N. *Matematicheskie osnovy upravleniya proektami* [Mathematical Foundations of project management]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2005
9. Reshke Kh., Shelle Kh. *Mir upravleniya proektami* [The world of project management]. Moscow, Alans Publ., 1993
10. Prigozhin I., Stengers I. *Poryadok iz khaosa: Novyy dialog cheloveka s prirodoy* [Order out of chaos: Man's New Dialogue with Nature]. Moscow, Progress Publ., 1986
11. Solodskaya O.A. *Upravlenie programmoy kompanii roznichnogo riteylera na osnove sistemnoy dinamiki* [Software company retail retailer's management based on system dynamics]. *Rossiyskiy zhurnal upravleniya proektami* [Russian Journal of Project Management]. 2015, V. 4, I. 2, pp. 42–53. DOI: 10.12737/12907
12. Tyrin A. N., Vorfolomeeva O.V. *Issledovanie dinamiki mnogomernykh stokhasticheskikh sistem na osnove entropiynogo modelirovaniya* [Investigation of the dynamics of multidimensional stochastic systems based on entropy modeling]. *Informatika i ee primeneniya* [Information technology and its application]. 2013, V. 7, I. 4, pp. 3–10.
13. Yaroshenko F.A., Bushuev S.D., Tanaka Kh. R2M. *Upravlenie innovatsionnymi proektami i programmami. Teoriya i praktika primeneniya* [Innovative projects and programs management. Theory and practice of application]. St. Petersburg, Professional'naya literatura, AyTi-Podgotovka Publ., 2013.
14. Albert R. and Barabasi A-L. *Statistical mechanics of complex networks*. *Reviews of modern physics*, volume 74, January 2002.
15. Ashby W.R. *An Introduction to Cybernetics*. John Wiley & Sons, 3rd Printing edition, 1958.
16. Besson P., Rowe F. *Strategizing information systems-enabled organizational transformation: A transdisciplinary review and new directions*. *Journal of Strategic Information Systems* 21 (2012), 103–124.
17. Bushuev S. D. , Sochnev S. V. *Entropy measurement as a project control tool*. *International Journal of Project Management*, 1999, Vol. 17, No. 6, pp. 343–350.
18. Cicmil S., Cooke-Davies T., Crawford L., Richardson K. *Exploring the Complexity of Projects: Implications of Complexity Theory for Project Management Practice*, PMI, 2009
19. Cilliers P. *Complexity and Postmodernism*. London: Routledge, 1998.
20. Cleland D.I., Ireland L.R. *Project Management: Strategic Design and Implementation*. 5th ed, McGraw- Hill Companies, 2006.
21. Christodoulou S., Ellinas G., Aslani P. *Entropy-based scheduling of resource-constrained construction projects*, *Automation in Construction* 18 (2009), pp. 919–928.
22. Cooke-Davies T., Crawford L., Patton J.R., Stevens C., Williams T. *Aspects of Complexity: Managing Projects in a Complex World Paperback*, PMI, 2011.
23. *A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation (P2M)*, v. 1, 2, S. Ohara, published by Project Management Association of Japan, 2005.
24. Levy A., Merry U. *Organizational Transformation: Approaches, Strategies, Theories*.
25. Milosevic D.Z. *Systems approach to strategic project management* *International Journal of Project Management*, Volume 7, Issue 3, August 1989, pp. 173–179.
26. Gelbard R., Pliskin N., Spiegler I. *Integrating system analysis and project management tools*. *International Journal of Project Management*, Volume 20, Issue 6, August 2002, pp. 461–468.
27. Hannan M.T., Freeman J. *Structural inertia and organizational change*. *American Sociological Review*, Vol. 49, No. 2 (Apr., 1984), pp. 149–164.
28. Kerzner H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, Wiley, 2013.
29. Jackson M. C. *Systems Approaches to Management*, Kluwer academic publishers, 2002.
30. Schwaninger M. *Methodologies in Conflict: Achieving Synergies Between System Dynamics and Organizational Cybernetics*. *Systems Research and Behavioral Science (Syst. Res.)* 21, 411–431 (2004).
31. Serman J.D. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw-Hill, 2000.
32. Snowden D.J., Boone M.E.A. *Leader's Framework for Decision Making*. *Harvard business review*, November 2007.
33. Tushman M.L., Romanelli E., 1985. *Organizational evolution: a metamorphosis model of convergence and reorientation*. In: Staw B.M., Cummings L.L. (Eds.), *Research in Organizational Behavior*. JAI Press, Greenwich, CT, pp. 171–222.
34. French S. *Cynefin, statistics and decision analysis*. *Journal of the Operational Research Society* (2013) 64, p. 547–561.
35. Kurtz C.F. and Snowden D.J. *The New Dynamics of Strategy sense-making in a complex-complicated world*. *IBM Systems Journal*, Fall, 2003.
36. Lyneis J.M., Ford D.N. *System dynamics applied to project management: a survey, assessment, and directions for future research* *System Dynamics Review*, 23, 2007, p. 157–189.
37. *The standard for program management*. Second Edition, PMI, 2008.
38. *Managing Successful Programmes (MSP)*, Office of Government Commerce, UK, London, 2007.

39. Managing Change in Organizations: A Practice Guide, Project Management Institute, 2013.
40. Fang C., Marle F., Zio E., Bocquet J-C. Network theory-based analysis of risk interactions in large engineering projects. Reliability Engineering and System Safety 106 (2012) 1–10.
41. Franklin M. Managing business transformation. IT Governance Publishing, 2011.
42. Rodrigues A., Bowers J. System dynamics in project management: a comparative analysis with traditional methods. System Dynamics Review, 12, 1996, p.121–139.
43. A Handbook of Business Transformation Management Methodology. Edited by Axel Uhl and Lars Alexander Gollenia, Gower, 2012.
44. Yang R.J., Zou P.X.W. Stakeholder-associated risks and their interactions in complex green building projects: A social network model. Building and Environment 73 (2014) 208–222.
45. <http://homehelper.in.ua/modelirovanie/zakon-neobhodimogo-raznoobraziya.html> (accessed 27 July 2015).