УДК 658.01+004.02

РАСЧЕТ РЕСУРСНО-РЕЗУЛЬТАТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО АНАЛОГИИ С МОДЕЛЯМИ ИЗ МЕХАНИКИ

Гольдштейн С.Л.[1], Грицюк Е.М.[2], Дугина Е.А.[2], Ермаков А.И.[1]

[1] ФГАОУ ВПО «УрФУ», г. Екатеринбург, Россия
[2] ГАУЗ СО МКМЦ «Бонум», г. Екатеринбург, Россия

Поставлена задача выхода на оценку ресурсно-результативного потенциала (РРП) медицинской организации (МО) и его составляющих на основе аналогий с моделями-оригиналами классической механики: статики, кинематики, динамики. Для решения задачи предложена схема из пяти процедур: 1) декомпозиции понятий по иерархии структуры РРП в медицинской организации; 2) поиск связей всех процессов, происходящих в МО, и моделей оригиналов РРП из физики; 3) оценка РРП МО по формулам моделей-оригиналов из механики; 4) получение интегрированных значений РРП стандартов оказания медицинской помощи, подразделений и медицинской организации в целом; 5) выход на схему использования метода РРП в МО. Таким образом, заложены основы для расчетов, интерпретации возможных результатов и применения метода ресурсно-результативного потенциала в медицинской организации.

Ключевые слова: медицинская организация, ресурсно-результативный потенциал, модели-оригиналы механики, аналоги медицинских процессов, схема когнитивной подсказки.

The calculation of resource and productive potential of a medical institution on analogy with models from mechanics

Goldshtein S.L.[1], Gritsyuk E.M.[2], Dugina E.A.[2], Ermakov A.I.[1]

[1] Ural Federal University, Ekaterinburg
[2] State Autonomous Health Institution Sverdlovsk Region Multidisciplinary Clinical Medical Center "Bonum", Ekaterinburg

The task output on the assessment of the resource and productive potential (RPP) of the medical organization (MO) and its components on the basis of analogies with models-masters of classical mechanics: statics, kinematics, dynamics. To solve the problem, the proposed scheme of five procedures: 1) decomposition of concepts in the hierarchy structure RPP in a medical institution; 2) search for relationships of all processes in MO, and models original RPP of physics; 3) estimation of the RPP MO formula models of the originals of mechanics; 4) obtaining the integrated values of RPP standards of medical care, departments, medical organizations as a whole; 5) output circuit using the method of RPP in MO. Thus laid the foundations for the calculations, interpretation of the results and application of the resource and productive potential in the medical organization method.

Keywords: medical institution, resource-productive potential, models-originals of mechanics, analogs, cognitive prompting. medical organization, resource and productive potential, the model-originals from mechanics, analogy of medical processes, scheme of cognitive hint.

Введение

Проблематика ресурсно-результативного потенциала (РРП) весьма актуальна для самых разных социо-организационных структур и их составляющих [1, 2]. Единого подхода к оценке таких РРП нет. Нами предложен и разрабатывается подход [3-7] на основе системной интеграции моделей естественных и технических наук, в частности, с использованием аналогий из физики для передачи этих знаний специалистам в основном, старшим менеджерам сферы здравоохранения.

В данной статье поставлена и решена задача выхода на оценку РРП МО на основе аналогий с моделями-оригиналами из механики. Сформулирована гипотеза о том, что для решения задачи целесообразно последовательное выполнение следующих процедур: 1) декомпозиции понятий по иерархии структуры РРП в медицинской организации; 2) поиск связей всех процессов, происходящих в МО, и моделей оригиналов РРП из физики; 3) оценка РРП МО по формулам моделей-оригиналов из механики; 4) получение интегрированных значений РРП стандартов оказания медицинской помощи, подразделений и медицинской организации в целом; 5) выход на схему использования метода РРП в МО. Далее в статье последовательно рассмотрены эти процедуры как этапы нашего исследования.

1) Декомпозиция понятий по иерархии структуры РРП в медицинской организации

Оценку РРП, прежде всего, можно описать кортежно:

$$O_{РРП} = \langle ПО_{РРП}, К_{РРП}, ИО_{РРП}; R \rangle, \quad (1)$$

где множества: $О_{РПП}$ – оценок, $ПО_{РПП}$ – предметов оценки, $К_{РПП}$ – составляющих РРП, $ИО_{РПП}$ – инструментов оценки, R – матрица связи.

Затем – в графической форме это представлено на рис.1.

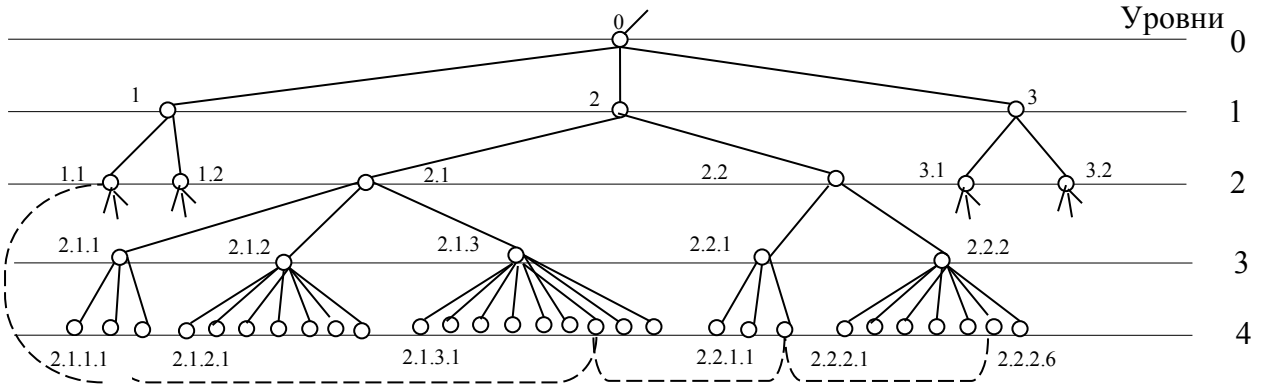


Рис.1 Фрагмент иерархии понятий к термину «Оценка ресурсно-результативного потенциала»

(0 – оценка РРП, 1 – предмет оценки, 2 – характеристики оцениваемых составляющих РРП по аналогиям, 3 – инструмент оценки, 1.1 – объект, 1.2 – субъект, 2.1 – РсП, 2.2 - РзП, 2.1.1 – по статике, 2.1.2 – по кинематике, 2.1.3 – по динамике, 2.2.1 – по процессу, 2.2.2 – по продукту, 3.1 – оценок, 3.2 – развесовок; 2.1.1.1 – силы, 2.1.1.2 – массы, веса, 2.1.1.3 – равновесие, 2.1.14 – инерция, 2.1.2.1 – среда, 2.1.2.2 – движения, 2.1.3.1 – силовое поле, 2.1.3.2 – энергия, 2.1.3.3 – количество движения, импульс, 2.1.3.4 – потенциал действия, 2.1.3.5 – удар, 2.1.3.6 – трение, 2.1.3.3 - упругость, 2.2.1.1 – своевременность, 2.2.1.2 – затратность, 2.2.1.3 – технологичность, 2.2.2.1 – здания, 2.2.2.2 – оборудование, 2.2.2.3 – расходные материалы, 2.2.4 – энергия, 2.2.2.5 – пациенты, 2.2.2.6 – персонал, 2.2.2.7 – информация, --- когнитивная карта).

Работа с иерархической онтологией, как с географической картой, состоит, прежде всего, в формировании когнитивного маршрута под конкретную задачу оценки РРП, например, для оргметодотдела МО (вершина 1.1) оценить его РРП на основе аналогий с упругостью (2.1.3.7) в части своевременности (2.2.1.3) выполнения работ по планированию потока пациентов (2.2.2.6) персоналом отдела. Т.е. надо построить модель вида:

$$C = f\left(\{x\},(y)\right), \qquad (2)$$

где С – своевременность планирования потока пациентов, {x} – совокупность характеристик оргметодотдела, y – аналогия упругости персонала отдела.

Очевидно, что путь «1.1-2.1.3.7-2.2.1.3-2.2.2.6» короче, чем путь в эти вершины через верхние уровни по связям «часть-целое».

Отметим, что рис.1 – это лишь фрагмент (средняя часть), а не вся иерархия интересующих нас понятий. Кроме того, видно, что выбранная форма представления иерархии не вместит в себя всех ветвей при дальнейшем увеличении количества уровней. Эти ограничения преодолимы, если перейти к учету верхних уровней иерархии и сменить геометрию [8] (рис.2).

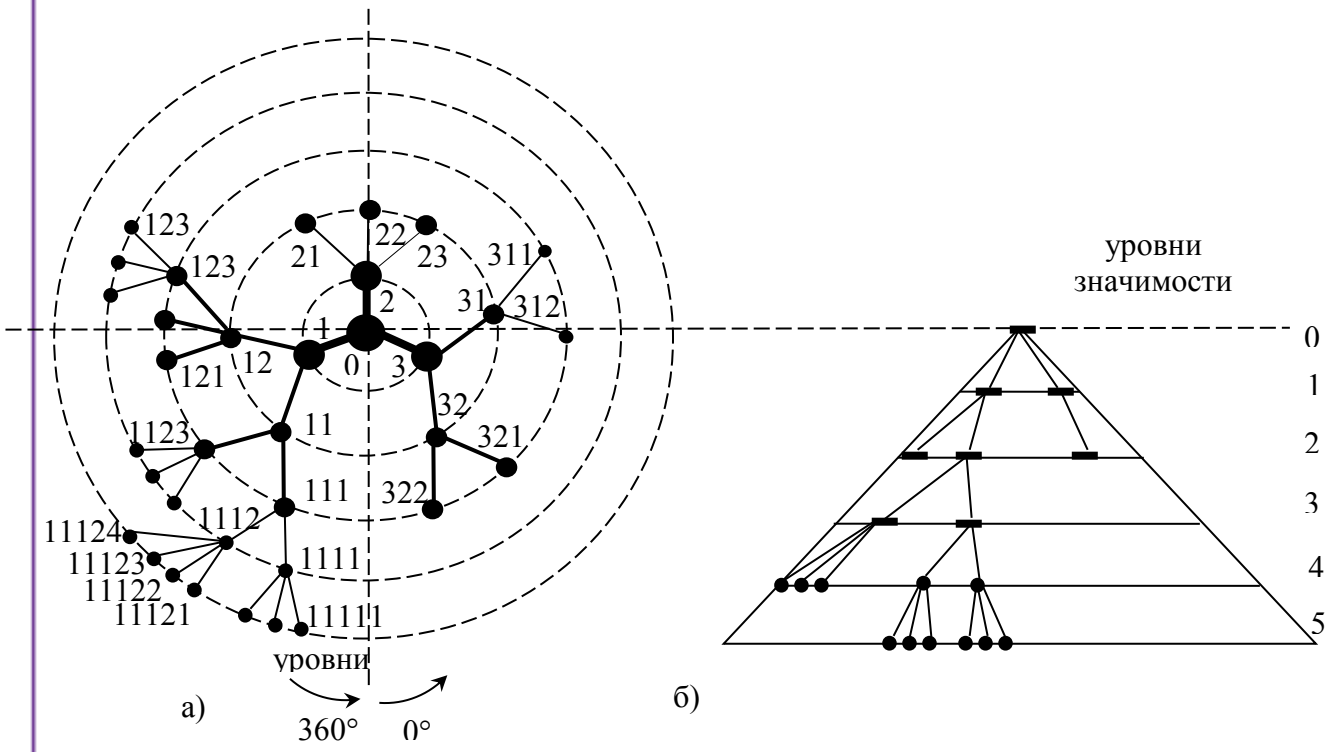


Рис.2 Старший фрагмент (а - в плане и б - сбоку) объемной иерархии понятий к термину «РРП МО» (0) по [9] (1 – состав, 2 – формализм оценки, 3 – примеры, 1.1 – по позиции, 1.2 – по структуре, 2.1 – когнитивная карта, 2.2 – способ оценки, 2.3 – способ развесовки, 3.1 – предметная область, 3.2 – состояния, 1.1.1 – внутренняя, 1.1.2 – внешняя, 1.2.1 – ресурсная часть, 1.2.2 – результативная часть, 1.2.3 – интегральная часть, 3.1.1 – здравоохранение, 3.1.2 - организация здравоохранения, 3.2.1 – деградация, 3.2.2 – реинжиниринг, 1.1.1.1 – послойно-функциональная, 1.1.1.2 – структурно-функциональная, 1.1.2.1 – лоббирующая, 1.1.2.2 – финансирующая, 1.1.2.3 – охраняющая, 1.1.1.1.1 – с базовыми функциями, 1.1.1.2.1 – строительных объектов, 1.1.1.2.2 – технических объектов, 1.1.1.2.3 – субъектов, 1.1.1.2.4 – расходных материалов)

Конструкция на рис.2 предполагает семантико-информационное наполнение (концепт) вершин и дуг, которое может быть осуществлено по опциям: определения, источники информации, модели, примеры. Эту работу следует выполнять совместными усилиями профильных специалистов, когнитологов и операторов IT. Когда «начинка» будет достаточной возможен следующий этап - наполнение причинно-следственных (горизонтальных) связей типа (2). Организаторы здравоохранения и главные врачи МО должны руководить этой работой.

2) Поиск связей всех процессов, происходящих в МО (представленных в виде IDEF∅-модели), и моделей оригиналов РРП из физики

Пусть: масса, вес и сила – ключевые понятия, определяющие (по аналогии с механикой, раздел «статика») характеристики компонент четырех потоков любой технологии, наглядно представляемой в широко распространенном формализме IDEF∅ [10]. Процесс оказания медицинской помощи, как основной технологический бизнес-процесс (прямоугольник в IDEF∅-формализме), – это тот, который предоставляет пациенту услуги медицинской

организации и который должен находиться в состоянии устойчивого равновесия. Входной поток 1 (стрелка слева от прямоугольника) – это тот, которому МО предоставляет свои услуги по профилю деятельности. Компоненты этого потока (прежде всего, пациенты) находятся в состоянии неустойчивого равновесия и движения (до обращения в МО) по инерции. Входной поток 2 (стрелка сверху) – это нормативы деятельности, управленческие решения и т.п., поступающие извне. Входной поток 3 (стрелка снизу) – это коллектив исполнителей, оснащенных необходимыми инструментами. Выходной поток (стрелка справа) – это интегрированный продукт всей технологии МО.

Процесс оказания медицинской помощи определяется количественными и качественными характеристиками, представленными, во-первых, в физическом пространстве-времени (зданий, этажей, помещений рабочих мест специалистов и т.п.), во-вторых, в виртуальном информационном служебном пространстве-времени (разноплановой профессиональной служебной деятельности в МО); в-третьих, - в индивидуальных когнитивных и ментальных пространствах-временах (каждого субъекта из персонала МО).

В качестве примера нами предложено договориться, прежде всего, о характеристиках двух ключевых понятий статики: массы и веса.

Масса и вес, как известно из физики, обладают потенциальной энергией. Выведенные из состояния покоя они проявляют этот свой потенциал в виде действующей силы. Сила – приложенный ресурс с указанием величины и направления, как мера воздействия на другие массы. Ресурс – это средство деятельности и достижения цели, поставленной руководством.

Пусть масса пациентов (МП) характеризуется списком и числом их обращений (в зависимости от тяжести патологии) в МО за помощью, масса родственников и знакомых (МРЗ) пациентов – длиной этого списка и количеством итераций (посещений, звонков, запросов и т.п.). Масса технологий (МТех) МО определяется их количеством, сложностью и востребованностью. Масса менеджеров медицинской организации (ММ) характеризуется сложностью их иерархии и персональной эффективностью, а масса исполнителей (МИ) – своими иерархией и эффективностями работы.

Тогда в общем виде массу М в медицинской организации можно представить в виде:

$$M = L * K, \qquad (3)$$

где L – длина списка (пациентов, членов их семей и знакомых, технологий и оборудования, субъектов МО и т.п.), K – кратность востребованности элементов этих списков.

Общие тенденции представлены в табл.1 (без масс нормативов и выходного потока по IDEF∅).

Таблица 1

Примеры аналогий отдельных групп масс в МО (для произвольного временного среза)

Ключевые понятия		Параметры масс, как потенций, в МО	Примеры размерностей и диапазонов значений
общее	частное		

масса	МП (пациентов)	*l*1×m1; где *l1* – длина списка пациентов, m1 – число (кратность)* их обращение в МО	[пациент]=[ед]=[шт]; 10^3 · 5 = 5 тыс. записей пациентов
	МРЗ (родственников и знакомых)	*l2*×m2; где *l2* – длина списка членов семей и знакомых пациента, m2 – число (кратность)* обращений в МО	[родственник, знакомый]=[ед]=[шт]; 2 · 10^3 · 6 = 12тыс. обращений РЗ в МО
	МТех (технологий)	*l3*×m3, где *l3* – длина списка технологий, m3 – число (кратность)* использования;	[технология]=[ед]=[шт]; 10^3 · 10^2 = 100 тыс. возможных сеансов техники
	МС (субъектов МО)	*l4*× m4, *l4* – длина списка сотрудников МО, m4 – число и кратность должностных функционалов;	[сотрудник]=[ед]=[шт]; $3 \cdot 10^2 \cdot 10$ = 3 тыс. возможных действий персонала

*) кратность безразмерна

Массы могут быть в покое (как резерв) и в движении, тогда уместна аналогия с весом, который по сути есть сила.

Чтобы перейти от массы к весу следует определиться с переводным коэффициентом, т.к. в механике вес – это произведение массы на ускорение. Для земных условий это ускорение постоянно (9,8 м/сек^2) и отражает путь, пройденный (или который может быть пройден) за время ускорения.

В медицинской организации, хотя ускорения (в общем случае) зависят от вида масс, вес (В) и масса связаны как:

$$B = M \cdot a, \tag{4}$$

где ускорение

$$a = S \big/ t^2, \tag{5}$$

где S – длина пути к результату, t – время.

По аналогии с единицей силы [ньютон]= [кг·м/t^2] для МО можно предложить в качестве единицы силы [бонум] = [ед^2/t^2].

Общие тенденции аналогии понятия «вес» в МО приведены в табл.2.

Таблица 2

Примеры аналогий отдельных групп веса в МО (для произвольного временного среза)

Ключевые понятия		Параметры весов, как сил, в МО	Примеры размерностей и значений
общее	частное		
вес	ВП (пациентов)	МП×S1×n1/t^2; где S1 – длина цепочки кабинетов врачей, n1 – кратность* посещений кабинетов пациентом	МП[ед] S1[ед] n1[б/р]*) ВП[ед^2/время^2] $5 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 5$=150 тыс. контактов пациентов
	ВРЗ (родственников и знакомых)	МРЗ×S2×n2/t^2; где S*2* – длина списка менеджеров, врачей, медсестер, n2 – кратность посещений	МРЗ[ед] S2[ед] n2[б/р] ВРЗ[ед^2/время^2] $6 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 3$=180 тыс. контактов РЗ внутри МО
	ВТех (технологий)	МТех×S3×n3/t^2; где S3 – количество процедур алгоритма, n3 – кратность процедур	МТех[ед] S3[ед] N3[б/р] ВТех[ед^2/время^2] $10^5 \cdot 10$=1 млн. разных сеансов
	ВС (сотрудников)	МС×S4×n4/t^2; S4 – количество задач n4 – кратность задач	МС[ед] S4[ед] n4[б/р] МС[ед^2/время^2] $3 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 10$=30 тыс. решений задач

*) кратность безразмерна

В табл. 1 и 2 абстрактная размерность [ед] может быть ситуативно заменена на конкретные размерности, например, на [руб.].

Возвращаясь к функционально-структурной технологической модели МО представим графически пассивные и действующие силовые массы во всех пяти элементах формализма IDEF∅ (рис.3).

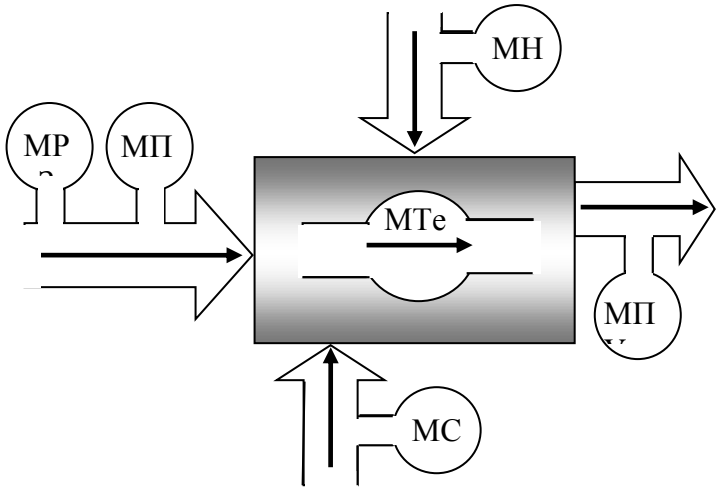


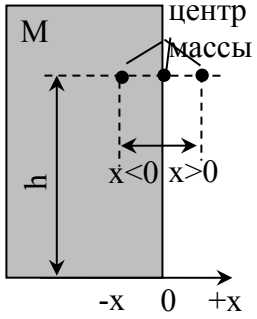
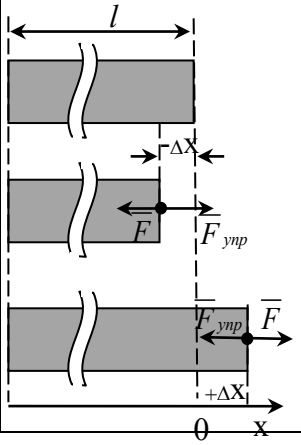
Рис.3 Массы покоя (полуокружности) и потоки силовых (движущихся) масс (черные стрелки) в IDEF∅-модели МО (МН – масса нормативов, МПУ – масса продукции: пролеченных пациентов, отчетов, публикаций и т.п. и управленческих решений), в каналах (большие полые стрелки).

Предлагаем также рассмотреть примеры силы в ситуациях с моделями-оригиналами механики и в аналогиях $\overline{PPII}$ для МО в соответствии с основными понятиями статики.

Примеры приведены в табл.3 для силы и трех ситуаций.

Таблица 3

Примеры аналогий для $\overline{PPП}$ МО *)
с подсказками от моделей-оригиналов раздела «Статика» в механике

N п/п	Подсказка от статики			Аналогия для $\overline{PPП}$ МО
	термин	модель-оригинал	схема	
1	сила (F)	$F = A/S,$ где A – энергия, S – путь, A ∈ F – энергия принадлежит силе	A ↔ F	$F \equiv \overline{Pc},$ $\overline{Pc} = \sum_{i=1}^{m}\left((A/S)\cdot\alpha\right)_i \left[\frac{\text{руб}}{\text{шаг к цели}}\right],$ $\overline{PcП} = \sum_{i=1}^{n}\left(Pc^{\Phi}/Pc^{TP}\right)_i \quad \sum_i \alpha_i = 1,$ α – вес, i – управляющая переменная для перебора вида сил (ресурсов),
2	ситуация равно-весия	$F = \partial A/\partial x \le 0,$ где $A = P\cdot h,$ P – вес, h – высота, $P = M\cdot g,$ g – ускорение свободного падения, Δx – смещение центра масс (M) по размеру опоры		x – мера применимости управленческих решений, $\overline{Pc} = \frac{M\cdot a\cdot h}{x}$ - ресурс управленческих решений, $\left[\frac{ed}{t^2}\right] \approx \left[\frac{руб}{t^2}\right];$ if x ≤ 0 then $\overline{PcП} = 1$ else if x=0 then $\overline{PcП} = (1 \div 0)$ else if x>0 then $\overline{PcП} = 0;$ где h – физическая или виртуальная (информационная) высота задачи (например, важность 0÷1), $\overline{PcП}_{равн} = \sum_i \left(\overline{Pc}^{ф}_{равн}/\overline{Pc}^{доп}_{равн}\right)$ **)
3	ситуация инерции	M – масса как мера инерции, A = const, Δ A = ∅, $F_{тр}$ – сила трения, V – скорость	M: $F_{тр}$ ↔ V	$\overline{Pc} = \left\lvert M\cdot g - F_{тр} + F_p\right\rvert$ M – масса исполнительских ресурсов, F_p – сила руководства, if $Pc_p = \varnothing$ then if $Pc_{трения} = \max$ then $V_{массы} = \varnothing$ else if $Pc_{трения} = \varnothing$ then $V_{массы} = \text{const};$ $\overline{PcП}_{инерции} = \sum_i \left(\overline{Pc}^{ф}_{инерции}/\overline{Pc}^{доп}_{инерции}\right)$
4	ситуация упругости	$\overline{F} = \overline{F}_{упр} = -k\cdot {}_{\Delta}x,$ Δx – смещение, k – коэффициент жесткости, l – длина, F – приложенная сила, $F_{упр}$ – сила упругости,		зафиксирована штатная длина l списка работ, требуется нагрузить (F) коллектив дополнительной работой, подвинуть (F) коллектив на новую (научную) работу, где x – длина списка работ, Δx – малая деформация списка; $\overline{PcП}_{упр} = \sum_i \left(\overline{Pc}^{ф}_{y}/\overline{Pc}^{доп}_{y}\right)$

*) черта сверху – для обозначения аналогии

**) надстрочный индекс «доп» - допустимое значение

Из табл. 3 видно, что в МО ресурс, как сила, может быть оценен по затратам (например, в рублях) на каждый шаг к цели любой деятельности, а ресурсный потенциал - как отношение фактически имеющегося ресурса к требуемому для достижения цели (к решению задачи, поставленной руководством).

Три приведенные ситуации также информативны. В ситуации «равновесие» важен ресурсный потенциал устойчивости, например, управленческого решения, под выполнение которого выделен ресурс массой М (например, в рублях) и оговорены границы (х) применимости решения. В ситуации «Инерция» масса исполнителей, не управляемая руководством, движется к решению своих задач с постоянной скоростью, если нет помех, и не движется (бездействует), если помехи максимальны. В ситуации «Упругость» ресурсный потенциал определяется соотношением фактически имеющихся и допустимых значений предела упругости коллектива.

3) Оценка $\overline{РРП}$ МО (РРП) как аналогии по формулам моделей-оригиналов из механики

Полагаем, что математическую модель $\overline{РРП}$ МО целесообразно представить мультипликативно:

$$\overline{РРП} = \overline{РсП}^{\alpha_1} * \overline{РзП}^{\alpha_2}, \quad (6)$$

где $\overline{РсП}$ – ресурсная составляющая и $\overline{РзП}$ – результативная составляющая, как подсказки по аналогии с явлениями и объектами механики, α - вес, $\alpha_1 + \alpha_2 = 1;$

Черта над символами обозначает природу аналогии – по моделям и оригиналам механики. При этом под оригиналом механики будем понимать понятия, постулаты, законы, модели и т.п. этой дисциплины.

В свою очередь:

$$\overline{РсП} = \sum_{i=1}^{3} \left(\overline{РсП} * \alpha_1 \right)_i, \quad (7)$$

где ресурсный потенциал технологий (бизнес-процессов) МО, его подразделений и сотрудников как подсказка по аналогии с механикой: $\overline{РсП_1}$ – в статике, $\overline{РсП_2}$ – в кинематике, $\overline{РсП_3}$ – в динамике, i – управляющая переменная для перебора разделов механики;

Конкретнее

$$\overline{РсП_1} = \sum_{j=1}^{4} \left(\overline{РсП_1} * \alpha_{11} \right)_j, \quad (8)$$

где ресурсный потенциал как аналогия из статики: $\overline{РсП_{11}}$ – по накопленным массам, весам, силам, $\overline{РсП_{12}}$ – по равновесию; $\overline{РсП_{13}}$ – по инерции, $\overline{РсП_{14}}$ – по упругости, $\sum \alpha_{11j} = \alpha_1$, j - управляющая переменная для перебора понятий статики;

Аналогично

$$\overline{РсП_2} = \sum_{k=1}^{7} \left(\overline{РсП_2} * \alpha_{12} \right)_k , \quad (9)$$

где ресурсный потенциал как аналогия из кинематики: $\overline{РсП_{21}}$ – по прямолинейному движению, $\overline{РсП_{22}}$ – по криволинейному движению, $\overline{РсП_{23}}$ – по движению с постоянной скоростью, $\overline{РсП_{24}}$ – по движению с постоянным ускорением / замедлением, $\overline{РсП_{25}}$ – по движению с переменным ускорением / замедлением, $\overline{РсП_{26}}$ – по круговому движению, $\overline{РсП_{27}}$ – по абсолютному/относительному движению; $\sum \alpha_{12k} = \alpha_{12}$, k - управляющая переменная для перебора понятий кинематики;

И таким же образом

$$\overline{РсП_3} = \sum_{l=1}^{8} \left(\overline{РсП_3} * \alpha_{13} \right)_l , \quad (10)$$

где ресурсный потенциал как аналогия из динамики: $\overline{РсП_{31}}$ – по приложенным силам, $\overline{РсП_{32}}$ – по скорости и ускорению, $\overline{РсП_{33}}$ – по энергии и мощности, $\overline{РсП_{34}}$ – по количеству движения, $\overline{РсП_{35}}$ – по моменту импульса, $\overline{РсП_{36}}$ – по потенциалу действия, $\overline{РсП_{37}}$ – по удару, толчку, рывку, $\overline{РсП_{38}}$ – по трению; $\sum \alpha_{13l} = \alpha_{13}$, l - управляющая переменная для перебора понятий динамики.

Для результативного потенциала предлагаем аддитивную модель:

$$\overline{РзП} = \overline{РзП_1} \cdot \alpha_{21} + \overline{РзП_2} \cdot \alpha_{22}, \quad (11)$$

где потенциал результатов как аналогия из механики: $\overline{РзП_1}$ – по процессу, $\overline{РзП_2}$ – по продукту, α - вес, $\alpha_{21} + \alpha_{22} = \alpha_2$.

Для результативного потенциала, отражающего качество процесса:

$$\overline{РзП_1} = \sum_{i=1}^{3} \left(\overline{РзП_1} * \alpha_{21} \right)_i , \quad (12)$$

где потенциалы: $\overline{РзП_{11}}$ – по своевременности подсказки, $\overline{РзП_{12}}$ – по технологичности подсказки, $\overline{РзП_{13}}$ – по затратности подсказки; $\sum_i \alpha_{21i} = \alpha_{21\cdot}$;

Для результативного потенциала, отражающего качество результата:

$$\overline{РзП_2} = \sum_{j=1}^{3} \left(\overline{РзП_2} * \alpha_{22} \right)_j , \quad (13)$$

где потенциал результатов как аналогии из механики: $\overline{РзП_{21}}$ – от статики, $\overline{РзП_{22}}$ – от кинематики, $\overline{РзП_{23}}$ – от динамики, $\sum \alpha_{22j} = \alpha_{22}$.

Первая составляющая результата по продукту:

$$\overline{РзП_{21}} = \sum_{k=1}^{4} \left(\overline{РзП_{21}} * \alpha_{221} \right)_k , \quad (14)$$

где потенциал результатов как аналогии: $\overline{РзП_{211}}$ – по массам, весам, силам, $\overline{РзП_{212}}$ – по равновесию, $\overline{РзП_{213}}$ – по инерции; $\overline{РзП_{214}}$ – по упругости, $\sum_k \alpha_{221k} = \alpha_{221}$;

Вторая составляющая результата по продукту:

$$\overline{РзП_{22}} = \sum_{l=1}^{7} \left(\overline{РзП_{22}} * \alpha_{222} \right)_l , \quad (15)$$

где потенциал результата как аналогии: $\overline{РзП_{221}}$ – по среде движения, $\overline{РзП_{222}}$ – по движению с постоянной скоростью, $\overline{РзП_{223}}$ – по движению с постоянным ускорением/замедлением; $\overline{РзП_{224}}$ – по движению с переменным ускорением/торможением, $\overline{РзП_{225}}$ – по круговому движению, $\overline{РзП_{226}}$ – по криволинейному движению; $\overline{РзП_{227}}$ – по абсолютному/относительному движениям, $\sum_l \alpha_{222l} = \alpha_{222}$.

Третья составляющая результата по продукту:

$$\overline{РзП_{23}} = \sum_{m=1}^{7} \left(\overline{РзП_{23}} * \alpha_{223} \right)_m , \quad (16)$$

где потенциал результатов как аналогии: $\overline{РзП_{231}}$ – по скорости и ускорению, $\overline{РзП_{232}}$ – по энергии и мощности, $\overline{РзП_{233}}$ – по количеству движения, $\overline{РзП_{234}}$ – по моменту импульса, $\overline{РзП_{235}}$ – по потенциалу действия, $\overline{РзП_{236}}$ – по удару, толчку, рывку, $\overline{РзП_{237}}$ – по трению, $\sum_m \alpha_{223m} = \beta_{223}$.

При этом модели (11÷16) могут быть ориентированы на качество результата по следующим основным направлениям работы МО: лечебно-диагностический, оргметод, научной, менеджменту и аналитике, хозделам, IT, экономике и бухгалтерии, кадровой, эпидем и т.д. с детализацией до подразделений, служб, рабочих мест.

4) Получение интегрированных значений РРП стандартов оказания медицинской помощи, подразделений и медицинской организации в целом

Необходимо отметить, что отдельные оценки РРП различных объектов и технологий в МО имеют ограниченную ценность. И смысл предлагаемого метода состоит не столько в том, чтобы внести дополнительную оценку оборудования, лекарственных препаратов, медицинских и немедицинских кадров и т.д. (всего того, что по отдельности давно имеет свои собственные способы оценки), а в том, чтобы получить общий интегральный показатель, дающий представления о затраченных ресурсах и полученных результатах.

Интегральное значение всех оценок РРП полезно рассчитывать для некоего объема медицинской помощи, например, обозначенного в стандартах оказания медицинской помощи. Либо суммировать РРП внутри отделения/подразделения определенного профиля или медицинской организации в целом, что дает возможность сравнивать по затратам ресурсов и полученным результатам различные отделения и больницы. РРП можно оценивать в рамках областей и регионов РФ, других стран и общий РРП в мировом масштабе.

5) Выход на схему использования метода РРП в МО

Схема приведена на рис.4, где КПДЗ – это реализация модели (см. рис.2), а гиперболоид (Г) – инструмент фиксации состояний МО [11, 12].

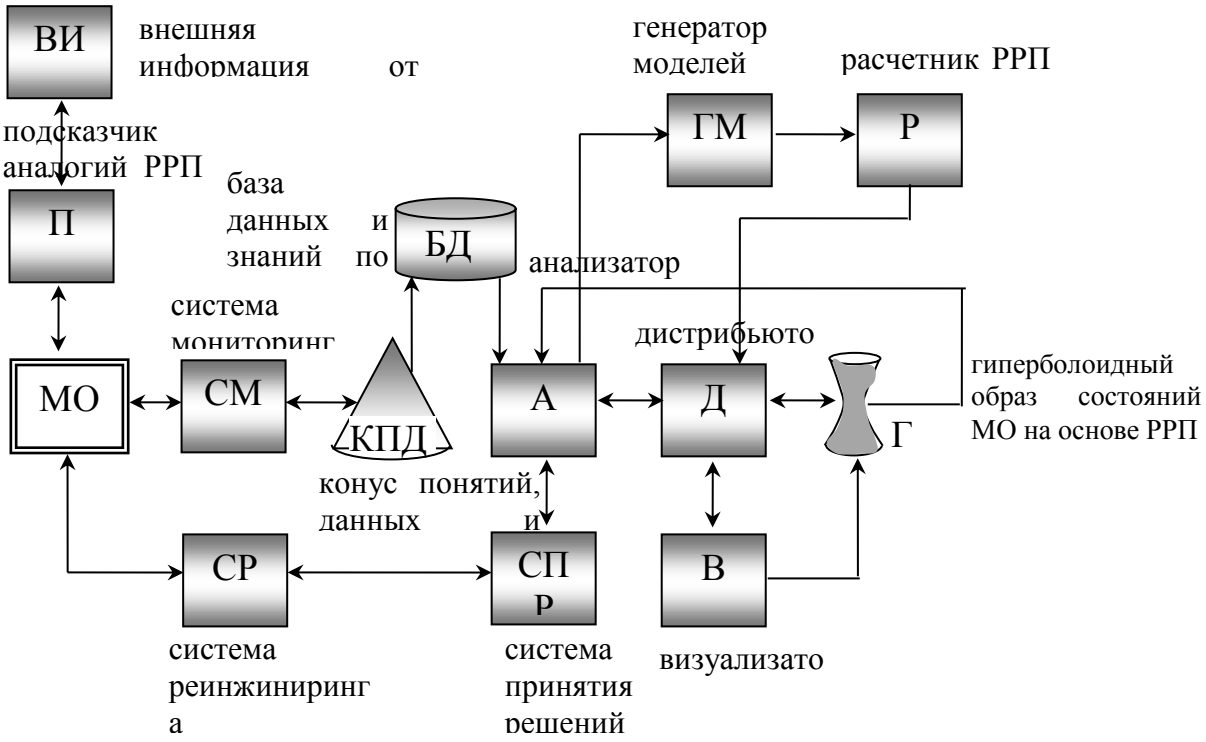


Рис. 4 Схема оценки и использования РРП в МО

Медицинская организация в проблемной управленческой ситуации обращается к подсказчику (П) аналогий РРП, связанному с источником информации о моделях-оригиналах, накопленных в естественных науках (физике, химии, биологии и др.). Система мониторинга (СМ) фиксирует фактические значения характеристик качества функционирования МО и на основе сетевой иерархической онтологии (КПДЗ), связанной с базой данных и знаний (БДЗ), дает информацию для анализа (например, отделу аналитики и катамнеза). Блок-анализатор (А) предоставляет инфосырье генератору моделей (ГМ) РРП и расчетчику (Р) РРП, Эти сведения поступают в блок-распределитель (Д) для направления снова в анализатор и в систему представлении итогов работы МО с помощью типовых (В)

и специальных (Г) средств визуализации. Вся совокупность информации поступает в блок принятия решений (СПР) и через блок реинжиниринга (СР) обеспечивает развитие МО.

Результаты и выводы

1. Поставлена задача выхода на оценку ресурсно-результативного потенциала (РРП) медицинской организации (МО) на основе аналогий с моделями-оригиналами механики.
2. Сформулирована гипотеза о целесообразности решения задачи путем реализации пяти процедур.
3. Предложена набор формул для оценки РРП МО по аналогиям с механикой.
4. Даны два варианта построения иерархических онтологий для терминов «РРП МО» и «Оценка РРП МО».
5. Для базовых понятий статики «масса», «вес» и «сила» выполнена привязка к IDEF∅-модели МО, рассмотрены аналоги, проанализированы размерности, приведены примеры.
6. Для ситуаций равновесия, инерции и упругости даны оригиналы и аналогии для МО.
7. Предложена технологическая схема использования метода РРП в медицинской организации.

Таким образом, по результатам проведенного исследования заложены основы для расчетов, интерпретации возможных результатов и применения ресурсно-результативного потенциала в медицинской организации.

Список литературы

1. Маслова. О.П. Эффективность медицинских услуг на основе ресурсного потенциала. Дисс. … канд. экон. наук, - Тольятти, 2011.
2. Миско К.М. Ресурсный потенциал региона (теоретические и методологические аспекты исследования, - М: Наука, 1991, - 94 с.
3. Грицюк Е.М. Совершенствование представлений о ресурсно-результативном потенциале медицинского учреждения / Е.М. Грицюк, Е.А. Дугина, С.Л. Гольдштейн и др. // Электронный научный журнал "Системная интеграция в здравоохранении". 2016. № 2. С. 40-53 URL: http://sys-int.ru/sites/default/files/sys-int-28-40-53.pdf
4. Гольдштейн С.Л. О системно-интеграционной методологической базе определения и оценки потенциалов, релевантно-пертинентных деятельности медицинского учреждения / С.Л. Гольдштейн, Е.М. Грицюк, Е.А. Дугина и др. // Электронный научный журнал "Системная интеграция в здравоохранении". 2016. № 4. С. 5-21 URL: http://www.sys-int.ru/ru/journals/2016/4-30/o-sistemno-integracionnoy-metodologicheskoy-baze-opredeleniya-i-ocenki
5. Гольдштейн С.Л. О возможности оценки ресурсно-результативного потенциала пары «руководитель-исполнитель» на основе эквивалентных схем / С.Л. Гольдштейн, Е.М. Грицюк, Е.А. Дугина // Электронный научный журнал "Системная интеграция в здравоохранении". 2017. № 1. С. 5-17 URL: http://www.sys-int.ru/ru/journals/2017/1-31/o-vozmozhnosti-ocenki-resursno-rezultativnogo-potenciala-pary-rukovoditel

6. Грицюк Е.М. О ресурсно-результативном потенциале медицинского учреждения / Е.М. Грицюк, Е.А. Дугина, С.Л. Гольдштейн, С.И. Блохина // «Здоровье и образование в XXI веке» по результатам международного конгресса Здоровье и образование в XXI веке 2017 г. №4 С. 69-73 URL: https://clinical-journal.co.uk/ru/journal-archive/

7. Гольдштейн С.Л. О механических аналогиях для моделирования ресурсно-результативного потенциала медицинского учреждения / С.Л. Гольдштейн, Е.М. Грицюк, Е.А. Дугина [и др.] // Электронный научный журнал "Системная интеграция в здравоохранении". 2017. № 3. С. 6-21 URL: http://www.sys-int.ru/ru/journals/2017/3-33/o-mehanicheskih-analogiyah-dlya-modelirovaniya-resursno-rezultativnogo-potenciala

8. Гольдштейн С.Л. Об онтологическом пространстве системной интеграции / С.Л. Гольдштейн, А.Г. Кудрявцев, С.С. Печеркин // Вестник РАЕН. 2014. №1. С. 133-139.

9. Грицюк Е.М. Развитие моделей системной компьютеризированной поддержки деятельности эпидемиолога при реинжиниринге медицинского учреждения. Дисс. … докт. мед. наук, - Екатеринбург, 2016, - 70 с.

10. Марка Д. Методология структурного анализа и проектирования / Д Марка, К. Мак-Гоуэн. - М: Метатехнология. 1993. – 240 с.

11. Гольдштейн С.Л. Модель устройства для мониторирования и реинжиниринга медицинского учреждения Развитие подсистемы структуризации текстов / С.Л. Гольдштейн, М. Хушанг, Е.М. Грицюк // Тезисы докладов IV Международной молодежной научной конференции «Физика. Технологии. Инновации. ФТИ – 2017» Екатеринбург: УрФУ, 2017, С 94-96 URL: http://fizteh.urfu.ru/conference/ru/tezisy-iv/item/29-iv-mezhdunarodnaya-molodezhnaya-nauchnaya-konferentsiya-fizika-tekhnologii-innovatsii-fti-2017-sektsiya-informatsionnye-tekhnologii-i-robototekhnika.html

12. Гольдштейн С.Л. Схема деградации и реинжиниринга медицинского учреждения / С.Л. Гольдштейн, М. Хушанг, Е.М. Грицюк // Тезисы докладов IV Международной молодежной научной конференции «Физика. Технологии. Инновации. ФТИ – 2017» Екатеринбург: УрФУ, 2017, С 96-97 URL: http://fizteh.urfu.ru/conference/ru/tezisy-iv/item/29-iv-mezhdunarodnaya-molodezhnaya-nauchnaya-konferentsiya-fizika-tekhnologii-innovatsii-fti-2017-sektsiya-informatsionnye-tekhnologii-i-robototekhnika.html

---

Гольдштейн Сергей Людвигович - д.т.н., профессор физико-технологического института Уральского федерального университета, действительный член РАЕН, научный консультант ГАУЗ СО МКМЦ «Бонум», 620149, Екатеринбург, ул. Бардина, 9а, тел: (343)240-42-68 bonum@bonum.info