

УДК 614.2+004.02

DOI: 10.52531/1682-1696-2023-23-3-37-45

Научная статья

# О СИНЕРГЕТИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМ МЕДИЦИНСКИМ ОБЪЕКТОМ В ПАРАДИГМЕ СТРАТЕГИИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

С.А. Гольдштейн<sup>1</sup>,  
Е.М. Грицюк<sup>2</sup>, С.С. Печеркин<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ (УрФУ)

<sup>2</sup> ГАУЗ СО ЦЕНТРАЛЬНАЯ ГОРОДСКАЯ  
КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА №24,

г. Екатеринбург,

<sup>3</sup> НП «УРАЛЬСКИЙ МЕЖАКАДЕМИЧЕСКИЙ  
СОЮЗ»

В статье рассмотрены вопросы: о простоте и сложности медицинских объектов; об алгоритмическом описании синергетического управления и его принципов; о проблемных ситуациях и о стратегии системной интеграции в медицинском учреждении; о параметрах порядка для управления социальным объектом; о динамике корпоративности персонала медицинского учреждения; о месте поглощения и «эстафетности» аттракторов в фазовом пространстве и подпространствах сложного медицинского объекта; об иерархии базовых понятий к термину «Служебная организованность»; о развитии синергетического управления для объектов повышенной сложности.

**Ключевые слова:** сложный медицинский объект, стратегия системной интеграции, синергетическое управление, алгоритмы, кортежи, онтология, гипотезы о развитии

## ВВЕДЕНИЕ

Медицинские объекты, по-видимому, могут быть отнесены к одним из сложнейших, нуждающихся в стратегии системной интеграции и в достижениях теории и опыта синергетического управления. При этом опора на старшие параметры порядка и на ведущие звенья объекта в синергетике [27] близка идеям системного мышления [20]. Известно, что синергетический подход напоминает системный [24] (оба о сложности), а синергетика имеет важные точки соприкосновения с общей теорией систем [2]. В осно-

*Original article*

## ABOUT SYNERGETIC MANAGEMENT OF COMPLEX MEDICAL OBJECT IN THE PARADIGM OF SYSTEM INTEGRATION STRATEGY

S.L. GOLDSTEIN<sup>1</sup>,  
E.M. GRITSYUK<sup>2</sup>, S.S. PECHERKIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> FGAOU HE URAL FEDERAL UNIVERSITY,

<sup>2</sup> GAUZ SO CENTRAL CLINICAL

HOSPITAL N 24,

<sup>3</sup> NP "URAL INTER-ACADEMIC UNION"

The article deals with the following questions: about the simplicity and complexity of medical facilities; about algorithms of synergetic management and the his principles; about problematic situations and about the strategy of system integration in a medical institution; about order parameters for a social object; about of the dynamics of corporatism of the personnel of a medical institution; about the place of absorption and "relay races" of attractors in the phase space and its subspaces for a complex medical object; about the hierarchy of basic concepts for the term "Official organization"; on the development of synergetic management for objects of increased complexity.

**KEY WORDS:** complex medical facility, system integration strategy, synergetic management, algorithm, tuple, onthology, development hypothesis

ве синергетики – фундаментальное явление самоорганизации в сложных объектах, рассматриваемое по трем схемам (стабильность 1 → хаос → стабильность 2; нестабильность → изменения → совместные действия многих подсистем сложного объекта → новая стабильная структура → новое функционирование; энергия многих степеней свободы → энергия одной степени свободы, где аттракторы – это цели как устойчивые конечные состояния от хаоса (катастрофы) к порядку). В основе системного подхода – фундаментальное явление сложности, рассматриваемое как поэтапно (фиксация события и проблемной ситуации, постановка задачи, концептуализация; спецификация, наблюдение и/или экспериментирование,

синтез модели, ее реализация, проверка и исследование, управление, оптимизация и заключительный синтез), так и интегрированным взглядом на событие, на проблемную ситуацию и целеполагание со стратегией и тактикой, на модели, критерии качества и управленческие решения.

В статье поставлены и решены задачи представления: основных видов сложности актуального (медицинского) объекта; алгоритмического описания (на языке блок-схем) синергетического управления и принципов его действия; кортежей параметров порядка для интеграции силового и синергетического управлений социальным объектом; характера пульсаций корпоративности персонала медицинского учреждения; онтологии базовых понятий к термину «Служебная организованность» с актуальными когнитивными маршрутами, адекватными ситуациям в медицине; гипотез о развитии синергетического управления.

### О ПРОСТОТЕ И СЛОЖНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ ОБЪЕКТОВ

О простоте медицинского объекта, как и любого другого, можно говорить при условии, что есть, по крайней мере, достаточно полный пакет моделей всех его структур и функций. Этого, конечно, нет. Поэтому, прежде всего, на основе [10, 11] составлена табл. 1.

Очевидно, что медицинский объект (от пациента, врача и медицинского учреждения в целом до системы управления здравоохранением) не прост и ему присущи, хотя явно, не всегда проявляются, все виды сложности из табл. 1. При этом системная парадигма в рыночной задаче весьма значима [3, с. 150], как и аспекты системной интеграции [4, 9] с ее парадигмой [21]. А управлению (№. 5 в табл. 1) традиционно

принадлежит роль перевода медицинского объекта из фактического состояния в желаемое с требуемым качеством. Причем, среди давно известных видов управления (программное – без обратной связи и с ней, адаптивное, ситуативное и рефлексивное) самоорганизующееся управление [11] хорошо поддержано в последние десятилетия достижениями синергетики [1, 13÷15, 17÷19].

### О СИНЕРГЕТИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ И ЕГО ПРИНЦИПАХ НА ЯЗЫКЕ АЛГОРИТМОВ

Известную суть синергетического управления, как мы полагаем, нагляднее представить графически (рис. 1).

При этом джокер (см. блок 7) понимается еще и как правило, по которому совершается скачок в другую область фазового пространства сложного объекта. Размерность же «русла» (см. блок 15) как части этого пространства и как числа переменных в данной проекции реальности, обычно невелика, т.е. русло – это подпространство с меньшим числом переменных, но позволяющее адекватно описать сложное проще, для чего нужен системный синтез [16], ориентированный на выбор стратегии. Развитие (блоки 21, 22 и 23, 24) предложено за счет поддержки основного алгоритма возможностями механизма системной интеграции [5] в случае конфликта между объектом (с синергетическим эффектом) и системой управления (с таким же эффектом), а также за счет дополнений в блоках 9, 10 и 13, 14. Следует отметить, что системный синтез – только часть механизма системной интеграции.

Вербальное описание алгоритма основного принципа синергетического управления тоже нагляднее представить графически (рис. 2).

ТАБЛИЦА 1.

Виды сложности актуального объекта

№ п/п	Наименование	Проявление	Существо
1	Структурная: система, подсистемы, блоки, модули, элементы... и их связи	Агрегирование	Разноуровневость объекта; разнотипность связей: вертикальные, горизонтальные; прямые, обратные; положительные, отрицательные
2	Синергетическая: физико-химическая, биологическая, социально-экономическая...	Удаленность от равновесия	Самоорганизация под действием неспецифического воздействия; возбудимость в особых точках
3	Алгоритмическая	Неопределенная длина необходимого описания действий	Несжимаемость случайных последовательностей
4	Системотехническая	Многоаспектность	Расхождение модель–объект
5	Управленческая, кибернетическая	Неоднозначность результатов управления	Ограниченность информации о данных и о моделях; традиционная силовая парадигма
6	Выборы	Множественность вариантов и нечеткость критериев	Ограниченность ресурсов
7	Системно-интеграционная	Профессиональная разноязычность участников деятельности	Разноаспектность компетенций участников деятельности



Рис. 1.

Алгоритм по ГОСТ 19.701 функционирования синергетической части управления сложным объектом по прототипу (вербальное описание, например, в [15,16]) и его предлагаемое развитие (фон, уголки, \*) – по аналогии с естественным и искусственным интеллектом

Таким образом, если суть кибернетики (управления) – расход существующих ресурсов на функционирование сложного объекта с заданным качеством за счет обратных связей, то цель синергетического управления – самоорганизация через попадание меньшим ресурсом в желаемую структуру (в активный устойчивый центр как в ведущее звено объекта) – аттрактор. Суть предшествующих теорий управления – внешнее силовое воздействие на объект, синергетической – воздействие на внутренние процессы самоорганизации. Для этого и применяют принцип «расширения – сжатия» пространства состояний объекта. Смысл – редуцировать избыточные степени свободы исходного сложного объекта, выйти на желаемые связи, как на основные элементы искомого внутреннего управления, а затем – на когерентное коллективное движение внутри объекта. Но следует отметить, что этот принцип имеет относительно частное значение, поскольку прежде всего значимы общие принципы самоорганизации, отражающие ее суть в статике («Бытие») и в динамике («Становление»). Их графическое описание на языке блок-схем представлено на рис. 3.

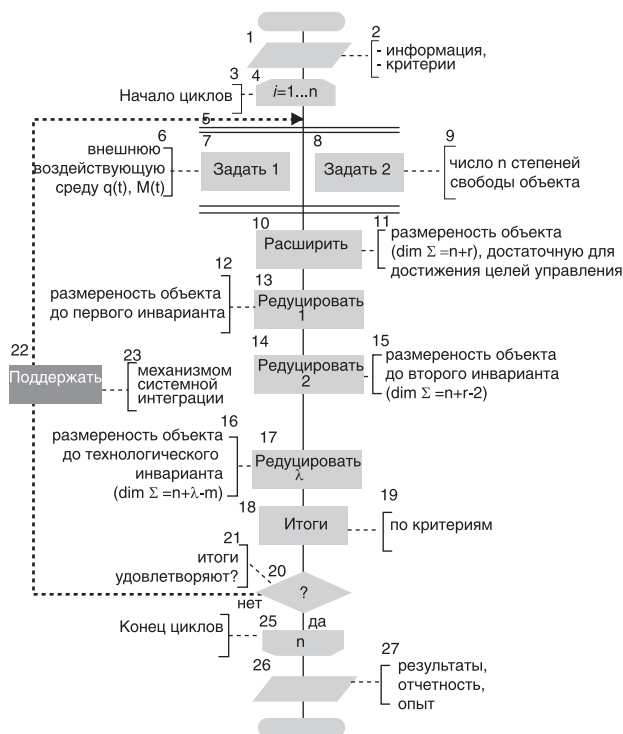


Рис. 2.

Алгоритм работы принципа «расширение – сжатие» пространства объекта синергетического управления по прототипу, например, [17÷19] и его предлагаемое развитие (фон, уголок);  $q(t)$ ,  $M(t)$  – по формуле (1);  $r$  – размерность дифференциального уравнения, описывающего объект;  $\lambda$  – количество вводимых многообразий,  $m$  – размерность управления

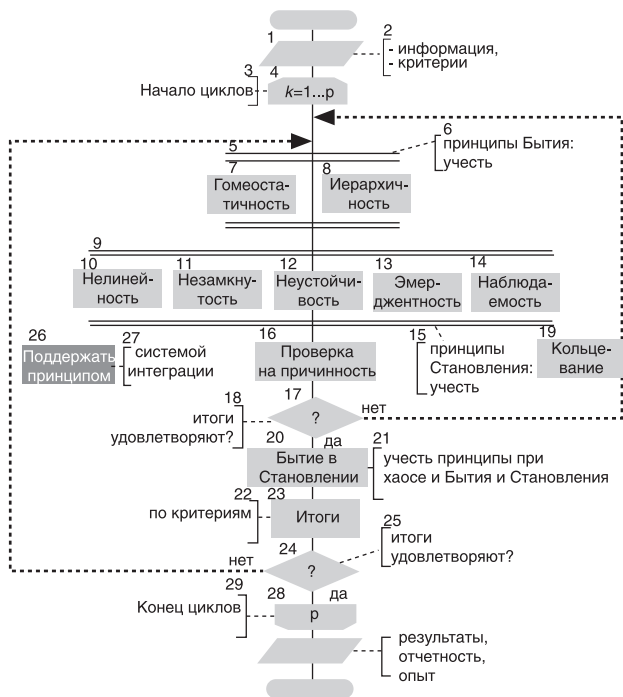


Рис. 3.

Алгоритм учета и использования принципов самоорганизации по прототипу, например, [12, 15] и предлагаемому развитию (фон, уголок)

Эти принципы (а также подчинения как сжатия информации; эквивалентности как сохранения управляемости; неравновесности как источника упорядоченности и др.) позволяют ввести в широкий оборот анализа и практического применения синергетического управления нелинейные и нестационарные процессы в сложных объектах, среди которых один из сложнейших – это социум. Общий функциональный вид модели состояния сложного объекта синергетического управления по [12]:

$$\dot{X}(t) = F(x, U, q, J, M), \quad (1)$$

где  $\dot{X}(t)$  – динамика изменения состояния  $x$  объекта управления,  $U$  – искомое управление,  $q$  – задающее воздействие,  $J$  – параметрическое воздействие,  $M$  – внешнее воздействие.

Цель – на время или совсем исключить внешние воздействия – сделать их внутренними и достичь желаемых аттракторов для перехода от силовой организации объекта к его самоорганизации. Тогда актуальна задача синтеза закона управления:

$$U(x_1, x_2, \dots, x_n; z_1, z_2, \dots, z_r), \quad (2)$$

где  $\dot{Z}(t) = \varphi(x, z)$ , – динамика изменения состояния объекта управления,  $x$  – координаты состояния объекта,  $z$  – координаты воздействий.

Поддержка от механизма системной интеграции (блоки 23, 24 на рис. 1, 22, 23 на рис. 2 и 26, 27 на рис. 3) представлена, например, в [5, 25, 26].

#### О ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЯХ И О СТРАТЕГИИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В МЕДИЦИНСКОМ УЧРЕЖДЕНИИ (МУ)

В таблице 2 – небольшая подборка публикаций из научного журнала «Системная интеграция в здравоохранении» (доступ SYS-INT.RU), издаваемого многопрофильным клиническим медицинским центром (МКМЦ) «БОНУМ», г. Екатеринбург, с 2008 г. по н.в., отражающая отдельные (не теряющие актуальности) проблемные ситуации сложных медицинских объектов в парадигме стратегии системной интеграции.

Видно, что все приведенные (как и многие другие) ситуации требуют управления переводом в новое качество по многим направлениям: по собственно медицинской тематике, по ее IT-поддержке, по системному мышлению, по организации персонала и т.д. При этом специфика ситуаций связана не с климатом и экологией, а, в основном, с ментальностью всех участников системы здравоохранения. При этом, классические силовые методы управления не всегда адекватны сложности подобных (обусловленных человеком в социуме и в экономике) задач. Тогда надежда может быть связана с системной интеграцией управлений по классике и по синергии:

С.А. ГОЛЬДШТЕЙН,  
Е.М. ГРИЦЮК, С.С. ПЕЧЕРКИН  
О СИНЕРГЕТИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМ  
МЕДИЦИНСКИМ ОБЪЕКТОМ В ПАРАДИГМЕ  
СТРАТЕГИИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

$$УО = \langle СВ, СО; R \rangle, \quad (3)$$

где УО – управление/ организация, СВ – силовое воздействие ресурсами, СО – самоорганизация от специфического взаимодействия;  $R$  и  $R_i$  – матрицы связей;

$$СВ = \langle ФР, МР, ЭР, ЛР, ИР, ВР, АР; R_1 \rangle \quad (4)$$

где внешнее управление ( $M$  из формулы (1)) – воздействие ресурсами: ФР – финансовыми, МР – материальными, ЭР – энергетическими, ЛР – людскими, ПР – информационными, ВР – временными, АР – административными;

$$СО = \langle ДЖ_1, ДЖ_2, \dots, ДЖ_n; R_2 \rangle \quad (5)$$

где  $ДЖ_i$  –  $i$ -ый джокер как специфическое воздействие – параметр порядка (рис. 4).

Рабочая гипотеза – вытеснить беспорядок из внутренней проблемной ситуации в социальной среде синергетическим управлением, а из внешней – УО. При этом структуризацию параметров порядка внутри социальных, и прежде всего служебных, групп можно представить коротежами:

$$ПП_c = \langle ВР, УБ, СН, СЛ; R_3 \rangle \quad (6)$$

где ППс – параметры порядка (джокеры) в социуме, ВР – верования, УБ – убеждения, СН – социальные нормы поведения, СЛ – служебные нормативы;

$$ВР = \langle ВЕ, ВН, КП, \dots; R_4 \rangle \quad (7)$$

где ВЕ – вера в полезность служебной деятельности, ВН – верность миссии организации, КП – корпоративность в коллективе [20],

$$УБ = \langle ВЗ, ОТ, СМ; R_5 \rangle \quad (8)$$

где ВЗ – взгляды, ОТ – отношения, СМ – смыслы;

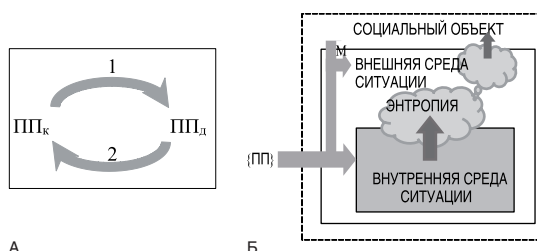


РИС. 4

А – прямая (1) и обратная (2) связи между короткоживущими (к) и долгоживущими (д) параметрами порядка (ПП); Б – образ «выталкивания» энтропии синергетическим и силовым видами управления в социальном объекте,  $M$  – внешнее воздействие

ТАБЛИЦА 2.

Примеры проблемных ситуаций в статьях по годам и выпускам

№ пп	Проблемные ситуации	выпуск	* год
1	Системная интеграция в здравоохранении	1	2008
2	Система интеграционно-педагогической поддержки реабилитации детей с задержкой речевого развития	-//-	-//-
3	Верификация результатов интеграционно-педагогической реабилитации детей с задержкой речевого развития	2	-//-
4	Компьютеризированная деятельность клинического эпидемиолога	1	2013
5	Оценка качества медицинской помощи в отделении интенсивной терапии	-//-	-//-
6	Оценка уровня системной интеграции деятельности МУ с возможностями информационно-интеллектуальных технологий	3	-//-
7	Анализ ситуации прерывания плановой работы специалиста МУ при поступлении дополнительной информации	1	2018
8	Развитие модели механизма цифрового управления персоналом в МУ	2	-//-
9	Автоматизированный генератор системно-обоснованного технического задания на информационную систему в медицине	-//-	-//-
10	Многоуровневое управление разнорольной деятельностью ИТ-специалиста МУ	1	2022
11	Старт в технологию системности при разрешении проблемных ситуаций в здравоохранении	2	-//-
12	Кадровый потенциал в повышении статуса МУ при экстремальной ситуации	-//-	2023
13	Значимость свойств системы управления деятельностью специалиста МУ	3	-//-

\* – Выборка через каждые ~ 5 лет.

$$CH = \langle PO, ET, TP, CN; R6 \rangle \quad (9)$$

где ПО – поведенческие ориентиры, ЭТ – эталоны, TP – традиции, ЦН – ценности;

$$CA = \langle CE, SP, DI, KE; R7 \rangle \quad (10)$$

где СЭ – служебная этика, СП – служебное поведение, ДИ – должностные инструкции, КЭ – корпоративная этика.

Пример матрицы R7 дан в табл. 3.

Матрицы связи (R и R<sub>c</sub>) указывают на необходимость интеграции кортежных элементов, причем лучше в методологии системности, так как в структуре механизма системной интеграции (МСИИн) [5] присутствуют системы: интегрированного бизнеса заказчика, системно-интегрированной логистики, интегрированных информационных технологий, инте-

грированной визуализации, управления интеграцией, системно-научной поддержки, человеко-машинной интеллектуальной поддержки и соответствующих интерфейсов. А в рыночной задаче для МСИИн, как генератора схем системно-интегрированной гармонии, учтены 4 производства: финансов, продуктов/услуг, знаний и маркетинга [3]. И в каждом элементе этой структуры качество решения задач во многом определяется человеческим фактором. Поэтому частные оценки на базе кортежей (6÷10) с учетом матриц связей типа табл.3 могут быть использованы как ориентиры для выхода на математический аппарат синергии и

ТАБЛИЦА 3.

Матрица связи R7 в модели (10)

Х	СЭ	СП	ДИ	КЭ
СЭ	Х	1	1	1
СП	1	Х	1	1
ДИ	1	1	Х	1
КЭ	1	1	1	Х

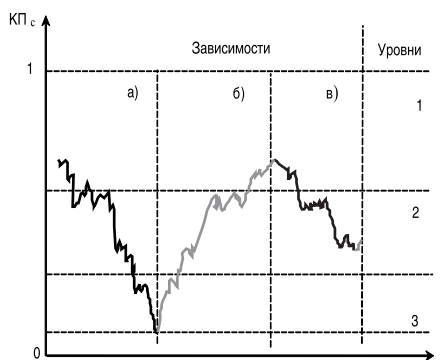


РИС. 5.

Пример самоорганизующейся (серый цвет) или самораспадающейся (черный) пульсирующей корпоративности (КП<sub>с</sub>) как доли самосогласованных действий сотрудников в служебном коллективе по трем (1÷3) уровням иерархии: руководство, средний персонал, младший состав. Р – параметр, характеризующий, например, поток выполняемых сотрудниками (лучше или хуже) заданий



теории катастроф, без чего не обойтись. При этом для социальных объектов системно-научную поддержку в рамках МСиИн целесообразно дополнить моделями Вейерштрасса (похожий аналог – на рис. 5), Мандельброта и др. А человеко-машинную интеллектуальную поддержку – сетями типа OpenAI и системами типа ChatGPT.

На участке а) имеет место тенденция пульсирующего спада корпоративности по всем уровням иерархии, т.к. поступило новое (незнакомое, неожиданное) служебное задание. На б) самоорганизация обеспечила парирование этой катастрофы в коллективе. На в) зафиксирована попытка нового срыва на других заданиях [6]. При выправлении подобных проблемных ситуаций в качестве джокеров могут быть использованы отдельные точно направленные порции информационных ресурсов в виде ответов на вопросы (в каналах диалога и обратной связи) от специализированного системно-интегрированного вопросника-подсказчика, в структуру которого заложена логика целенаправленного пошагового самоорганизующего управления разрешением проблемной ситуации. В

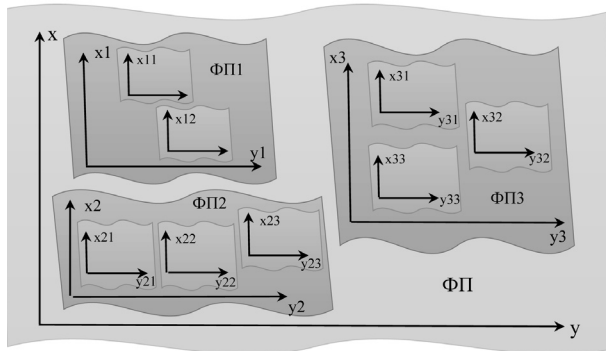


Рис. 6.

Образ мест поглощения и «эстафет» разных аттракторов (узлов, фокусов и т.д.) в трех вложенных фазовых пространствах: всего социального объекта (ФП), отдельных служб (ФП<sub>i</sub>) и в (2÷3)х коллективах ФП<sub>ij</sub> сложного трехуровневого социального объекта;  $x$  – состояние, например, показатели качества: функционирования объекта, корпоративности сотрудников и др.,  $y$  – управление ( $u, q, j, M$  из формулы (1))

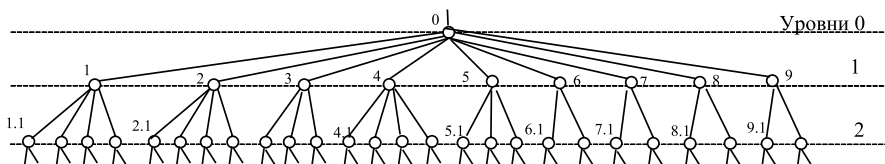


Рис. 7.

Иерархия базовых понятий к термину 0 – «Служебная организованность» с учетом правила Ингве-Миллера ( $7 \pm 2$ ) (1 – парадигма организации как культуры, 2 – люди в организации, 3 – разнообразие событий, 4 – базовые правила, 5 – экспериментирование, 6 – взаимодействия, 7 – роль хаоса, 8 – управление, 9 – эмерджентность, 1.1 – понятия, 1.2 – ценности, 1.3 – восприятия, 1.4 – методы, 2.1 – агенты сложного объекта, 2.2 – связи между людьми, 2.3 – команды, 2.4 – роль лидера, 3.1 – состояний, 3.2 – управлений, 3.3 – решений, 4.1 – информированность, 4.2 – доверие, 4.3 – удовлетворенность, например, пациента МУ, 4.4 – лучше делать дело, 5.1 – малые эксперименты, 5.2 – пробы и ошибки, 5.3 – творчество, инноватика, 6.1 – конкуренция, 6.2 – кооперация, 7.1 – порядок, 7.2 – хаос, 7.3 – развитие, 8.1 – силовое, 8.2 – синергетическое, 9.1 – новые модели, 9.2 – новые свойства)

С.А. ГОЛЬДШТЕЙН,  
Е.М. ГРИЦЮК, С.С. ПЕЧЕРКИН  
О СИНЕРГЕТИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМ  
МЕДИЦИНСКИМ ОБЪЕКТОМ В ПАРАДИГМЕ  
СТРАТЕГИИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

качестве триггеров – кортежные элементы моделей (6) ÷ (10), а точками, областями, фронтами и руслами – фрагменты подсказчика, например, системного интеллектуального (СИП) [8, 19, 23, 28]. В качестве динамики аттракторов, как устойчивых организующихся центров (площадок) для траекторий объекта, выступает их «эстафета» по уровням организации сложного объекта (похожий аналог – на рис. 6).

При этом, начало, это когда силовое управление переводит объект в окрестность нужного состояния с главной целью, например, частично разрешить проблемную эпидемиологическую ситуацию адаптивным управлением [7], далее эта цель может быть декомпозирована в системах и подсистемах, реализуя «эстафету» аттракторов за счет нелинейного характера взаимодействия самоорганизовавшихся младших структур.

И одна из важнейших стратегий в парадигме системной интеграции связана с проблемой человека, в частности, его служебной организованности [18, 22]. Исходя из этого нами составлена онтология (рис. 7) как информационная база для выделения не только «вертикальных», но и «горизонтальных» связей в виде требуемого подмножества когнитивных маршрутов, как набора потенциальных задач управления.

Пример когнитивной карты и когнитивного маршрута – на рис. 8.

Очевидно, что рис. типа 6 и 7 могут помочь точнее определить и описать терминологически грамотно проблемные ситуации в медицинском объекте, т.е. стартовать системно грамотно при управлении.



Рис. 8.

Пример когнитивного маршрута (КМ) как  $y=f(x)$ , где  $x$  – причина,  $y$  – следствие

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ:

1. Поставлены задачи представления: основных видов сложности медицинского объекта; алгоритмического описания на языке блок-схем синергетического управления и его принципов; кортежей обобщенного традиционного (силового) и синергетического управлений с параметрами порядка для медицинского объекта; характера пульсаций корпоративности персонала медицинского учреждения; онтологии базовых понятий термина «Служебная организованность» с когнитивным маршрутом;

2. Представлены разделы: введение; о простоте и сложности медицинских объектов; о синергетическом управлении и его принципах на языке блок-схем; о проблемных ситуациях и о стратегии системной интеграции в медицинском учреждении;

3. Выдвинуты гипотезы о развитии синергетического управления сложным медицинским объектом в парадигме стратегии системной интеграции, а именно:

– для особо сложных объектов с традиционным силовым и с синергетическим управлением целесообразна поддержка от механизма системной интеграции;

– для социальных объектов джокерами могут служить специально организованные порции инфоресурсов от системного интеллектуального подсказчика;

– для активизации триггеров целесообразна интерактивная своевременная поддержка релевантными видами известных ресурсов: материальных, энергетических, людских, информационных, временных, финансовых, административных;

– для упорядочения связей в структуре сложного объекта и выхода на корректную постановку задач управления целесообразна поддержка от когнитивных карт и маршрутов на основе релевантности онтологий.

Вывод: представленные материалы целесообразно использовать в управленческой практике на всех уровнях иерархии медицинского учреждения для повышения качества стратегического и тактического менеджмента.

## ЛИТЕРАТУРА

- Буданов В.Г. Методология и принципы синергетики // *Філософія освіти*. 2006. №1(3). С. 143–172.
- Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем. М.: Высшая школа, 2006.
- Гольдштейн С.А. Системная интеграция интеллектоемких технологий. Екатеринбург: Джи Лайм, 2019.
- Гольдштейн С.А., Блохина С.И., Ткаченко Т.Я. Системная интеграция в здравоохранении // *Системная интеграция в здравоохранении*. 2008. №1. С. 8–11.
- Гольдштейн С.А., Гольдштейн М.А., Печеркин С.С. О механизме системной интеграции // *Системы управления и информационные технологии*. 2011. №31. С. 127–131.
- Гольдштейн С.А., Грицюк Е.М. и др. О системе управления персоналом клинического медицинского учреждения: иерархия понятий «корпоративные культура и идеология» // *Системная интеграция в здравоохранении*. 2019. №1. С. 13–20.
- Гольдштейн С.А., Грицюк Е.М., Дугина Е.А. Об адаптации стратегии управления государственным медицинским учреждением к проблемной эпидемиологической ситуации // *Вестник РАЕН*. 2020. №3. С. 24–34.
- Гольдштейн С.А., Кудрявцев А.Г. Разрешение проблемных ситуаций при поддержке систем, основанных на знаниях. Екатеринбург: издательский дом «Пироговъ», 2006.
- Гольдштейн С.А., Печеркин С.С. О развитии макромеханизма системной интеграции в интересах здравоохранения // *Системная интеграция в здравоохранении*. 2010. №3. С. 5–11.
- Гольдштейн С.А., Ткаченко Т.Я. Введение в системологию и системотехнику. Екатеринбург: Институт развития регионального образования, 1994.
- Дружинин В.В., Конторов Д.С. Системотехника. М.: Радио и связь, 1985.
- Колесников А.А. Синергетическая концепция системного синтеза: единство процессов самоорганизации и управления // *Известия ТРТУ, тематический выпуск*. 2006. С. 10–38.
- Колесников А.А. Синергетическая теория управления. М.: Энергоатомиздат, 1994.
- Колесников А.А. Современная прикладная теория управления. Синергетический подход в теории управления. Под ред. Колесникова А.А., Таганрог: Изд. ТРТУ, 2000.
- Малинецкий Г.Г. Математические основы синергетики. М.: Ком Книга, 2005.
- Малинецкий Г.Г., Курдюмов С.А. Синергетика и системный синтез. <https://www.keldysh.ru/book/sinpr.html>.
- Малинецкий Г.Г. Самоорганизация, управление и будущее России / *Будущее России в зеркале синергетики*. М.: Ком Книга, 2008.
- Милованов В.П. Кооперативные явления и самоорганизация в производственных и социальных коллективах // *Моделирование социально-экономических процессов*. Под ред. Гаврильда Ю.Н. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1998. С. 38–56.
- Новые образовательные технологии в вузе. Сб. докладов, 5-ой молодежной научно-методической конф-ии (МНМК). Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2008. Ч. 1: С. 169–193, 298–310. Ч. 2: 320–330; 6-ой МНМК, Екатеринбург, 2009. Ч. 2: С. 88–93.

20. О'КОННОР ДЖ., МАКДЕРМОТ И., Искусство системного мышления. М.: Альпина Паблишер, 2015.
21. ПЕЧЕРКИН С.С., ГОЛЬДШТЕЙН С.А. Старт в технологию системности при разрешении проблемной ситуации в здравоохранении // Системная интеграция в здравоохранении. 2022. №2. С. 70–76.
22. РОМАНОВ В.А. Социальная самоорганизация и государственность. Сайт С.П. Курдюмова «Синергетика».
23. Системный аспект информатизации правоохранительных органов: выход на системные интеллектуальные подсказки по управлению переводом в новое качество. Под ред. Гольдштейна С.А., Екатеринбург, УГТУ, 1995.
24. Справочник: теория систем и системный анализ в управлении организацией. Под ред. Волковой В.Н., Емельянова А.А. М.: Финансы и статистика, 2006.
25. СТЕПАНЕНКО Д.Г., ГОЛЬДШТЕЙН С.А., СТЕПАНЕНКО А.А. Оценка уровня системной интеграции в МУ с возможностями информационных и интеллектуальных технологий // Системная интеграция в здравоохранении. 2013. №3. С. 4–25.
26. Стратегия развития МКМЦ «БОНУМ». Под ред. С.А. Гольдштейна, Екатеринбург: Джи Лайм ООО, 2019.
27. ХАКЕН Г. Принципы работы головного мозга. Синергетический подход к активности мозга, поведению и когнитивной деятельности. М.: Пер СЭ, 2001.
28. ЯКОВЛЕВ Ю.Р., ГОЛЬДШТЕЙН С.А., ГАБИНСКИЙ Я.А. Пример СИПа для нетипичной кардиологической ситуации / Информационная проблематика нечетких технологий. Сб. Екатеринбург, Управление информационных технологий правительства Свердловской области, 1996. С. 89–92.
7. GOLDSHTEIN S.L., GRITSUK E.M., DUGINA E.A. About adaptation of the management strategy of the state medical institute to problem epidemiology situation. *Vestnik RAEN*. 2020;(3);24–34. (In Russian).
8. GOLDSTEIN S.L., KUDRYAVTSEV A.G. Solution of problem situation by support of system based on knowledge. Ekaterinburg: Publishing House «Pirogov», 2006. (In Russian).
9. GOLDSHTEIN S.L., PECHERKIN S.S. About development of macromechanism of system integration on interest of health protection. *Sistemnaya integratsiya v zdavookhraneni*. 2010;(3): 5–11. (In Russian).
10. GOLDSTEIN S.L., TKACHENKO T.Y. Introduction to systemology and system engineering. Ekaterinburg: Institute for the regional education development, 1994. (In Russian).
11. DRUZHININ V.V., KONTOROV D.S. System engineering. Moscow: Radio and communication, 1985. (In Russian).
12. KOLESNIKOV A.A. Synergetic concept of system synthesis: unity of processes of self-organization and management. *Izvestiya TRTU, tematicheskiy vypusk*, 2006;10–38. (In Russian).
13. KOLESNIKOV A.A. Synergetic theory of management. Moscow: Energoatomizdat, 1994. (In Russian).
14. KOLESNIKOV A.A. Modern applied theory of management. Synergetic approach to theory of management. Taganrog: TRTU, 2019. (In Russian).
15. MALINETZKII G.G. Mathematic basics of synergetics. Moscow: Kom Book, 2005. (In Russian).
16. MALINETZKII G.G., KURDYUMOV S.L. Synergetics and system sintez. <https://www.keldysh.ru/book/sinpr.html>. (In Russian).
17. MALINETZKII G.G. Self-organization, management and the future of Russia. The future of Russia in the mirror of synergy. Moscow: Kom Book, 2008. (In Russian).
18. MILOVANOV V.P. Cooperative phenomena and self-organization in industrial and social groups. *Modelirovaniye sotsial'no-ekonomicheskikh protsessov*. Ed. Gavriletz U.N. Moscow: CEMI AS SSSR, 1998,38–56. (In Russian).
19. New educational technologies an university. Collection of reports of 5 youth scientific and methodological conference (USMC). Ekaterinburg: SEI HPE USTU-UPI. 2008;1:169–193, 298–310; 2:320–330; 6 USMS, 2009;2:88–93. (In Russian).
20. O'CONNOR D. Art of system mind. O'Konnor D., Macdermot I. Moscow: Alpina Publisher, 2015. (In Russian).
21. PECHERKIN S.S., GOLDSHTEIN S.L. Start in the technology of systemicity in resolving problem situations in the in healthcare. *Sistemnaya integratsiya v zdavookhraneni*. 2022;(2);70–76. (In Russian).
22. ROMANOV V.L. Social self-organization and statehood. Site of S.P. Kurdyumov "Synergetic". (In Russian).

## REFERENCE

1. BUDANOV V.G. Methodology and principles of synergetic. *Philosophy osviti*. 2006; (1):143–172. (In Ukrainian).
2. VOLKOVA V.N., DENISOV A.A. System theory. Moscow: Higher School, 2006. (In Russian).
3. GOLDSTEIN S.L. System integration of intelligence intensive. Ekaterinburg: G. Lime, 2019. (In Russian).
4. GOLDSHTEIN S.L., BLOCHINAS I., TKACHENKO T.Y. *Sistemnaya integratsiya v zdavookhraneni*. System integration in a healthcare. 2008; (1):8–11. (In Russian).
5. GOLDSHTEIN S.L., GOLDSHTEIN M.L., PECHERKIN S.S. About mechanism of system integration. *Sistemy upravleniya i informatsionnyye tekhnologii*. 2011; (31):4–25. (In Russian).
6. GOLDSHTEIN S.L., GRITSUK E.M., DUGINA E.A. On the personnel management system of the clinical medical institution: hi-erarchy of concepts «corporate culture and ideology». *Sistemnaya integratsiya v zdavookhraneni*. 2019;(1); 13–20. (In Russian).



23. System aspect of informatisation of law enforcement agency: exit to System intellectual tip-ster for management of quality. Goldstein S.L editor. Ekaterinburg, UGTU, 1995. (In Russian).
24. Guide: system theory and system analysis at organization management. Ed. Volkova V.N., Emelyanova A.A. Moscow: Finance and statistics, 2006. (In Russian).
25. **СТЕПАНЕНКО D.G., GOLDSHTEIN S.L., СТЕПАНЕНКО A.G.** Assesment of the system integration activity at medical organization with the possibilities of information and intellectual technologies. *Sistemnaya integratsiya v zdravookhraneni.* 2013;(3);4–25. (In Russian).
26. Strategy of development MСМС "BONUM". Ed. S.L. Goldstein. Ekaterinburg: G. Lime, 2019. (In Russian).
27. **НАКЕН G.** Principles of brain functioning. A synergistic Approach to Brain Activity, Behavior and Cognition. Moscow: Per Se, 2001. (In Russian).
28. **YAKOVLEV YU.R., GOLDSTEIN S.L., GABINSKY YA.L.** Example of SIA for an atypical cardiologial situation. Information problematic of fuzzy technology. Collection. Ekaterinburg. Management of informatic technology of government of Sverdlovsk area, 1996:89–92. (In Russian).

---

**Гольдштейн Сергей Львович,**  
д.т.н., профессор кафедры технической физики Уральского  
федерального университета (УрФУ)

☎ 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 21  
620002, Yekaterinburg, Mira street, 21  
e-mail: s.l.goldshtein@urfu.ru

**Грицюк Елена Михайловна,**  
д.м.н., зав. отделением ЦГКБ №24,

☎ 620085, Екатеринбург, пер. Рижский,  
620085, Yekaterinburg, Alleyway Rizhsky,

**Печеркин Сергей Сергеевич**  
к.ф.-м.н., консультант НП «Уральский межакадемический  
союз» (УМС)

☎ 620014, Екатеринбург, 8-марта, 4–12  
620014, Yekaterinburg, 8-March street, 4–12