

*На правах рукописи*



**Гумеров Марат Фаридович**

**МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ  
ЭКСТРЕННЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ  
РЕШЕНИЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством:  
экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,  
комплексами (промышленность)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора экономических наук

Москва – 2020 год

Работа выполнена на кафедре системного анализа в экономике Федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Научный консультант:

**Дрогобыцкий Иван Николаевич**

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры системного анализа в экономике Федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Официальные оппоненты:

**Иванова Ольга Петровна**

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры отраслевого менеджмента, заместитель директора Института экономики, управления и права Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

**Лившиц Вениамин Наумович**

доктор экономических наук, профессор, заведующий отделом «Системный анализ эффективности отраслей естественной монополии» Института системного анализа Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук

**Османкин Николай Николаевич**

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»

Ведущая организация:

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (КНИТУ)**

Защита состоится «09» октября 2020 г. в 15.00 часов на заседании диссертационного совета Д 002.013.04 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Центральном экономико-математическом институте Российской академии наук по адресу: 117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47, ауд. 520.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЦЭМИ РАН и на сайте ЦЭМИ РАН <http://cemi.rssi.ru>.

Сведения о защите диссертации и автореферат диссертации размещены на сайте Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации по адресу <http://vak.ed.gov.ru>

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 20. г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
д.э.н., профессор



Р.М. Качалов

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Более четверти века российская экономика находится в состоянии перехода на рыночные рельсы развития. К сожалению, необходимо признать, что за это время отечественные предприятия не только не смогли преодолеть проблемы, унаследованные от советского периода (резкий перекося в сторону развития военных производств в ущерб гражданским, низкая производительность труда, высокая зависимость внедрения новых технологий от импорта), но и приобрели новые. Из них наибольшую пагубность на уровне страны несет «институциональный вакуум», возникший в результате того, что старые социально-экономические институты были разрушены, а новые ещё находятся в стадии формирования. Это привело к тому, что российские предприятия сегодня функционируют в условиях «экономики физических лиц», а их работа подчинена исключительно краткосрочным интересам отдельных групп внутрифирменных агентов, внешних инвесторов, связанных с бизнес-активностью, и региональных властей. Из этого вытекают другие проблемы частного характера: нарушение внутриотраслевых связей и связей производства с отраслевой наукой, торможение воспроизводственных процессов, рост социальной напряженности в трудовых коллективах и др.<sup>1</sup>

В то же время на уровне мировой экономики происходит движение в сторону шестого технологического уклада, где функционирование предприятий будет строиться на базе конвергенции информационных, когнитивных, биологических, социальных и нанотехнологий. Это значит, что инженерия, которая изначально формировала основу промышленного производства, при новом укладе не будет ограничиваться одними процессами преобразования материалов в готовые продукты, а охватит все стороны деятельности предприятий: от придания нужных свойств сырью через

---

<sup>1</sup> Клейнер, Г.Б. Институциональные аспекты реформирования промышленных предприятий / Г.Б. Клейнер // Проблемы теории и практики управления. – №4. – 2008. – С. 24.

изменение его структуры до конструирования нематериальных активов. Это должно привести к тому, что в новой экономике промышленные предприятия будут не подстраиваться под имеющиеся технические, естественные и социально-гуманитарные факторы, а сами преобразовывать их в соответствии с потребностями производства<sup>2</sup>.

Таким образом в российской экономике имеет место наложение двух больших бифуркационных процессов странового и мирового уровня. В результате лавинообразно растет количество локальных кризисов на траекториях развития отдельных предприятий. Причем в каждой критической точке увеличивается скорость изменения факторов, влияющих на их работу и обуславливающих неопределённость выхода на конкретное ответвление аттрактора. Это означает, что все больше проблем в деятельности промышленных объектов требуют принятия решений в экстренном режиме и в условиях неполной информации. Данное диалектическое противоречие оказывается трудно преодолимым для большинства предприятий и ведёт к неуспеху в конкурентной борьбе. По итогам 2018 г. во всем мире усилилась тенденция к росту неравномерности распределения доходов предприятий (на долю 99% из них приходится менее половины всех доходов, в то время как время как основная их часть концентрируется всего в 1% корпораций глобального уровня<sup>3</sup>). В России это привело к увеличению числа банкротств на 20 – 25% ежегодно и неспособности промышленности в целом восстановить объем производства до уровня последних советских лет (по итогам 2018 г. он составил примерно 85% от значения 1991 г.)<sup>4</sup>.

Есть основания полагать, что возникающие под действием турбулентности негативные моменты в деятельности предприятий вызваны

---

<sup>2</sup> Глазьев, С.Ю. [Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике](#) / С.Ю. Глазьев, В.В. Харитонов. – М.: Тривант, 2009. – 304 с.

<sup>3</sup> Согласно исследованиям агентств Bloomberg (<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-10-18/what-sanctions-russia-s-richest-are-biggest-winners-this-year>), Oxfam Int. (<https://www.oxfam.org/en/press-releases/just-8-men-own-same-wealth-half-world>), Credit Suisse (<https://www.credit-suisse.com/about-us-news/en/articles/news-and-expertise/global-wealth-report-2018-us-and-china-in-the-lead-201810.html>).

<sup>4</sup> Отчет Росстата о развитии отечественной экономики в 2015 – 2018 гг.

слабостью организационного управления. Даже на предприятиях, характеризующихся стабильной номенклатурой выпуска и устоявшимися традициями, быстрые изменения внешней среды приводят к возникновению нештатных проблем, не поддающихся решению с помощью существующего управленческого арсенала. В случае же инновационных предприятий нештатные проблемы принимают серийный характер. Для их своевременного обнаружения, конфигурирования и элиминации управленческие команды вынуждены постоянно работать в «пожарном» режиме. В результате упускаются из виду новые открывающиеся возможности, что еще больше ухудшает ситуацию и уменьшает перспективы на успех.

Первопричины отсутствия в методологии организационного управления ответов на отмеченные вызовы времени, по-видимому, лежат в зыбкости его теоретического фундамента. За более, чем столетний период в этой сфере сформировались различные концепции, но ни одна из них так и не стала доминирующей. Традиционно в основе любой концепции лежит нормативная модель организационного управления по принципу «как должно быть» применительно к некому усредненному предприятию. Но в большинстве случаев проблемы конкретных предприятий выходят далеко за рамки таких моделей, а следовательно, нет зарекомендовавших себя подходов к их преодолению. Это заставляет менеджеров обращаться к интуиции и неформализованным знаниям, развивая тем самым теорию и методологию организационного управления и пополняя его арсенал методами и инструментами решения проблем, возникающих в новых экономических реалиях.

Известно, что продвижение к новому предполагает фиксацию текущего состояния, определение желаемого будущего и выбор приемлемого пути от текущего к будущему. Применительно к организационному управлению, детальное определение текущего состояния упирается в выразительные возможности управленческого учета и принятой технологии сбора статистических данных о состоянии управляемого объекта и его внешнего

окружения. Нынешнее развитие методического и инструментального обеспечения отмеченных составляющих не позволяет фиксировать исходное состояние экономических систем с необходимой точностью.

Не является удовлетворительным и методическое обеспечение процессов программирования требуемого будущего состояния управляемого предприятия. Помимо отсутствия необходимых методических наработок и инструментальных средств их поддержки это объясняется и «пробелами» в подготовке управленческих кадров. За последние 20 лет не создан ни один новый профиль по направлению «Менеджмент», в том числе для поддержания такой специфической функции, как целеполагание. В сложившейся ситуации остаётся уповать на отдельных индивидов, способных к реализации данной управленческой функции, что называется, «по призванию».

Очевидно, что попытки решения проблем организационного управления через рассмотрение его как бизнес-процесса, создающего движение от текущего состояния к требуемому, не приводят к положительным результатам. Следует предположить, что решение в принципе не может быть найдено в рамках существующей парадигмы, и организационному управлению требуется выход в принципиально новое измерение. Эта мысль прослеживается в научных публикациях последнего времени, но пока ещё не околонулена в виде конкретной гипотезы. Содержащиеся в них рассуждения и выводы можно интерпретировать как зародыши системной экономической теории, в которых уже просматриваются контуры новой парадигмы.

По существу, формирующаяся системная теория должна вобрать все предшествующие наработки. Но механизмы трансплантации старого в новое пока не отработаны. В настоящее время развитие системной теории движется в трех направлениях, каждое из которых предлагает свое определение системы как 1) взаимосвязанной совокупности элементов, работающих на определенную цель; 2) ограниченной части экономического пространства, обладающей целостностью и устойчивостью; 3) тетрады, объединяющей подсистемы средового, объектного, процессного и проектного типа. Первое

определение соответствует общей классической теории систем, а остальные два обозначают старт её новых системных направлений, которые только начинают входить в научный обиход. При этом все три направления не противоречат друг другу, а образуют триединый поток проникновения в неизведанное. Интегрирование отмеченных подходов в единую методологию – дело отдаленного будущего.

Параллельно развивается другое научное направление, потенциально способное обогатить методологию организационного управления – поведенческая экономика. Она акцентирует внимание на интуиции и рассматривает поведение экономических индивидов как иррациональное. Такое видение в корне меняет принципы, методы и инструментарий организационного управления. Суть этих изменений состоит в тотальном учете иррациональных явлений, имеющих место в реальных взаимодействиях между индивидами и хозяйствующими субъектами.

Аккумулируемые в рамках современных подходов к организационному управлению представления о системах, а также их экономических, технологических и поведенческих аспектах функционирования должны отображаться в виде моделей как обязательного атрибута управленческого процесса. В арсенал управления этот атрибут привнесли представители кибернетического учения. С середины 20 в. они активно участвуют в решении проблем управления в хозяйственной жизни общества, и к настоящему времени накопили значительный опыт формирования моделей экономических систем любой сложности. Как отмечал Р. Акофф, управление – это «способность делать выбор, а моделирование — это средство для активации способности делать выбор и орудие целостного мышления»<sup>5</sup>. Тут уместно заметить, что если с первой ролью (активизацией способности выбирать) современные модели справляются неплохо, то успеха во второй роли (орудия

---

<sup>5</sup> Акофф Р. Искусство решения проблем: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 224с.

целостного мышления) они ещё не достигли. Надеемся, что это качество они приобретут уже в обозримой перспективе.

Применение модельного инструментария в организационном управлении предполагает, что лицо, принимающее решение (ЛПР), формирует первичные агрегаты информации об управляемом промышленном объекте и его окружении, затем строит зависимости между ними. Эти зависимости и формируют прообраз модели, или первичную модель. Далее и информационные агрегаты, и взаимосвязи между ними подвергаются детализации, уточнению и системной кодификации, в результате чего получается рабочая модель, пригодная для выработки решений. На практике описанный процесс сопряжен с двумя трудностями. Первая заключается в сильной зависимости перехода между двумя этапами от опыта и интуиции ЛПР. Вторая трудность связана с упоминавшимся ранее высоко динамичным характером современной экономики и увеличением в работе предприятий количества нестандартных проблем, требующих экстренных решений. Модельный инструментарий их поддержки в настоящее время отсутствует.

Тем не менее, для области организационного управления, связанной с экстренными решениями нештатных задач в условиях неполной информации, нужно находить, разрабатывать и внедрять новые подходы, методы и алгоритмы их поддержки и интегрировать все это в общую модель управленческой деятельности. Собственно, в таком ключе выполнялось настоящее диссертационное исследование.

**Степень разработанности проблемы.** На основе анализа литературы можно выделить три генеральных подхода к выработке организационно-управленческих решений на промышленных предприятиях: эконометрический, поведенческий и системный. Эконометрический подход связан с использованием инструментария исследования операций и эконометрики, представлен в трудах широкого ряда отечественных и зарубежных ученых: Р. Аккофа, Р. Беллмана, С. Бира, Н.П. Бусленко, Н. Винера, Б.В. Гнеденко, И.Н. Коваленко, Ю.М. Ермолаева, Л.В. Канторовича,

Н.А. Карпенко, А. Кофмана, М.С. Красса, Б.П. Чупрынова, Г.У. Куна, У.А. Такера, Б.Г. Литвака, Б. Мандельброта, В.С. Михалевича, А. И. Куксы, В.А. Трубина, Н.З. Шора, Н.Н. Моисеева, Ю.П. Иванилова, Е.М. Столяровой, Т.Л. Саати, С.А. Тихомирова, Л. Форда, Д. Фалкерсона, У. Чермена, Г. Данцига, М.Н. Тхапы и др. Он базируется на всемерной математизации процесса принятия решений, выдвигая одно единственное требование к моделям – независимость переменных, используемых для описания объекта управления и связей между его элементами. Но эту независимость удавалось сохранять лишь на раннем этапе развития рассматриваемого подхода. По мере усложнения хозяйственной жизни общества взаимосвязи между элементами экономических систем промышленных предприятий и их внешнего окружения становились более тесными, и это привело к снижению точности и практической применимости эконометрических моделей<sup>6</sup>.

Поведенческий подход сформулирован в трудах А. Тверски, Д. Канемана, Р. Люче, Д. Ариэли, Р. Талера. Согласно их представлениям, процесс принятия решений зависит преимущественно от психоэмоциональных факторов личности менеджера. Другая интерпретация поведенческого подхода предложена И. Адизесом, который сосредотачивает основное внимание на психотипах менеджеров в зависимости от их способности реализовывать 4 функции управления – исполнение, администрирование, предпринимательство и интеграцию.

Основой системного подхода являются положения новой системной теории экономики и управления, которые находим в трудах Д. Гараедаги, Б.А. Ерзнкяна, Р.М. Качалова, Я. Корнаи, Г.Б. Клейнера, В.Л. Макарова, Д. О'Коннора, В.М. Полтеровича, С.Г. Фалько и др. Формулируемые ими идеи о понимании систем и системности представляют собой творческое развитие положений классической теории систем, сформулированных в трудах Л. Берталанфи, Г. Хакена, И. Пригожина, А.А. Богданова, М. Месаровича, Я.

---

<sup>6</sup> Примечательно, что еще в начале 1980-х гг. Р. Акофф в упомянутой ранее работе «Искусство решения проблем» констатировал, что «лучшее будущее эконометрических моделей уже в прошлом».

Такахары, А.В. Антонова, В.С. Анфилатова, В.Н. Волковой, А.А. Емельянова, и не вступают с ними в конфликт. Есть основания считать, что новая методология организационного управления, которую предстоит построить на этом симбиозе, сделает более гармоничным функционирование управляемых промышленных объектов микроуровня. А это послужит основой гармонизации развития систем на мезо- и макроуровнях экономики.

В рамках каждого из подходов достигнуты значимые результаты, связанные с модельными методами поддержки управленческих решений, но все они имеют предел применимости, за который выходит область экстренных решений нештатных задач в условиях неполной информации. По этой причине в действующей практике их выработка происходит преимущественно за счет интуиции. Чтобы покрыть эту область организационного управления, существующие методы выработки решений нужно интегрировать с такими модельными средствами, которые применимы к нештатным задачам в условиях неполной информации. Найти их в сфере экономических знаний оказывается затруднительно. Потребовалось расширить поиск и включить в него отрасли знаний, связанные с естествознанием и техникой.

Наработки в области последних показывают, что весьма действенными в роли таких средств являются феноменологические модели. Они характеризуют реакции моделируемых систем на внешние воздействия, и при этом их построение не требует знания механизмов этих реакций, что позволяет вырабатывать в отношении систем временные решения в экстренных ситуациях, а в долгосрочной перспективе – переходить к моделям, которые не только описывают, но и объясняют реакции систем. Из анализа этих наработок напрашивается идея о возможности применения феноменологических моделей для выработки экстренных управленческих решений на промышленных предприятиях, сталкивающихся с нестандартными проблемами в условиях неполной информации. Но здесь возникают две трудности.

Первая связана с тем, что, как показывает анализ работ в области общих методов построения феноменологических моделей (А.И. Привень, А.Т. Кынин, А.Н. Горбань, Р.Г. Хлебопрос, Р. Пайерлс, Ф. Басс, Э. Роджерс, С.Ю. Казанцев, Д. Брайант, С. Томпсон и др.), существующие методы их построения «заточены» под особенности естественных систем. Попытки применения феноменологического подхода к моделированию экономических систем находим в работах Е.Б. Герасимовой, О.К. Кошмило, М.В. Малаховской, К.В. Молчанова, С.Ю. Солодовникова, С.С. Сулакшина, П.В. Усанова, В.К. Щербина, в которых обобщаются феномены хозяйственной деятельности в отдельных отраслях экономики. Анализ работ перечисленных авторов приводит к выводу, что применение феноменологических моделей в экономике и управлении напрямую пока затруднительно. Необходимо расширение методологической базы их построения применительно к промышленным предприятиям, что включает подход к видению менеджерами структуры моделируемых систем, язык моделирования, алгоритмическую базу и программные инструменты поддержки.

Вторая трудность связана с тем, что внедрение феноменологического моделирования требует изменений в технологиях практической реализации организационного управления предприятиями. Связанные с ними вопросы освещены в работах В.А. Агафонова, М.Ю. Афанасьева, Ч. Барнарда, М.А. Бендикова, Ю.Е. Благова, Р. Бояциса, О.Б. Брагинского, А.А. Горенко, П. Друкера, Н.Е. Егоровой, А.А. Зарнадзе, Э. Макки, М.М. Панова, Г.В. Савицкой, А.М. Смулова, А.В. Шаланговского и других авторов. Для развития практики выработки решений с помощью феноменологических моделей требуется инструментальная база, которая должна вобрать в себя лучшие наработки ученых, накопленные к настоящему времени.

Нерешенность отмеченных вопросов определила цель, задачи и структуру настоящего диссертационного исследования.

**Цели и задачи исследования.** Целью исследования является разработка методологии и инструментария феноменологического моделирования

проблемных ситуаций на промышленных предприятиях для экстренного решения нестандартных проблем, и расширение на этой основе методологии и инструментария организационного управления.

Сформулированная цель декомпозируется на три подцели, для достижения которых поставлены и решены конкретные прикладные задачи.

***1. Анализ современных подходов к выработке организационно-управленческих решений и оценка перспектив их применения в новой постиндустриальной экономике, когда многие решения должны приниматься за ограниченное время и в условиях неполной информации:***

1.1 Изучить опыт применения эконометрических моделей в организационном управлении и оценить перспективы развития инструментария их построения;

1.2 Проанализировать модели организационного управления в рамках поведенческого подхода и определить границы их практического применения;

1.3 Исследовать современное состояние системного менеджмента и определить его значение в деле повышения результативности управления;

1.4 Сформулировать принципы и определить направления формирования единого модельного инструментария организационного управления.

***2. Определение направлений использования феноменологического моделирования в организационном управлении.***

2.1 Обосновать целесообразность использования феноменологического моделирования в экономической предметной области;

2.2 Адаптировать методику построения феноменологических моделей к процессам выработки решений в организационном управлении промышленными предприятиями;

2.3 Разработать основы нотационного языка феноменологического моделирования промышленных экономических систем;

2.4 Провести апробацию разработанного инструментария феноменологического моделирования для выработки организационно-управленческих решений.

### **3. *Выработка предложений по внедрению нового инструментария организационного управления:***

3.1 Определить особенности применения инструментария феноменологического моделирования в конкретных подотраслях промышленного производства;

3.2 Сформулировать базовые принципы распределения полномочий между ЛПР на предприятиях при использовании феноменологического модельного инструментария;

3.3 Определить направления и характер информационных потоков между ЛПР при использовании феноменологического моделирования в процессе выработки и принятия решений;

3.4 Оценить эффективность предложенных проектных решений.

**Объект исследования:** предприятия (промышленные экономические системы), функционирующие и развивающиеся в условиях динамичного внешнего окружения.

**Предмет исследования:** процессы выработки, принятия и реализации экстренных управленческих решений нештатных задач промышленных экономических систем в условиях неполной информации.

**Область исследования** соответствует требованиям пункта паспорта специальности ВАК 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами — промышленность)»: 1.1.13. Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов.

**Методология исследования.** Теоретической базой исследования являются основные положения экономической теории, теории управления, экономики промышленного предприятия, стратегического и производственного менеджмента, системологии и системного анализа.

Методологию исследования образовали установки, лежащие в основе научных изысканий в области экономики промышленности, стратегического и производственного менеджмента, а также отдельные разделы исследования операций, эконометрики, теории моделирования экономических процессов, управления изменениями и других экономических дисциплин, теоретические положения, методы и инструментарий которых использовались в процессе синтеза выносимых на защиту результатов. При решении конкретных задач использовались известные и многократно опробованные методы динамического моделирования, дифференциального исчисления, эконометрического моделирования, факторного анализа и др.

**Информационной базой исследования** послужили нормативные акты и положения органов власти Российской Федерации, данные Росстата, обзоры информационно-аналитических агентств (РБК, Росбалт, Banki.ru, Бизнес-Online), результаты исследований и достижения научных школ в области теории менеджмента, системного анализа и моделирования экономических процессов (Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Центральный экономико-математический институт РАН, Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента, Приволжский федеральный университет), данные хозяйственного учета предприятий нефтеперерабатывающей промышленности Республики Татарстан.

**Научная новизна исследования** состоит в разработке методологического подхода к построению феноменологических моделей промышленных экономических систем, определении общих контуров и состава инструментария поддержки экстренных решений нештатных задач в организационном управлении, апробации его отдельных элементов на базе предприятий нефтехимического комплекса и выработке методических рекомендаций по их практическому использованию.

На защиту выносятся следующие положения работы, содержащие элементы научной новизны:

1. Определение области организационного управления промышленными экономическими системами, которая в настоящее время остается методологически не закрытой в плане модельной поддержки: она связана с выработкой, принятием и реализацией экстренных решений нештатных задач в условиях неполной информации. Обоснован выбор феноменологического моделирования в качестве базы методологии и инструментария поддержки решений в выделенной области.

2. Подход к модельному описанию промышленной экономической системы и её внешнего окружения в ходе выработки организационно-управленческого решения, который, в отличие от существующих, основан на принципах феноменологической теории познания и учитывает наиболее фундаментальные свойства решения. Оно рассматривается как действие, увеличивающее объем информации в управляемой системе, что по закону информированности-упорядоченности изменяет ход ресурсообмена внутри самой системы и с локальным окружением. Для отражения этого влияния две структуры моделируются как единый симбиоз – *локальная промышленная мегасистема*. Благодаря опоре на фундаментальные свойства управленческих решений, предложенный подход покрывает область их экстренной выработки применительно к нештатным задачам в условиях неполной информации.

3. Классификационные признаки, которые, в отличие от существующих, применимы для декомпозиции локальной промышленной мегасистемы в условиях неполной информации об отношениях её элементов во времени и пространстве. В этих условиях декомпозиция на основе сформулированных признаков служит основой построения феноменологической модели для выработки решения. Признаки опираются на представление системной экономики о декомпозиции системы любой сложности на подсистемы средового, объектного, процессного и проектного типа. Но здесь учитываются пространственно-временные характеристики не самих элементов локальной промышленной мегасистемы, а связей

информации о них с вырабатываемым решением (связь прямая или опосредованная, в одном или в нескольких решениях).

4. Совокупность показателей, которые, в отличие от существующих, применимы для характеристики функционирования локальной промышленной мегасистемы в нештатных условиях, информация о специфике которых неполная, и включения их в феноменологические модели. Применимость в этом качестве достигается за счет того, что показатели отражают протекание ресурсообменных процессов, которые инициируются базовыми функциями организационного управления, реализуемыми в любой промышленной мегасистеме независимо от специфики условий деятельности (исполнение, администрирование, предпринимательство, интеграция).

5. Общая структура феноменологической модели локальной промышленной мегасистемы, которая связывает показатели ресурсообмена в подсистемах с параметрами изменений, вносимых в этот процесс в результате организационно-управленческих решений. По сравнению с известными модельными инструментами выработки решений, эта модель включает показатели ресурсообмена в подсистемах, которые наличествуют в любой промышленной экономической системе и её окружении независимо от условий функционирования. При этом сокращается трудоемкость процесса выработки решения, т.к. для построения модели не требуется знание всех механизмов связей между показателями. Таким образом, модель покрывает имеющийся недостаток инструментов выработки экстренных решений нештатных задач в условиях неполной информации.

6. Уточнение спецификации выработки решений в организационном управлении промышленными системами, в рамках которого происходит связка задач на двух уровнях решений – экстренных и стратегических. Связь устанавливается за счет феноменологических моделей, которые при выработке решений первого вида служат основой расчета параметров функционирования предприятия, обеспечивающих его непрерывность в краткосрочной перспективе, а при выработке решений второго вида

феноменологические модели упорядочивают переход от первичных агрегатов информации к моделям, описывающим долгосрочные зависимости между показателями локальной промышленной мегасистемы.

7. Детализированная феноменологическая модель локальной промышленной мегасистемы, предназначенная для выработки организационно-управленческого решения, в рамках которой оно рассматривается как результат приведения во взаимодействие двух пар подсистем, объединенных по времени использования информации о них: объектная – со средовой, проектная – с процессной. Разработанная модель, в отличие от существующих, учитывает особенности мышления ЛПР, в рамках которого интуитивно происходит согласование информации, используемой впервые, и информации, использовавшейся ранее для аналогичных решений.

8. Алгоритм выработки организационно-управленческих решений на основе феноменологическим моделей ресурсообмена между элементами промышленной экономической системы и ее локального окружения. По сравнению с существующими алгоритмами, он изначально нацелен на то, чтобы формализовать процесс выработки решений нештатных задач, когда зависимости между их количественными параметрами неизвестны и отсутствует временной лаг для их выявления.

9. Элементы феноменологической модели выработки решения о выборе параметров проведения разработок и внедрения новых технологий на нефтеперерабатывающих предприятиях. В процессе апробации этих элементов за ограниченный период времени и на формализованной основе было выработано решение о выборе параметров проведения исследовательских и внедренческих работ в условиях возникновения новых, не предвиденных ранее факторов, неполнота знаний о которых снижает достоверность прогнозов дальнейшего хода работ.

10. Основы инструментария, обеспечивающего практическое внедрение алгоритма выработки решений на основе феноменологических моделей: нотационный язык компьютерного отображения

феноменологических моделей, принципы распределения полномочий и направления информационных потоков между участниками процесса выработки решения. Эти базовые элементы создают основу для перспективного развития в практической работе менеджеров целостного инструментария организационного управления на основе феноменологического моделирования.

**Теоретическая значимость исследования** состоит в разработке оригинального подхода к моделированию процессов выработки, принятия и реализации решений в промышленных экономических системах. Возможности организационного управления расширяются за счет включения в его методологию феноменологических моделей локальных промышленных мегасистем, создающих основу для управления в условиях нештатных задач, требующих экстренных решений.

**Практическая значимость исследования** состоит в разработке конкретных рекомендаций по повышению эффективности организационного управления на промышленных предприятиях за счет большей алгоритмизации процессов выработки решений в ситуациях с неполнотой информации и ограничением времени на решение. Действенность разработанных рекомендаций показана на примере организационного управления внедрением новых технологий производства продукции на предприятиях нефтеперерабатывающего сектора.

**Степень достоверности полученных результатов** обеспечена тем, что исследование опиралось на основные положения экономической теории и системного анализа. При решении задач использовались известные и хорошо опробованные методы моделирования промышленных экономических систем. Фактографическая база построения моделей и выработки на их основе управленческих решений сформирована из надежных статистических данных, взятых из официальных источников.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Результаты исследования докладывались на всероссийских и международных научно-

практических конференциях: «Системный анализ в экономике» (Москва, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 13-14 ноября 2014 г., 9-11 ноября 2016 г.); «Современные проблемы технологий торгового и гостиничного сервиса» (г. Казань, Казанский кооперативный институт Российского университета кооперации, 25 ноября 2014 г.); «Наука в современном информационном обществе» (Create Space, North Charleston, SC, USA, 29 августа 2014 г.); «Управленческие науки в современном мире» (Москва, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 1-2 декабря 2015 г.).

Результаты исследования нашли практическое применение при выработке, принятии и реализации организационно-управленческих решений в ООО «ABC-Хаус», ООО «Термотранс», АО ХК «Татнефтепродукт».

Материалы исследований включены в заключительный отчет по научно-исследовательской теме «Методология комплексной оценки уровня научно-исследовательской и образовательной деятельности научно-педагогических работников Финансового университета при Правительстве Российской Федерации», а также используются кафедрой «Системный анализ в экономике» в преподавании учебных дисциплин «Системный анализ и моделирование», «Системный анализ в профессиональной деятельности».

**Публикации.** Содержание настоящего диссертационного исследования нашло отражение в 36 печатных и электронных научных работах общим объемом 55,23 п. л. (весь объем авторский), в числе которых 3 авторские монографии объемом 35,3 п. л. и 18 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, объемом 12,0 п. л. (весь объем авторский).

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 252 источника, и 5 приложений. Диссертация изложена на 352 страницах, содержит 30 рисунков, 38 таблиц и 46 формул, которые повышают структурированность и облегчают читабельность текста.

## **II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАБОТЫ**

**1. Определение области организационного управления промышленными экономическими системами, которая в настоящее время остается методологически не закрытой в плане модельной поддержки: она связана с выработкой, принятием и реализацией экстренных решений нештатных задач в условиях неполной информации. Обоснован выбор феноменологического моделирования в качестве базы методологии и инструментария поддержки решений в выделенной области.**

Причины проблем, с которыми сегодня сталкиваются российские промышленные предприятия, находят объяснение на базе теории хаоса и самоорганизации. В рамках нее среда функционирования предприятий рассматривается как экономическая макросистема, в которой одновременно развиваются два больших бифуркационных процесса: становление рыночных институтов (национальная специфика) и переход на 6-й технологический уклад (мировая тенденция). Это наложение в макросистеме национальной экономики вызывает лавинообразный рост количества точечных бифуркаций на траекториях развития отдельных промышленных экономических систем (предприятий). Каждая такая точка характеризуется быстротой изменений и непредсказуемостью выхода на конкретное ответвление аттрактора. Это значит, что в процессах функционирования промышленных экономических систем возникает все больше задач, которые имеют нештатный характер с неполной исходной информацией, при этом их решения должны выработываться, приниматься и реализовываться в экстренном режиме. Но именно такие решения в организационном управлении промышленными экономическими системами остаются не закрытыми методологией и инструментарием поддержки с применением моделей.

Отсутствие в теории организационного управления наработок, способных помочь решить эту проблему, потребовало обращения к естественно-научной и технической отраслям знаний. В них для решения

аналогичных задач успешно применяются феноменологические модели, которые характеризуются тремя свойствами:

- обобщают все доступные познанию явления (феномены), возникавшие в процессе функционирования моделируемой управляемой системы, в предшествующем периоде времени, за счет этого количественно описывают ее реакции на внешние управляющие воздействия и позволяют выработать решение об их выборе при возникновении новой задачи;
- в ходе их построения не требуется поиск полной информации об особенностях функционирования моделируемой системы и ее окружения в условиях возникновения новой задачи, благодаря чему сокращаются затраты времени на выработку, принятие и реализацию ее решения;
- накопление результатов решения серии задач на основе феноменологических моделей в долгосрочной перспективе приводит к построению моделей, которые не только описывают, но и объясняют реакции моделируемых систем на внешние воздействия.

Благодаря перечисленным свойствам в естествознании и технике феноменологические модели служат основой выработки экстренных решений нештатных задач в условиях неполной информации, а также создают основу для перспективного решения задач, имеющих важность в долгосрочном периоде. Предлагается перенять этот опыт в сферу управления промышленными экономическими системами, адаптировав методы построения феноменологических моделей к особенностям их описания.

**2. Подход к модельному описанию промышленной экономической системы и её внешнего окружения в ходе выработки организационно-управленческого решения, который, в отличие от существующих, основан на принципах феноменологической теории познания и учитывает наиболее фундаментальные свойства решения. Оно рассматривается как действие, увеличивающее объем информации в управляемой системе, что по закону информированности-упорядоченности изменяет ход ресурсообмена внутри самой системы и с**

**локальным окружением. Для отражения этого влияния две структуры моделируются как единый симбиоз – локальная промышленная мегасистема. Благодаря опоре на фундаментальные свойства управленческих решений, предложенный подход покрывает область их экстренной выработки применительно к нештатным задачам в условиях неполной информации.**

На основе анализа существующих подходов к выработке организационно-управленческих решений выявлен общий для них тезис, выбранный в качестве основы авторского подхода к феноменологическому моделированию промышленных экономических систем и их внешнего окружения в целях выработки экстренных управленческих решений нештатных задач. Этот тезис говорит об информационно-знаниевой природе управления и постулирует в качестве основы управленческих решений синтез мышлением принимающего лица новой информации и знаний на основании исходных. Согласно закону информированности – упорядоченности, увеличение объема информации в системе любого масштаба приводит к возрастанию упорядоченности и снижению энтропии, что, в свою очередь, сопровождается изменением взаимосвязей и протекания процессов обмена вещественными, энергетическими и информационными ресурсами между её элементами. С учетом приведённых рассуждений, в рамках предлагаемого подхода в качестве основы организационного управления промышленными экономическими системами рассматривается модель единой симбиотической структуры – *локальной промышленной мегасистемы*, объединяющей предприятие и его локальное окружение. В качестве отдельного элемента в модель включается само управленческое решение как акт, приводящий к изменению всех ресурсообменных процессов в мегасистеме.

Таким образом в первом приближении полагается, что экстренное организационно-управленческое решение характеризуется набором параметров изменений, вносимых в ресурсообменные процессы локальной промышленной мегасистемы, а феноменологическая модель, предназначенная

для выработки решения, связывает эти параметры с показателями ресурсообмена в мегасистеме до и после его принятия. Опора на фундаментальные свойства управленческого решения делает предложенный подход применимым для моделирования развития предприятия и его окружения при возникновении любых задач, в т.ч. таких, о специфических особенностях которых ЛПР не имеет полной информации.

Описанная в общих контурах модель конкретизируется посредством группировки элементов локальной промышленной мегасистемы и классификации ресурсообменных процессов между ними.

**3. Классификационные признаки, которые, в отличие от существующих, применимы для декомпозиции локальной промышленной мегасистемы в условиях неполной информации об отношениях её элементов во времени и пространстве. В этих условиях декомпозиция на основе сформулированных признаков служит основой построения феноменологической модели для выработки решения. Признаки опираются на представление системной экономики о декомпозиции системы любой сложности на подсистемы средового, объектного, процессного и проектного типа. Но здесь учитываются пространственно-временные характеристики не самих элементов локальной промышленной мегасистемы, а связей информации о них с вырабатываемым решением (связь прямая или опосредованная, в одном или в нескольких решениях).**

Группировка элементов локальной промышленной мегасистемы осуществляется на основе представления системной экономической теории о том, что для самостоятельного функционирования системы любого уровня необходимым и достаточным условием является наличие в ее составе четырёх подсистем, различающихся по пространственно-временной ограниченности: средовой, объектной, процессной и проектной. С учётом представления о выработке решения как об информационном процессе, элементы мегасистемы предлагается группировать на основе характеристик связей исходной

информации о них с новой синтезируемой информацией. Согласно представлениям поведенческой экономики, эти связи могут быть прямыми или опосредованными, по времени – возникать при выработке только текущего решения или текущего и других аналогичных решений. Установлены соответствия между характеристиками физической ограниченности элементов и характеристиками информации о них. Эти соответствия дают основания для группировки элементов мегасистемы в 4 подсистемы (таблица 1).

Таблица 1 – Основания группировки элементов локальной промышленной мегасистемы в подсистемы в рамках системной экономической теории и авторского подхода

| Вид подсистемы | Основания для включения элемента в подсистему                           |                                    |   |  |
|----------------|---|------------------------------------|---|--|
|                | Системная экономическая теория (характеристики ограниченности элемента) |                                    | Авторский подход (характеристики исходной информации об элементе)                 |  |
|                | Ограниченность элемента в пространстве                                  | Ограниченность элемента во времени | Связь информации об элементе с синтезируемой в ходе выработки решения информацией | Временная частота использования информации об элементе |
| Средовая (α)   | Не ограничен  | Не ограничен                       | Опосредованная  | Для текущего и аналогичных решений                     |
| Объектная (δ)  | Ограничен   | Не ограничен                       | Прямая  | Для текущего и аналогичных решений                     |
| Процессная (β) | Не ограничен  | Ограничен                          | Опосредованная  | Только для текущего решения                            |
| Проектная (γ)  | Ограничен   | Ограничен                          | Прямая  | Только для текущего решения                            |

Источник: разработано автором

В результате группировки элементов мегасистема представляется в виде экономической тетрады с исчерпывающим набором подсистем.

**4. Совокупность показателей, которые, в отличие от существующих, применимы для характеристики функционирования локальной промышленной мегасистемы в нештатных условиях, информация о специфике которых неполная, и включения их в феноменологические модели. Применимость в этом качестве достигается за счет того, что показатели отражают протекание ресурсообменных процессов, которые инициируются базовыми функциями организационного управления, реализуемыми в любой промышленной мегасистеме независимо от специфики условий деятельности (исполнение, администрирование, предпринимательство, интеграция).**

Ресурсообменные процессы между подсистемами, выделяемыми по пространственно-временному признаку, предлагается классифицировать в зависимости от связей с результатами управленческих решений. Среди существующих концепций организационного управления наиболее полно эти связи рассмотрены в концепции стилевой вариативности менеджмента И. Адизеса. В ней выделяются 4 характеристики экономических систем с позиции способности к ресурсообмену, они связаны с 4-мя управленческими функциями – исполнением, администрированием, предпринимательством и интегрированием. В исследовании этим характеристикам и управленческим функциям ставятся в соответствие 4 вида ресурсообменных процессов между элементами локальной промышленной мегасистемы (таблица 2).

Таблица 2 – Классификация видов ресурсообмена в зависимости от управленческих функций

| Классификация управленческих функций и способностей к ресурсообмену в концепции И. Адизеса |   | Авторская классификация ресурсообменных процессов между элементами локальной промышленной мегасистемы, |   |
|--|---|--|---|
| <i>Управленческая функция</i>  | <i>Способность к ресурсообмену, связанная с управленческой функцией</i> | <i>Вид ресурсообмена между элементами локальной промышленной мегасистемы</i>                           | <i>Показатель ресурсообмена</i>   |
| Исполнение (P)   | Способность производить продукцию в краткосрочной перспективе           | Первичная взаимная передача ресурсов между элементами  | Объем ресурсов, переданных одним элементом другому на момент $t$ ( $P_{эл}^t$ ) |

## Окончание таблицы 2

|                         |   |  |   |
|-------------------------|---|--|---|
| Администрирование (А)   | Способность реализовывать продукцию в краткосрочной перспективе | Ответное получение ресурсов элементами   | Объем ресурсов, полученных одним элементом от другого на момент $t$ ( $A_{эл}^t$ )              |
| Предпринимательство (Е) | Способность производить продукцию в долгосрочной перспективе    | Поддержание способности элементов осуществлять первичную взаимную передачу ресурсов          | Средний срок действующих обязательств между элементами на момент $t$ ( $E_{эл}^t$ )             |
| Интегрирование (I)      | Способность реализовывать продукцию в долгосрочной перспективе  | Поддержание способности элементов получать ресурсы друг от друга в ответ на ранее переданные | Уровень гарантий исполнения элементами своих взаимных обязательств на момент $t$ ( $I_{эл}^t$ ) |

Источник: разработано автором

Ресурсообменные процессы каждого из 4-х видов группируются в зависимости от принадлежности связанных с ними элементов к одной из 4-х подсистем. В результате ход функционирования локальной промышленной мегасистемы декомпозируется на 16 укрупненных ресурсообменных процессов. Для количественной оценки этого функционирования вводится совокупность 16 показателей ресурсообмена, характеризующих первичную взаимную передачу ресурсов 4-мя подсистемами и ответное получение ими ресурсов в краткосрочной и долгосрочной перспективе (далее обозначения этих показателей аналогичны обозначениям показателей ресурсообмена элементов из таблицы 2, но в нижнем индексе обозначение *эл.* заменяется обозначениями подсистем из таблицы 1).

Описанное функционирование мегасистемы продолжается до начала временного интервала, в котором совершаются действия по выработке, принятию и реализации решения ( $T_{реш.}$ ). Совокупность этих действий становится новым элементом мегасистемы, который не включается ни в одну из четырех подсистем. Потому что этот элемент возникает благодаря информации, синтезируемой ЛПР. Новый элемент реализует те же 4 ресурсообменных процесса, что и элементы, сгруппированные в подсистемы.

Его создание приводит к изменению ресурсообменных процессов в локальной промышленной мегасистеме в целом. Показатели ресурсообмена нового элемента являются количественными характеристиками изменений, которым подвергается ресурсообмен в мегасистеме в ходе реализации решения. Это искомые показатели изменения ресурсообмена  $d_x$  ( $x$  – конкретный вид ресурсообменного процесса).

В отличие от существующих, разработанная совокупность показателей связана с базовыми функциями организационного управления, которые реализуются на промышленном предприятии, независимо от специфики условий функционирования. Благодаря чему разработанная совокупность показателей применима для выработки решений в тех случаях, когда определить эту специфику затруднительно.

**5. Общая структура феноменологической модели локальной промышленной мегасистемы, которая связывает показатели ресурсообмена в подсистемах с параметрами изменений, вносимых в этот процесс в результате организационно-управленческих решений. По сравнению с известными модельными инструментами выработки решений, эта модель включает показатели ресурсообмена в подсистемах, которые наличествуют в любой промышленной экономической системе и её окружении независимо от условий функционирования. При этом сокращается трудоемкость процесса выработки решения, т.к. для построения модели не требуется знание всех механизмов связей между показателями. Таким образом, модель покрывает имеющийся недостаток инструментов выработки экстренных решений нестандартных задач в условиях неполной информации.**

Связи между подсистемами, выделяемыми в составе локальной промышленной мегасистемы по пространственно-временному признаку, и характеризующими их показателями ресурсообмена, представлены в виде структурной схемы на рисунке 1.

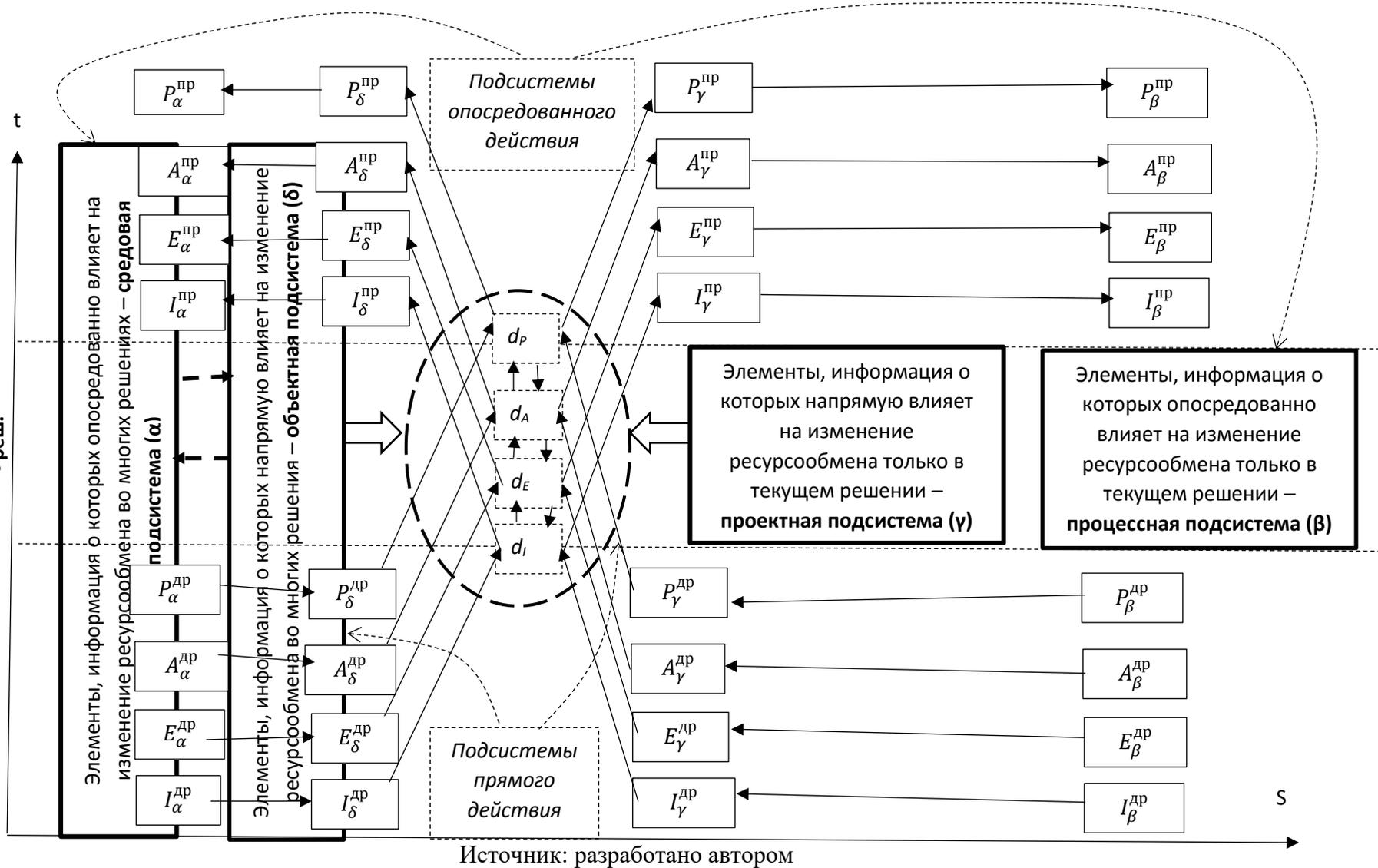


Рисунок 1 – Структурная схема локальной промышленной мегасистемы, ее исходные показатели ресурсообмена и искомые показатели изменения ресурсообмена в процессе выработки, принятия и реализации решения

На рисунке 1 не показаны взаимосвязи между показателями ресурсообмена каждой отдельной подсистемы. Эти показатели рассчитываются на основе информации, формирующейся независимо от ЛПР, и вследствие неполноты информации он не может точно определить характер взаимосвязей между ними. По этой причине на структурной схеме локальной промышленной мегасистемы показатели ресурсообмена подсистем рассматриваются как независимые. Искомые показатели изменения ресурсообмена – это информация, синтезируемая ЛПР; он сам определяет характер взаимосвязей между ними. Поэтому на схеме мегасистемы эти показатели связаны встречно направленными стрелками и выступают связующим звеном между 4-мя видами ресурсообменных процессов.

На основе представленной схемы локальной промышленной мегасистемы ее феноменологическая модель в ходе выработки решения строится как математическая система уравнений (МСУ), соответствующих 4-м ресурсообменным процессам с 4-мя искомыми показателями изменений ресурсообмена, каждый из которых выражается через три других:

$$\begin{cases} f_P (P_\alpha^{ДР}, P_\delta^{ДР}, P_\gamma^{ДР}, P_\beta^{ДР}, P_\alpha^{ПР}, P_\delta^{ПР}, P_\gamma^{ПР}, P_\beta^{ПР}, d_P[d_A, d_E, d_I]) = 0 \\ f_A (A_\alpha^{ДР}, A_\delta^{ДР}, A_\gamma^{ДР}, A_\beta^{ДР}, A_\alpha^{ПР}, A_\delta^{ПР}, A_\gamma^{ПР}, A_\beta^{ПР}, d_A[d_P, d_E, d_I]) = 0 \\ f_E (E_\alpha^{ДР}, E_\delta^{ДР}, E_\gamma^{ДР}, E_\beta^{ДР}, E_\alpha^{ПР}, E_\delta^{ПР}, E_\gamma^{ПР}, E_\beta^{ПР}, d_E[d_P, d_A, d_I]) = 0 \\ f_I (I_\alpha^{ДР}, I_\delta^{ДР}, I_\gamma^{ДР}, I_\beta^{ДР}, I_\alpha^{ПР}, I_\delta^{ПР}, I_\gamma^{ПР}, I_\beta^{ПР}, d_I[d_P, d_A, d_E]) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Разработанная МСУ связывает показатели ресурсообменных процессов, сопровождающих функционирование любого промышленного предприятия, независимо от условий. При этом сокращаются затраты времени на выработку решения, т.к. для построения уравнений не требуется объяснение связей между показателями. За счет этого предложенная феноменологическая модель применима для выработки менеджерами предприятий экстренных решений нештатных задач в условиях неполной информации.

**6. Уточнение спецификации выработки решений в организационном управлении промышленными системами, в рамках которого происходит связка задач на двух уровнях решений – экстренных и стратегических. Связь устанавливается за счет феноменологических моделей, которые при выработке решений первого вида служат основой расчета параметров функционирования предприятия, обеспечивающих его непрерывность в краткосрочной перспективе, а при выработке решений второго вида феноменологические модели упорядочивают переход от первичных агрегатов информации к моделям, описывающим долгосрочные зависимости между показателями локальной промышленной мегасистемы.**

На основе разработанной схемы локальной промышленной мегасистемы и её обобщенной феноменологической модели в диссертационном исследовании предложен новый подход к постановке задач выработки организационно-управленческих решений, который направлен на преодоление трудностей их связки при формировании долгосрочной стратегии развития промышленного предприятия и экстренного преодоления текущих нештатных проблем. В рамках классической постановки задачи выработки решения этот процесс в обоих случаях включает два этапа: 1) формирование первичных агрегатов информации о промышленной экономической системе и внешнем окружении; 2) построение рабочей модели, описывающей зависимости между показателями и являющейся основой выработки управленческого решения. Но на уровне стратегии переход между двумя этапами является слабо формализованным, его результаты зависят от опыта и интуиции ЛПР. А при выработке экстренных решений нештатных задач временной лаг для такого перехода отсутствует, и здесь решения в большинстве случаев вырабатываются на интуитивной основе.

В предлагаемой постановке задачи выработки решения за сбором исходной информации об элементах локальной промышленной мегасистемы следуют две подзадачи: а) построение МСУ ресурсообмена вида (2); б)

нахождение показателей изменения ресурсообмена, реализуемых в соответствии с вырабатываемым решением. Получаемая МСУ ресурсообмена в мегасистеме еще не дает представление о зависимостях между ее показателями, но уже является более формализованным описанием, чем первичные агрегаты информации. На ее основе уже по завершении сбора исходной информации рассчитываются значения показателей ресурсообмена, которые расширяют возможности управления по следующим направлениям:

1) при формировании стратегии промышленного предприятия – выявление зависимостей между показателями его состояния и внешнего окружения на основе, которая более формализована, чем первичные агрегаты информации;

2) при экстренном решении нестандартных задач – задание параметров функционирования предприятия, которые в краткосрочной перспективе обеспечивают его непрерывность, причём эти параметры задаются на формализованной основе без увеличения времени на выработку решения.

**7. Детализированная феноменологическая модель локальной промышленной мегасистемы, предназначенная для выработки организационно-управленческого решения, в рамках которой оно рассматривается как результат приведения во взаимодействие двух пар подсистем, объединенных по времени использования информации о них: объектная – со средовой, проектная – с процессной. Разработанная модель, в отличие от существующих, учитывает особенности мышления ЛПР, в рамках которого интуитивно происходит согласование информации, используемой впервые, и информации, использовавшейся ранее для аналогичных решений.**

В исследовании общая структура феноменологической модели локальной промышленной мегасистемы детализируется на основе принципов феноменологического моделирования, разработанных в естественных науках и адаптированных к особенностям описания промышленных предприятий. В качестве феноменов в исследовании рассматриваются события в

хозяйственной деятельности промышленной экономической системы, которые приводят к изменениям в составе их имущества и обязательств, и характеризуются отдельными количественными показателями, фиксируемыми в документах хозяйственного учета.

Общей характеристикой феноменологических моделей, применяемых в естествознании, является то, что они описывают моделируемые системы в движении. Если некая система в стационарном состоянии описывается зависимостью  $y = f(x)$ , ее феноменологическая модель включает отношение приращений величин  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ , выраженное через ряд других показателей самой системы или ее внешнего окружения. Смысл модели в том, чтобы охарактеризовать реагирование одной величины на изменение другой и использовать эту характеристику для осуществления управляющих манипуляций с системой.

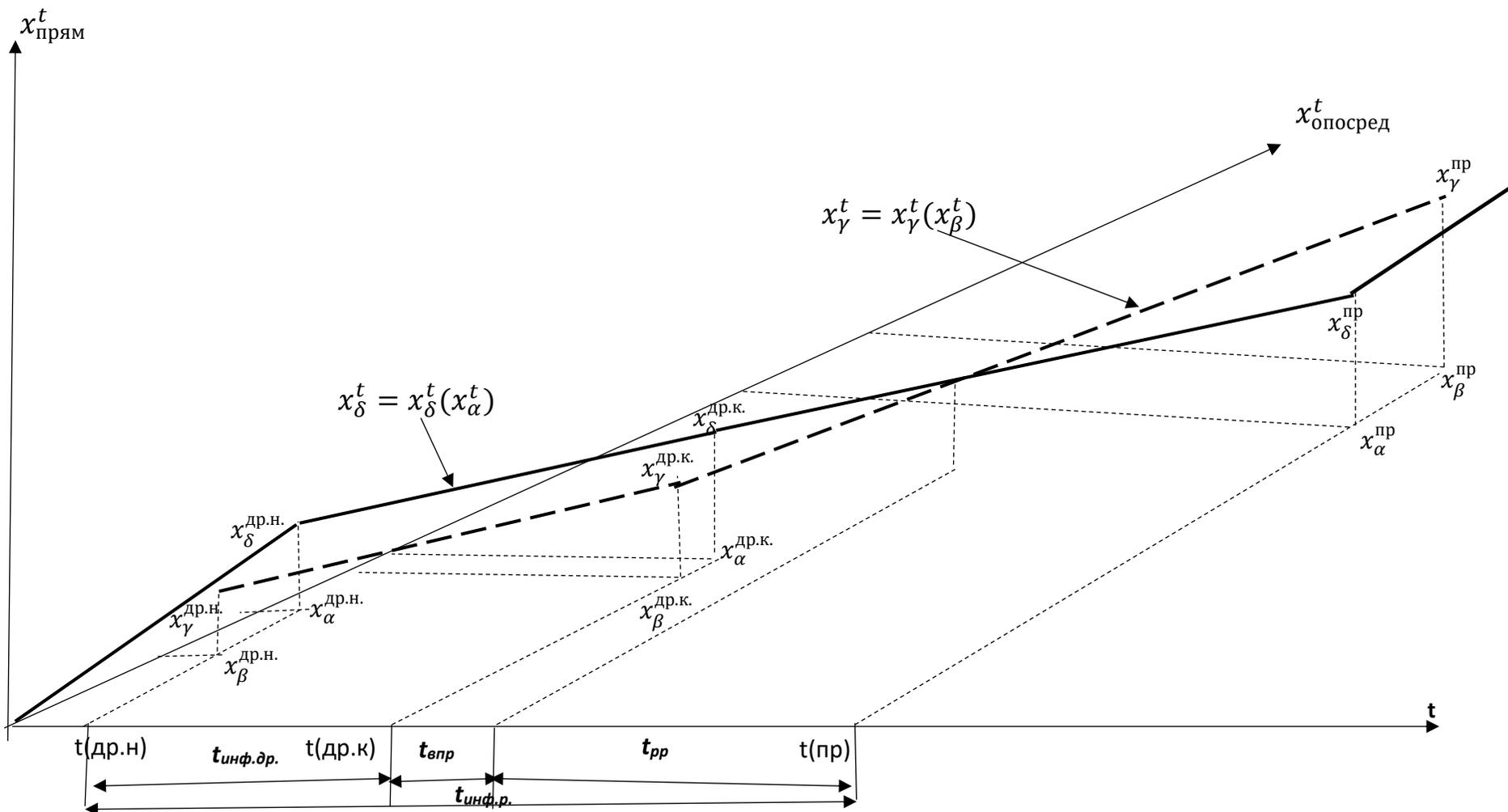
Разработанная в диссертационном исследовании феноменологическая модель локальной промышленной мегасистемы строится таким образом, что описывает её в движении с учетом связей между подсистемами. Объектная и проектная подсистемы объединяют элементы, информация о которых напрямую влияет на решение, в результате которого ресурсообменный процесс  $X$  в мегасистеме подвергается изменению. Показатель этого изменения  $d_x$  зависит от показателей соответствующего ресурсообменного процесса в подсистемах прямого действия ( $d_x \sim [x_\delta, x_\gamma]$ ). Опосредованно на результат выработки решения влияет информация об элементах средовой и процессной подсистем. На момент выработки текущего решения в отношении элементов средовой и объектной подсистем уже имеется опыт использования информации о них для выработки аналогичных решений. Информация об элементах проектной и процессной подсистем используется для выработки решения впервые. Т.е. попарно связанными по признаку временной ограниченности являются подсистемы: объектная опосредует действие средовой на результат решения, проектная опосредует действие процессной

$(d_x \sim [x_\delta(x_\alpha), x_\gamma(x_\beta)])$ ). Каждый ресурсообменный процесс  $X$ , изменяющийся в результате принятия решения с показателем  $d_x$ , описывается двумя зависимостями между показателями ресурсообмена подсистем в момент времени  $t$ :  $x_\delta^t = x_\delta^t(x_\alpha^t)$  и  $x_\gamma^t = x_\gamma^t(x_\beta^t)$ ; его феноменологическая модель включает два отношения приращений  $-\frac{\Delta x_\delta^t}{\Delta x_\alpha^t}$  и  $\frac{\Delta x_\gamma^t}{\Delta x_\beta^t}$  – в моменты времени до принятия решения ( $t = \text{др}$ ) и после него ( $t = \text{пр}$ ):

$$f_x \left( \frac{\Delta x_\delta^{\text{др}}}{\Delta x_\alpha^{\text{др}}}, \frac{\Delta x_\gamma^{\text{др}}}{\Delta x_\beta^{\text{др}}}, \frac{\Delta x_\delta^{\text{пр}}}{\Delta x_\alpha^{\text{пр}}}, \frac{\Delta x_\gamma^{\text{пр}}}{\Delta x_\beta^{\text{пр}}}, d_x \right) = 0 \quad (2)$$

Конкретный вид модели (2) выводится на основе представления, что в ходе выработки решения в мышлении ЛПР происходит согласование информации, используемой впервые и уже использовавшейся ранее для аналогичных решений. В существующей практике этот процесс носит интуитивный характер. Предложенный в исследовании подход упорядочивает процесс согласования двух видов информации за счет того, что впервые используемая информация обобщается зависимостью показателей проектной и процессной подсистем, а уже использовавшаяся ранее информация – зависимостью показателей объектной и средовой подсистем.

Согласование двух видов информации представляется как взаимодействие двух пар взаимосвязанных подсистем. Графически это взаимодействие описывается пересечением графиков  $x_\delta^t = x_\delta^t(x_\alpha^t)$  и  $x_\gamma^t = x_\gamma^t(x_\beta^t)$ . На рисунке 2 оно представлено в трехмерной системе координат, включающей оси показателей ресурсообмена подсистем прямого ( $x_{\text{прям.}}$ ) и опосредованного ( $x_{\text{опосред.}}$ ) действия и ось времени ( $t$ ). По оси  $x_{\text{прям.}}$  откладываются показатели ресурсообмена объектной и проектной подсистем, по оси  $x_{\text{опосред.}}$  – показатели средовой и процессной. Ось времени вводится в систему координат, потому что по этому параметру подсистемы прямого и опосредованного действия объединены в пары.



Источник: разработано автором

Рисунок 2 – Графическая схема приведения во взаимодействие подсистем: объектной (связанной со средовой) и проектной (связанной с процессной)

Приведение подсистем во взаимодействие рассматривается на общем временном интервале информации, связанной с управленческим решением ( $t_{инф.р.}$ ). Зависимость  $x_{\gamma}^t = x_{\gamma}^t(x_{\beta}^t)$  (толстая пунктирная линия) определена только на этом интервале, т.к. характеризует элементы, информация о которых используется только в текущем решении. Зависимость  $x_{\delta}^t = x_{\delta}^t(x_{\alpha}^t)$  (толстая сплошная линия) определена в интервале  $t_{инф.р.}$  и за его пределами, т.к. характеризует элементы, информация о которых используется в текущем и в аналогичных решениях. Интервал  $t_{инф.р.}$  включает три подинтервала:

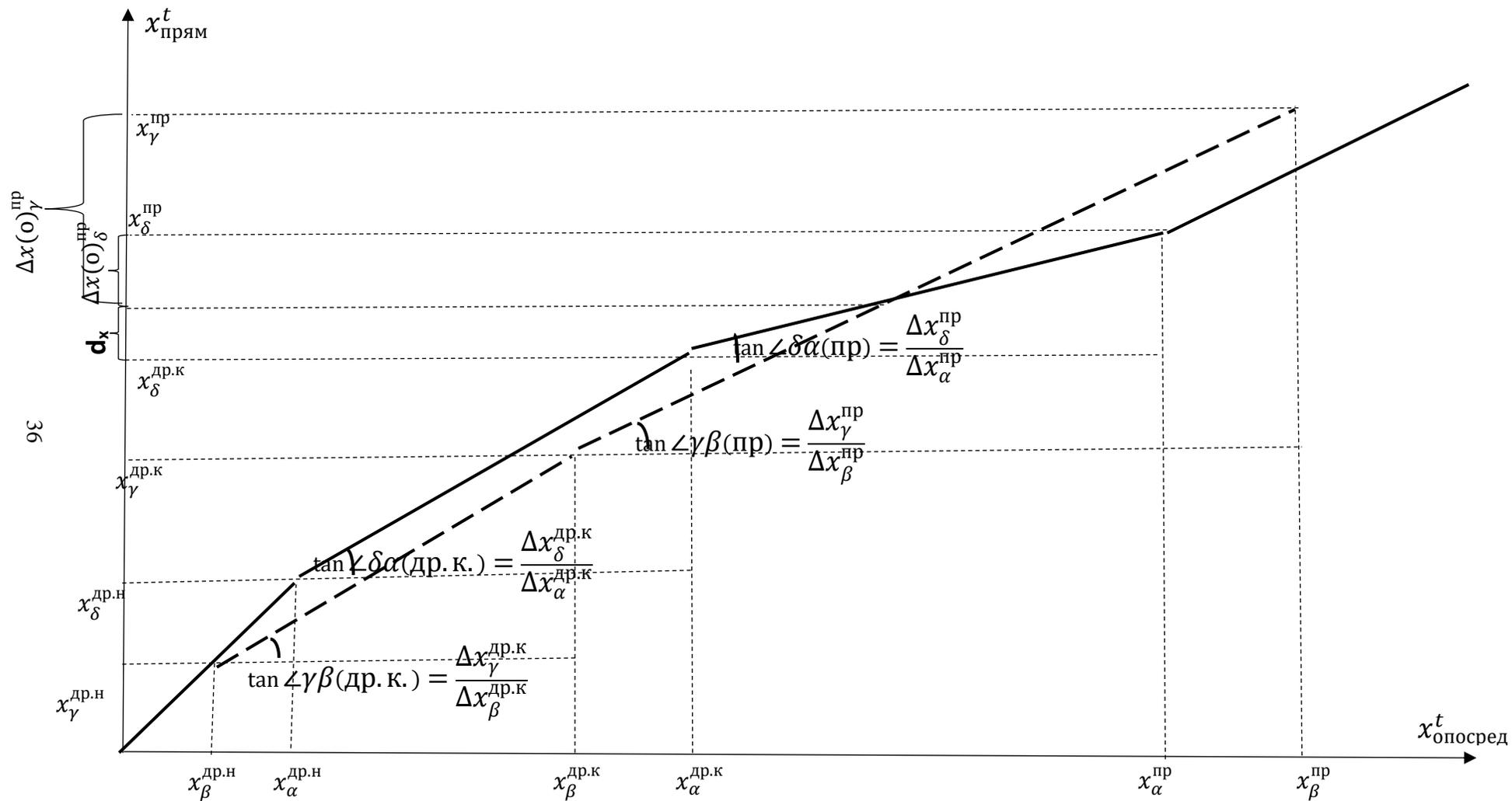
1) подинтервал, за который берется информация о показателях ресурсообмена до решения ( $t_{инф.др.}$ ). На рис. 2 рассмотрен простейший случай, когда до решения известны только начальные (др.н) и конечные (др.к) значения показателей ресурсообмена за этот период;

2) подинтервал, в котором происходят выработка и принятие решения ( $t_{впр.}$ );

3) подинтервал реализации решения ( $t_{пр.}$ ), в конечной точке которого мегасистема характеризуется показателями после решения (пр).

В подинтервале  $t_{впр}$  ЛПР на основе фактографической информации о значениях показателей ресурсообмена до решения и прогнозной информации об их значениях после решения синтезирует новую информацию. С помощью нее он принимает решение, и в конце подинтервала  $t_{впр}$  происходит взаимодействие подсистем – графики зависимостей пересекаются. Далее в подинтервале  $t_{пр}$  показатели ресурсообмена подсистем после решения приобретают свои фактические значения с учетом характеристик принятого решения.

Параметр времени необходим для группировки показателей ресурсообмена, но в их уравнения он не входит, поэтому далее графики зависимостей рассматриваются в проекции на плоскость  $x_{\text{прям}}^t - x_{\text{опосред}}^t$ , где представлены отношения приращений показателей (рисунок 3).



Источник: разработано автором

Рисунок 3 – Проекция в плоскость осей  $x^t_{\text{прям}}$ -  $x^t_{\text{опосред}}$  процесса приведения подсистем во взаимодействие

Начиная выработать решение, ЛПР на основании исходной информации рассчитывает значения отношений приращений показателей ресурсообмена  $\frac{\Delta x_{\delta}^{\text{др.к}}}{\Delta x_{\alpha}^{\text{др.к}}}$  и  $\frac{\Delta x_{\gamma}^{\text{др.к}}}{\Delta x_{\beta}^{\text{др.к}}}$  в подинтервале  $t_{\text{инф.др}}$  и задает целевые значения отношений приращений показателей ресурсообмена  $\frac{\Delta x_{\delta}^{\text{пр}}}{\Delta x_{\alpha}^{\text{пр}}}$  и  $\frac{\Delta x_{\gamma}^{\text{пр}}}{\Delta x_{\beta}^{\text{пр}}}$  по окончании подинтервала  $t_{\text{пр}}$ . При этом он не имеет возможности изменять приращения  $\Delta x_{\alpha}^{\text{пр}}$  и  $\Delta x_{\beta}^{\text{пр}}$ , потому что средовая и процессная подсистемы связаны с результатом решения опосредованно, а объектная и проектная подсистемы связаны с результатом решения напрямую, и на них ЛПР воздействует внесением в ресурсообменный процесс  $X$  изменения, характеризуемого показателем  $d_x$ . На приращения показателей ресурсообмена объектной и проектной подсистем после реализации решения также влияют объективные факторы. Их влияние характеризуется величинами  $\Delta x(o)_{\delta}^{\text{пр}}$  и  $\Delta x(o)_{\gamma}^{\text{пр}}$  ( $o$  – объективный), и приращения показателей ресурсообмена объектной и проектной подсистем после принятия решения складываются из двух слагаемых:  $\Delta x_{\delta}^{\text{пр}} = \Delta x(o)_{\delta}^{\text{пр}} + d_x$  и  $\Delta x_{\gamma}^{\text{пр}} = \Delta x(o)_{\gamma}^{\text{пр}} + d_x$ .

Расчет значения  $d_x$  осуществляется с учетом основного принципа построения феноменологических моделей, согласно которому они фиксирует тенденции развития моделируемых систем, но не объясняют причины их возникновения, а лишь дают рекомендации по корректировке этих тенденций в краткосрочной перспективе. Если в подинтервале времени до принятия решения мегасистема характеризуется отношениями приращений показателей ресурсообмена, при которых ни одна из подсистем не прекращает функционирование, то делается вывод, что в подинтервале времени после принятия решения эти отношения должны сохраниться. Формально этот принцип выражается через постоянство тангенсов наклона графиков зависимостей между показателями ресурсообмена:  $\tan \angle \delta \alpha (\text{пр}) = \tan \angle \delta \alpha (\text{др. к})$  и  $\tan \angle \gamma \beta (\text{пр}) = \tan \angle \gamma \beta (\text{др. к})$ .

Состояние мегасистемы после приведения во взаимодействие объектной и проектной подсистем характеризуется углом между графиками зависимостей показателей ресурсообмена в точке их пересечения. Выражение тангенса этого угла через тангенсы углов наклона графиков является очень сложным, поэтому в исследовании для характеристики взаимодействия объектной и проектной подсистем в результате принятия решения используется *условный показатель ресурсообмена экономической тетрады* ( $\tau$ ) в момент времени  $t$ , который равен сумме тангенсов углов наклона графиков зависимостей между показателями ресурсообмена:  $x_{\tau}^t = \tan \angle \delta \alpha(t) + \tan \angle \gamma \beta(t) = \frac{\Delta x_{\delta}^t}{\Delta x_{\alpha}^t} + \frac{\Delta x_{\gamma}^t}{\Delta x_{\beta}^t}$ . Такое упрощение допускается, т.к. модель предназначена для нахождения не самих тангенсов углов наклона, а приращений показателей ресурсообмена, входящих в них. При использовании условных показателей  $x_{\tau}^t$ , с учетом разделения приращений показателей ресурсообмена  $\Delta x_{\delta}^{пр}$  и  $\Delta x_{\gamma}^{пр}$  на слагаемые, формирующиеся под влиянием управленческого решения и независимо от него, выражение постоянства тангенсов наклона графиков зависимостей между показателями ресурсообмена имеет вид:

$$\frac{\Delta x(0)_{\delta}^{пр} + d_x}{\Delta x_{\alpha}^{пр}} + \frac{\Delta x(0)_{\gamma}^{пр} + d_x}{\Delta x_{\beta}^{пр}} = \frac{\Delta x_{\delta}^{др.к}}{\Delta x_{\alpha}^{др.к}} + \frac{\Delta x_{\gamma}^{др.к}}{\Delta x_{\beta}^{др.к}} \quad (3)$$

При наличии информации о показателях ресурсообмена за  $n$  моментов в интервале времени  $t_{инф.др}$  уравнение (3) принимает вид:

$$\frac{\Delta x(0)_{\delta}^{пр} + d_x}{\Delta x_{\alpha}^{пр}} + \frac{\Delta x(0)_{\gamma}^{пр} + d_x}{\Delta x_{\beta}^{пр}} = \frac{\sum_{i=2}^n \left( \frac{\Delta x_{\delta}^{др.i}}{\Delta x_{\alpha}^{др.i}} + \frac{\Delta x_{\gamma}^{др.i}}{\Delta x_{\beta}^{др.i}} \right)}{n-1} \quad (4)$$

Объединение уравнений вида (4) для всех 4-х ресурсообменных процессов с выражением каждого показателя изменения ресурсообмена через 3 других приводит к построению МСУ ресурсообмена в мегасистеме в целом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\Delta P(o)_{\delta}^{pp} + g_P(d_A, d_E, d_I)}{\Delta P_{\alpha}^{pp}} + \frac{\Delta P(o)_{\gamma}^{pp} + g_P(d_A, d_E, d_I)}{\Delta P_{\beta}^{pp}} = \frac{\sum_{i=2}^n \left( \frac{\Delta P_{\delta}^{dp.i}}{\Delta P_{\alpha}^{dp.i}} + \frac{\Delta P_{\gamma}^{dp.i}}{\Delta P_{\beta}^{dp.i}} \right)}{n-1} \\ \frac{\Delta A(o)_{\delta}^{pp} + g_A(d_P, d_E, d_I)}{\Delta A_{\alpha}^{pp}} + \frac{\Delta A(o)_{\gamma}^{pp} + g_A(d_P, d_E, d_I)}{\Delta A_{\beta}^{pp}} = \frac{\sum_{i=2}^n \left( \frac{\Delta A_{\delta}^{dp.i}}{\Delta A_{\alpha}^{dp.i}} + \frac{\Delta A_{\gamma}^{dp.i}}{\Delta A_{\beta}^{dp.i}} \right)}{n-1} \\ \frac{\Delta E(o)_{\delta}^{pp} + g_E(d_P, d_A, d_I)}{\Delta E_{\alpha}^{pp}} + \frac{\Delta E(o)_{\gamma}^{pp} + g_E(d_P, d_A, d_I)}{\Delta E_{\beta}^{pp}} = \frac{\sum_{i=2}^n \left( \frac{\Delta E_{\delta}^{dp.i}}{\Delta E_{\alpha}^{dp.i}} + \frac{\Delta E_{\gamma}^{dp.i}}{\Delta E_{\beta}^{dp.i}} \right)}{n-1} \\ \frac{\Delta I(o)_{\delta}^{pp} + g_I(d_P, d_A, d_E)}{\Delta I_{\alpha}^{pp}} + \frac{\Delta I(o)_{\gamma}^{pp} + g_I(d_P, d_A, d_E)}{\Delta I_{\beta}^{pp}} = \frac{\sum_{i=2}^n \left( \frac{\Delta I_{\delta}^{dp.i}}{\Delta I_{\alpha}^{dp.i}} + \frac{\Delta I_{\gamma}^{dp.i}}{\Delta I_{\beta}^{dp.i}} \right)}{n-1} \end{array} \right. \quad (5)$$

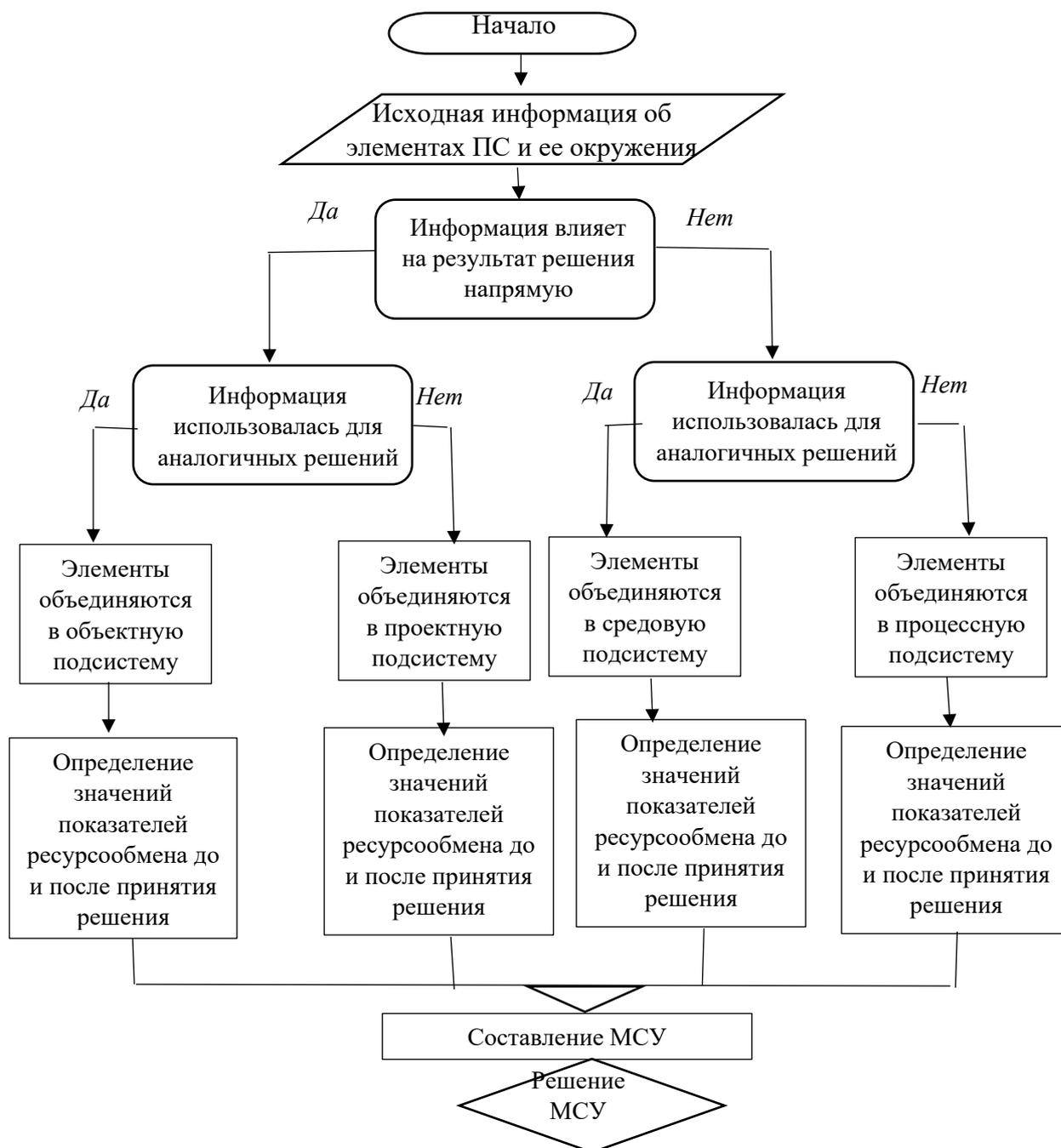
Здесь  $g_x$  – функция, выражающая зависимость одного искомого показателя ресурсообмена через другие.

Таков общий подход к построению МСУ – феноменологической модели ресурсообмена, предназначенной для выработки экстренных решений в организационном управлении промышленными предприятиями. Входящие в нее переменные конкретизируются с учетом особенностей нестандартных задач, решаемых в ходе их функционирования. При этом каждый из искомых показателей  $d_x$  может быть выражен только через 2 или 1 других искомых показателя, либо вообще не выражаться через них, если в результате модель (5) не теряет характера связанной МСУ.

**8. Алгоритм выработки организационно-управленческих решений на основе феноменологическим моделей ресурсообмена между элементами промышленной экономической системы и ее локального окружения. По сравнению с существующими алгоритмами, он изначально нацелен на то, чтобы формализовать процесс выработки решений нестандартных задач, когда зависимости между их количественными параметрами неизвестны и отсутствует временной лаг для их выявления.**

Завершающий этап исследования связан с созданием инструментария, обеспечивающего практическое применение разработанного метода выработки экстренного решения на основе феноменологической модели.

Разработан общий алгоритм использования этого метода, который создает основы для унификации использования феноменологических моделей в практической работе менеджеров промышленных предприятий (рисунок 4).



Источник: разработано автором

Рисунок 4 – Алгоритм выработки экстренного решения нештатной задачи на основе феноменологической модели

Разработанный алгоритм, по сравнению с существующими, изначально нацелен на то, чтобы формализовать процесс выработки решений в ситуациях, когда зависимости между их количественными характеристиками неизвестны и отсутствует временной лаг для их выявления.

**9. Элементы феноменологической модели выработки решения о выборе параметров проведения разработок и внедрения новых технологий на нефтеперерабатывающих предприятиях. В процессе апробации этих элементов за ограниченный период времени и на формализованной основе было выработано решение о выборе параметров проведения исследовательских и внедренческих работ в условиях возникновения новых, не предвиденных ранее факторов, неполнота знаний о которых снижает достоверность прогнозов дальнейшего хода работ.**

Рассмотрен пример использования разработанного алгоритма при выработке управленческих решений о параметрах работы по созданию новых промышленных технологий производства продукции. Здесь часто возникают ситуации, когда на предприятии создается новая технология получения продукта, и в ходе работы инженеры-технологи обнаруживают факторы физико-химического характера, которые требуют дополнительно исследования и таким образом препятствуют своевременному завершению проекта. Это происходит в том случае, если разрабатываемые и внедряемые технологии имеют по-настоящему революционный характер, и нигде в мире больше нет их аналогов.

Предлагаемый в исследовании подход основан на построении феноменологических моделей локальных промышленных мегасистем, в которых возникают данные проблемные ситуации. Разработана система показателей ресурсообмена и искомых показателей изменения ресурсообмена в рассматриваемых мегасистемах (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели ресурсообмена и изменения ресурсообмена, включаемые в состав феноменологической модели выработки оперативного решения о дополнительном вложении в разработку новых технологий в промышленности

| Вид ресурсо-обмена  | <b>Р</b>   | <b>А</b>  | <b>Е</b>   | <b>И</b>   |
|---|--|---|--|--|
| <b>Подсистема</b>   |  |   |  |  |
| <b>Среда (α) – «Основное производство» (ОП)</b>   | $R_{\alpha}$ : себестоимость продукции основного производства предприятия ( $ССП_{ОП}$ )   | $A_{\alpha}$ : прибыльность продаж продукции основного производства ( $П_{ОП}$ )  | $E_{\alpha}$ : средневзвешенный срок договоров на поставки продукции основного производства ( $СДП_{ОП}$ )   | $I_{\alpha}$ : фондоемкость основного производства ( $ФЕ_{ОП}$ )   |
| <b>Объект (δ) – «Инвестиции предприятия» (ИП)</b>   | $R_{\delta}$ : общая сумма инвестиций предприятия ( $ОС_{ИП}$ )  | $A_{\delta}$ : доходность инвестиций предприятия ( $Д_{ИП}$ )   | $E_{\delta}$ : средневзвешенный срок инвестиций предприятия ( $\frac{\sum_{i=1}^k C_{умВл_i} * C_{рВл_i}}{ОС_{ИП}}$ ), $k$ – количество вложений в портфеле  | $I_{\delta}$ : доля вложений в основные фонды от всех инвестиций предприятий ( $ДВОФ_{ИП}$ )                                       |
| <i>Связь объектной и средовой подсистем</i>   | <b><math>R_{\delta} / R_{\alpha}</math>: относительная активность инвестиционной и производственной деятельности предприятия</b> | <b><math>A_{\delta} / A_{\alpha}</math>: относительная прибыльность инвестиционной и производственной деятельности предприятия</b>          | <b><math>E_{\delta} / E_{\alpha}</math>: временная сбалансированность инвестиционной и производственной деятельности предприятия</b>                         | <b><math>I_{\delta} / I_{\alpha}</math>: относительная фондоемкость инвестиционной и производственной деятельности предприятия</b> |
| <b>Проектная (γ) – «Инвестиции в новые технологии» (ИНТ)</b>                                | $R_{\gamma}$ : сумма инвестиций в новые технологии ( $С_{Инт}$ )   | $A_{\gamma}$ : доходность инвестиций в новые технологии ( $Д_{Инт}$ )   | $E_{\gamma}$ : оставшийся срок пользования инвестициями, вложенными в новые технологии ( $ОстСрок_{Инт}$ )   | $I_{\gamma}$ : доля вложений в основные фонды от инвестиций в новые технологии ( $ДВОФ_{Инт}$ )                                    |
| <b>Процессная (β) – «Производство, для которого разрабатываются новые технологии» (ПНТ)</b> | $R_{\beta}$ : себестоимость продукции, для которой разрабатываются новые технологии ( $ССП_{ПНТ}$ )                              | $A_{\beta}$ : прибыльность продаж продукции, для которой разрабатываются новые технологии ( $П_{ПНТ}$ )                                     | $E_{\beta}$ : средневзвешенный срок договоров на поставки продукции, для которой разрабатываются новые технологии ( $СДП_{ПНТ}$ )                            | $I_{\beta}$ : фондоемкость производства, для которого разрабатываются новые технологии ( $ФЕ_{ПНТ}$ )                              |
| <i>Связь проектной и процессной подсистем</i>   | <b><math>R_{\gamma} / R_{\beta}</math>: инвестиционная емкость продукции, для которой разрабатываются новые технологии</b>       | <b><math>A_{\gamma} / A_{\beta}</math>: относительная прибыльность производства продукции, для которой разрабатываются новые технологии</b> | <b><math>E_{\gamma} / E_{\beta}</math>: временная сбалансированность инвестиций и поставок в производстве, для которого разрабатываются новые технологии</b> | <b><math>I_{\gamma} / I_{\beta}</math>: относительная фондоемкость производства, для которого разрабатываются новые технологии</b> |
| <b>Показатель изменения ресурсообмена</b>   | <b><math>d_r</math></b> : сумма дополнительного вложения в новые технологии ( $С_{умВл}$ )                                       | <b><math>d_A</math></b> : отчисления от продаж продукции, для которой разрабатываются новые технологии ( $Отч_{ПНТ}$ )                      | <b><math>d_E</math></b> : срок дополнительного вложения ( $С_{рВл}$ )  | <b><math>d_I</math></b> : стоимость новых основных фондов, приобретаемых за счет дополнительных вложений ( $ОФН$ )                 |

Источник: разработано автором

На основе модели (5) разработана МСУ, связывающая показатели из таблицы 3 и предназначенная для выработки решения о параметрах работы по созданию новых технологий производства продукции:

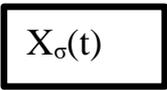
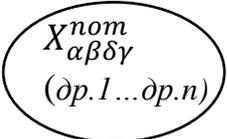
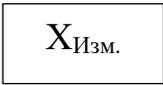
$$\left\{ \begin{aligned} & \left[ \frac{OC_{ИП}(t_{пр}) + \boxed{\text{СумВл}}}{ССП_{ОП}(t_{пр})} + \frac{C_{Инт}(t_{пр}) + \boxed{\text{СумВл}}}{ССП_{ПНТ}(t_{пр})} \right] = \\ & = \left[ \frac{OC_{ИП}}{ССП_{ОП}} + \frac{C_{Инт}}{ССП_{ПНТ}} \right] (t_{др1}) \dots \left[ \frac{OC_{ИП}}{ССП_{ОП}} + \frac{C_{Инт}}{ССП_{ПНТ}} \right] (t_{дрn}); \\ & \left[ \frac{\frac{C_{ДИП}(t_{пр}) + \boxed{\text{ОтчПНТ}}}{OC_{ИП}(t_{пр}) + \boxed{\text{СумВл}}} + \frac{\boxed{\text{ОтчПНТ}}}{\boxed{\text{СумВл}}}}{\frac{C_{ДИП}}{П_{ОП}(t_{кон})} + \frac{C_{ДИП}}{П_{ПНТ}(t_{пр})}} \right] = \\ & = \left[ \frac{C_{ДИП}}{П_{ОП}} + \frac{C_{ДИП}}{П_{ПНТ}} \right] (t_{др1}) \dots \left[ \frac{C_{ДИП}}{П_{ОП}} + \frac{C_{ДИП}}{П_{ПНТ}} \right] (t_{дрn}); \\ & \left[ \frac{\boxed{\text{СрВл}}}{\frac{\sum \text{СумВл} * \text{СрВл}(t_{пр}) + \boxed{\text{СумВл}} * \boxed{\text{СрВл}}}{OC_{ИП}(t_{пр}) + \boxed{\text{СумВл}}} + \frac{\boxed{\text{СрВл}}}{C_{ДП_{ПНТ}}(t_{пр})}} \right] = \\ & = \left[ \frac{\frac{\sum_{l=1}^n \text{СумВл}_l * \text{СрВл}_l}{OC_{ИП}} + \frac{\text{ОстСрок}_{Инт}}{C_{ДП_{ПНТ}}} \right] (t_{др1}) \dots \left[ \frac{\sum_{l=1}^n \text{СумВл}_l * \text{СрВл}_l}{OC_{ИП}} + \frac{\text{ОстСрок}_{Инт}}{C_{ДП_{ПНТ}}} \right] (t_{дрn}); \\ & \left[ \frac{\frac{(OC_{ИП}(t_{пр}) + \boxed{\text{ОФН}}) / (OC_{ИП}(t_{пр}) + \boxed{\text{СумВл}})}{\Phi E_{ОП}(t_{пр})} + \frac{\boxed{\text{ОФН}} / \boxed{\text{СумВл}}}{\Phi E_{ПНТ}(t_{пр})}} \right] = \\ & = \left[ \frac{OC_{ИП} / OC_{ИП}}{\Phi E_{ОП}} + \frac{ДВО\Phi_{ПЗ}}{\Phi E_{ПНТ}} \right] (t_{др1}) \dots \left[ \frac{OC_{ИП} / OC_{ИП}}{\Phi E_{ОП}} + \frac{ДВО\Phi_{ПЗ}}{\Phi E_{ПНТ}} \right] (t_{дрn}) \end{aligned} \right. \quad (6)$$

Предложенный алгоритм показал свою эффективность при выработке решения о дополнительном выделении ресурсов в нефтехимическом холдинге ТАИФ (Республика Татарстан) на разработку новой технологии глубокой переработки тяжёлых остатков (ГПТО), образующихся при перегонке нефти.

**10. Основы инструментария, обеспечивающего практическое внедрение алгоритма выработки решений на основе феноменологических моделей: нотационный язык компьютерного отображения феноменологических моделей, принципы распределения полномочий и направления информационных потоков между участниками процесса выработки решения. Эти базовые элементы создают основу для перспективного развития в практической работе менеджеров целостного инструментария организационного управления на основе феноменологического моделирования.**

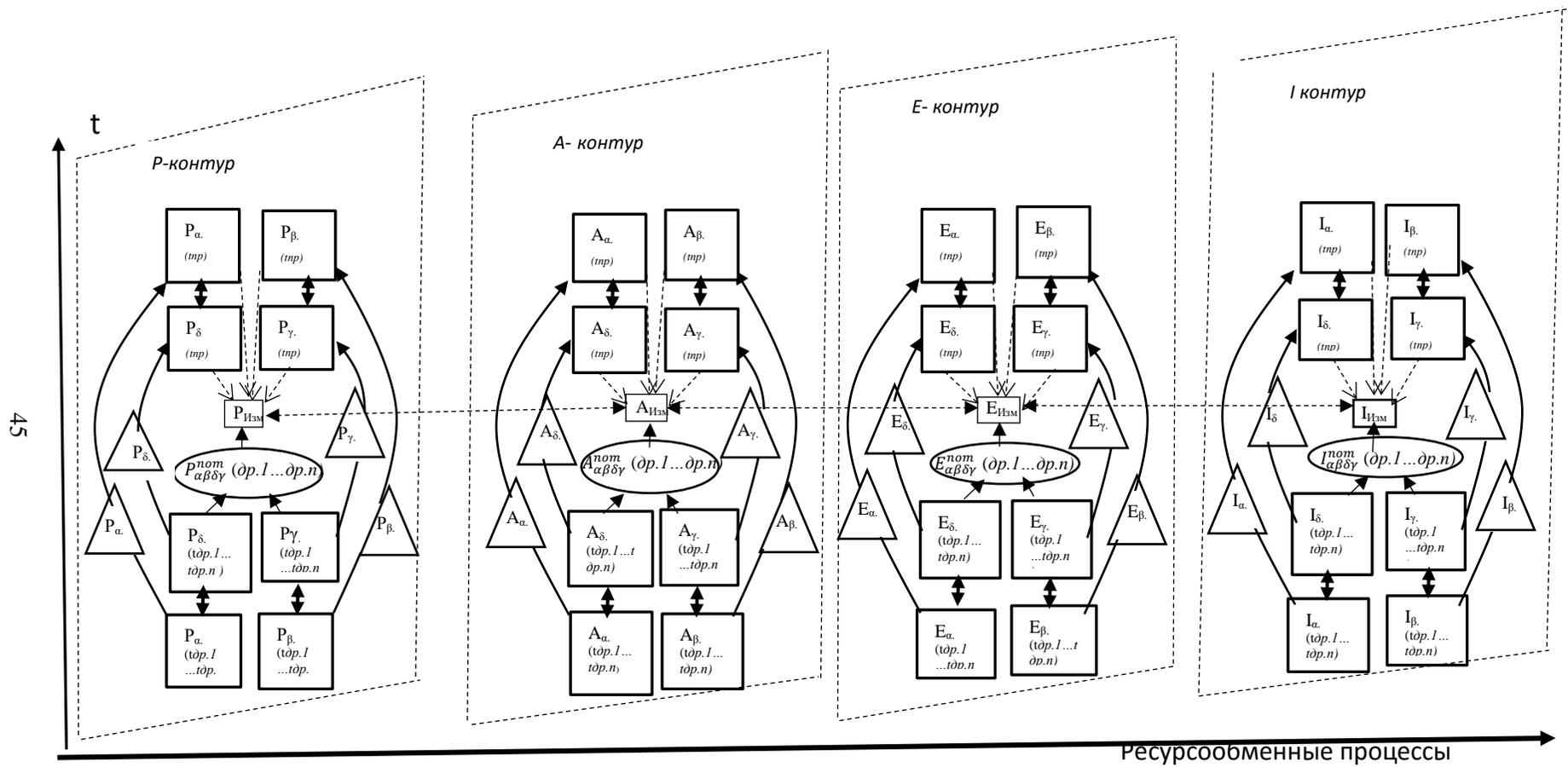
Для внедрения ЭВМ в процесс выработки решения на основе разработанного метода предложена рабочая версия нотационного языка для компьютерного представления феноменологической модели ресурсообмена в локальной промышленной мегасистеме. Это вариант языка диаграмм системного равновесия Д. Форрестера, модифицированный с учетом особенностей ресурсообменных процессов промышленных предприятий. Базовый набор символов нового нотационного языка представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Нотация символов языка для отображения локальной промышленной мегасистемы на основе феноменологической модели

| Обозначение   | Расшифровка   |
|---|---|
|    | Показатель ресурсообмена $X$ в подсистеме $\sigma$ в момент времени $t$ . Здесь: $X = P, A, E, I$ ; $\sigma$ ( $\sigma\beta\sigma\tau\mu\alpha$ – подсистема) = $\alpha$ (средовая), $\delta$ (объектная), $\beta$ (процессная) или $\gamma$ (проектная);<br>$t = t_{dp.1} \dots t_{dp.n}$ , $t_{np}$ – моменты времени до и после принятия решения |
|  | Изменение показателя ресурсообмена $X$ в подсистеме $\sigma$ между моментами времени $t_{dp.n}$ и $t_{np}$ .  |
|  | Условный показатель ресурсообмена $X$ в мегасистеме в период до принятия управленческого решения  |
|  | Изменение ресурсообменного процесса $X$ в момент времени $t = t_{np}$ .   |
|  | Жестко детерминированные связи между показателями (при двойной стрелке связь имеет взаимный характер)   |
|  | Вероятностные связи между показателями (при двойной стрелке связь имеет взаимный характер)  |

Источник: разработано автором

Общая схема представления ресурсообменных процессов локальной промышленной мегасистемы в символах разработанного нотационного языка имеет вид, представленный на рисунке 5.



Источник: разработано автором

Рисунок 5 – Представление ресурсообменных процессов локальной промышленной мегасистемы в символах разработанного нотационного языка

Также составляющими нового инструментария, обеспечивающего практическое внедрение феноменологического моделирования в организационном управлении промышленными предприятиями, являются коэффициент для оценки эффективности организационно-управленческого решения с позиции вызванного им перераспределения ресурсов локальной промышленной системы и правила распределения ее информационных потоков в ходе выработки решения с учетом их связей с ресурсообменными процессами, подвергающимися изменениям в результате решения.

### **III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проведенного диссертационного исследования разработаны основы методологии и инструментария формирования экстренных решений нештатных задач в управлении промышленными экономическими системами (предприятиями). Разработанные рекомендации по построению и применению феноменологических моделей предприятий и их локального окружения создают базу для выработки, принятия и реализации обоснованных экстренных решений на этих предприятиях, повышают эффективность их функционирования, обладают высокой теоретической и практической значимостью. Таким образом, все поставленные в настоящем диссертационном исследовании задачи решены, а его главная цель достигнута. В перспективе дальнейших исследований в рамках данного научного направления предполагается детализация процесса использования феноменологических моделей для повышения эффективности стратегических и тактических решений.

### **IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

#### **Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ**

1. Гумеров М.Ф. Современные проблемы соотношения гуманитарной и точной составляющей в экономической науке // Ресурсы. Информация.

- Снабжение. Конкуренция. – 2014. – № I-2014 январь - март. – С. 157-161. (0,5 п. л.).
2. Гумеров М.Ф. Феноменологический подход в методологии современного экономико-математического моделирования // Интеграл. – 2014. – № 1 (74). – С. 72. (0,15 п. л.).
  3. Гумеров М.Ф. Историческое значение маржинализма как этапа развития теории и математического моделирования экономики // Инновации и инвестиции. – 2014. – № 6. – С. 32-37. (0,65 п. л.)
  4. Гумеров М.Ф. Феномен количественной теории денег как основы современной эмиссионной и кредитной политики // Инновации и инвестиции. – 2014. – № 7. – С. 39-43. (0,5 п. л.).
  5. Гумеров М.Ф. Банковский кредит как феномен современной экономики и объект математического моделирования // Инновации и инвестиции. – 2014. – № 8. – С. 42-46. (0,5 п. л.).
  6. Гумеров М.Ф. Феноменология денег как средства измерения экономических показателей в концепциях номиналистов древности и Средневековья // Ресурсы. Информ: <sup>46</sup> Снабжение. Конкуренция. – 2014. – № III-2014 июль – сентябрь. – С. 131-134. (0,5 п. л.).
  7. Гумеров М.Ф. Ретроспективный и феноменологический анализ математического моделирования в экономической науке // Экономическая теория, анализ, практика. – 2014. – № 6. – С. 35-52. (1,4 п. л.).
  8. Гумеров М.Ф. Теория систем и кибернетика как основы науки об организационном управлении // Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2015. – № I-2015 январь – март. – С. 297-301. (0,62 п. л.).
  9. Гумеров М.Ф. Эволюция теоретических основ организационного управления в современной экономике // Инновации и инвестиции. – 2015. – № 5. – С. 118-121. (0,6 п. л.).
  10. Гумеров М.Ф. Системность современного организационного менеджмента: теоретические и прикладные аспекты // Инновации и инвестиции. – 2015. – № 8. – С. 131-135. (0,6 п. л.).

11. Гумеров М.Ф. Феноменологическое моделирование социально-экономических систем как объектов организационного менеджмента // Российский экономический интернет-журнал. – 2016. – № 1. – Режим доступа: <http://www.e-rej.ru/upload/iblock/823/823eb3a4da067116168f2ca2f36d55aa.pdf>.  
Дата обращения: 15.04.2016. (0,7 п. л.).
12. Гумеров М.Ф. Формирование управленческой команды в организационном менеджменте на основе феноменологического моделирования // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2016. – № 1. – С. 32-35. (0,5 п. л.).
13. Гумеров М.Ф. Формирование интегральной концепции организационного управления и ее гносеологические основы // Российский экономический интернет-журнал. – 2016. – № 4. – Режим доступа: <http://www.e-rej.ru/upload/iblock/68b/68b8e302e5acb71289ae09aac7451efe.pdfpdf>]. Дата обращения: 30.12.2016. (0,75 п. л.).
14. Гумеров М.Ф. Феноменологическая модель проблемной области принятия решения в организационном управлении // Инновации и инвестиции. – 2017. – № 1. – С. 119-124. (0,75 п. л.).
15. Гумеров М.Ф. Прикладные аспекты применения феноменологического моделирования в организационном управлении экономическими системами // Российский экономический интернет-журнал. – 2017. – № 1. – Режим доступа: <http://www.e-rej.ru/upload/iblock/72e/72e2acdfda1c8feb7cbec2346cecd1f9.pdf>.  
Дата обращения: 15.04.2017. (0,9 п. л.).
16. Гумеров М.Ф. Феноменологическое моделирование как инструмент обоснования оперативных решений в организационном управлении // Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2017. – № I-2017 январь – март. – С. 211-215. (0,63 п. л.).
17. Гумеров М.Ф. Феноменологическая модель распределения и движения информации в системах организационного менеджмента // Управленческие науки. – 2017. Т. 7. – № 1. – С. 75-84. (1,25 п. л.).

18. Гумеров М.Ф. Системная парадигма как основа развития организационного менеджмента в условиях современной экономики // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – № 8, том 6 (68) – 2017 август. – С. 13-16. (0,5 п. л.).

### **Монографии**

19. Гумеров М.Ф. Феноменология математического моделирования как инструмента исследований экономических процессов: монография. – М.: Институт товародвижения и конъюнктуры оптового рынка, 2014. – 92 с. (5,2 п. л.).

20. Гумеров М.Ф. Феноменологическое моделирование организационного управления социально-экономическими системами: монография. – М.: ООО «ЭКЦ Профессор», 2016. – 194 с. (12,1 п. л.).

21. Гумеров М.Ф. Новые подходы и модели организационного управления в условиях современной экономики: монография. – М.: ООО «ЭКЦ Профессор», 2018. – 290 с. (18,0 п. л.).

### **Научные статьи**

22. Гумеров М.Ф. Ретроспективный анализ и феноменология математики в естественно-научном и гуманитарном знании // Наука и мир. – 2014. – № 6 (10). – С. 109-115. (0,9 п. л.).

23. Гумеров М.Ф. Основная модель количественной теории денег: история развития и современные проблемы применения // Наука и мир. – 2014. – № 8 (12). – С. 20-22. (0,5 п. л.).

24. Гумеров М.Ф. Феноменологический аспект в моделировании денежной эмиссии и банковского кредитования // Наука и мир. – 2014. – № 9 (13). – С. 62-69. (1,2 п. л.).

*В других изданиях по теме диссертации опубликованы 12 научных работ общим авторским объемом 5,33 п. л.*