УДК 615.47

О РАЗВИТИИ МАКРОМЕХАНИЗМА СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ИНТЕРЕСАХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Гольдштейн С.Л., Печеркин С.С.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет», ГУЗ СО ДКБВЛ НПЦ «Бонум», г. Екатеринбург

Представлен обзор авторских публикаций по развитию макромеханизма системной интеграции в интересах здравоохранения, приведен пакет системно-структурных и кортежных моделей.

Ключевые слова: системная интеграция, системно-структурная модель, системотехники

ABOUT EVOLVEMENT OF MACROMECHANISM OF SYSTEM INTEGRATION ON BEHALF OF HEALTH PROTECTION

Goldshnein S.L., Pecherkin S.S.

The review of author's publications on development of the macromechanism of system integration in interests of public health services is presented, the package system structural and cortege models is resulted.

Keywords: system integration, system structural model, system engineer

Актуальность и постановка задачи

Для работы со сложными объектами и проблемными ситуациями с середины прошлого века, как известно, используют методологию и инструментарий системности. На стыке веков в связи с бурным развитием информационно-коммуникационных технологий образовалась ее новая ветвь, обозначенная термином «системная интеграция». Однако инженерная и научная составляющие этого термина трактуются далеко не однозначно. Это обстоятельство определило научный интерес, который возник на кафедре вычислительной техники физико-технического факультета УГТУ-УПИ в конце 90-х годов в связи с проблемой перехода от моделирования и управления для сложных технических объектов к моделированию и управлению для еще более сложных – социально-экономических объектов, в частности, для системы здравоохранения. За это время накопились, с одной стороны, все бóльшая неудовлетворенность узостью инженерного подхода к системной интеграции, с другой, некоторый авторский задел, и, с третьей, 15-тилетний опыт совместной работы системотехников со специалистами от

здравоохранения (прежде всего, это сотрудники медицинского научно-практического центра «Бонум», г. Екатеринбург). Эти предпосылки делают актуальной задачу оценки состояния системной интеграции (СиИн) в целом и в ее приложении к медицине.

В статье дан обзор авторских публикаций и представлена структура макромеханизма системной интеграции, ориентированного на задачи здравоохранения.

Обзор авторских публикаций

Коллекция для обзора, представленная публикациями [1-29], расположенными (см. список литературы) в исторической последовательности, прежде всего, разделена на аспекты (табл. 1).

Таблица 1
Публикации по развитию механизма СиИн

№ п/п	Аспекты системной интеграции	Ссылки на публикации
1	Обзор предпосылок, аналогов, прототипов	[1, 5, 6, 7, 9, 11, 19, 20]
2	Определения, дефиниции, концептуальные модели	[4, 6, 9, 11, 17, 20, 21, 24]
3	Методология и инструментарий	[1, 6, 9, 10, 19]
4	Системно-структурные, структурные, структурно-функциональные модели	[9, 10, 12, 17, 18, 21, 22, 29]
5	Алгоритмические модели, схемы	[1, 3, 5, 8, 9, 18, 19, 20, 21]
6	Кортежные модели	[12, 19]
7	Критериальные модели, оценка уровня системной интеграции	[6, 9, 12, 18, 19]
8	Матрица деятельности	[12, 17, 19]
9	Информационные модели: онтологии и тезаурусы	[8, 9, 17, 19, 20]
10	Системы, основанные на знаниях	[5, 9, 19]
11	Связь с нано-, био-, инфо-, когно- конвергенцией	[25]
12	Структура исполнителей	[1, 9]
13	Оценка эффективности	[10]
14	Настройка на предметную проблематику	[4, 12, 13, 16, 23, 26, 27, 28, 29]

Видно, что понятие СиИн многоаспектно, т.е. не ограничивается общепринятым инженерным содержанием; кроме того, не выделен аспект, отражающий механизмы системной интеграции.

В результате может быть сформулирована задача на детальную проработку структуры механизма системной интеграции по основным уровням: макро-, мезо- и микро.

Структура макромеханизма системной интеграции (МСиИн)

Системно-структурная модель МСиИн приведена на рис.1.

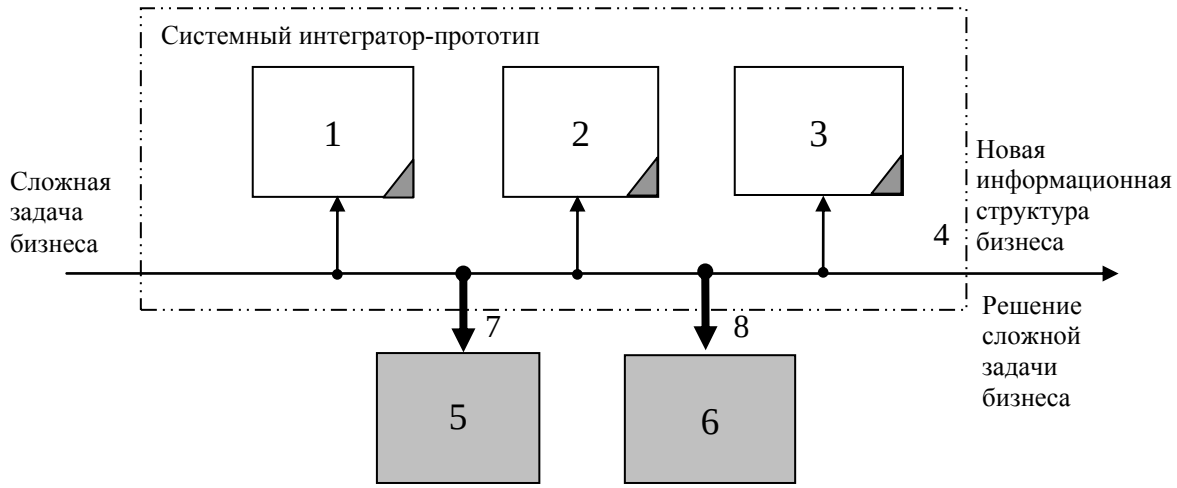


Рис. 1. Системно-структурная модель системного интегратора по компилятивному прототипу 1 и предлагаемому решению (серый фон, уголки, утолщенные стрелки)

(системы: 1 – бизнеса, 2 – парадигм интеграции, 3 – анализа / синтеза решений, 5 – человеко-машинной нервной системы предприятия, 6 – системотехнической поддержки, 4, 7, 8 – интерфейсов)

Отметим, что выделить какую-либо отдельную публикацию на эту тему в качестве прототипа 1 не представляется возможным. В [6, 9, 19] эта проблема рассмотрена достаточно подробно по информации вплоть до 2002 г. За прошедшее время ситуация не стала яснее (см., например, [30, 31]), поэтому уместен сборный, т.е. компилятивный прототип.

Исходя из этого и учитывая вышеприведенный рисунок, кортежный эквивалент может быть представлен формулой:

$$\text{МСиИн} = \langle C1, C2, C3, C4, C5; R \rangle \qquad (1)$$

где МСиИн – макромеханизм системной интеграции; системы макромеханизма: С1 – бизнес-система, С2 – система парадигм интеграции, С3 – система анализа и синтеза решений, С4 – человеко-машинная нервная система предприятия, С5 – системотехническая поддержка, R – связи, представленные на рис. интерфейсами 4, 7, 8.

В этих двух моделях первые три элемента отражают научный прототип 1, в рамках которого успешно решаются штатные задачи для объектов средней сложности в относительно простых ситуациях. При этом использован системный метод прототипирования [31]. Видно, что развитие прототипа 1 предлагается, во-первых, за счет модернизации всех трех его систем и, во-вторых, путем введения двух новых систем: человеко-машинной нервной системы предприятия и средств

системной поддержки с интерфейсами 7 и 8.

Для каждого элемента кортежной модели (1) затем найден свой прототип и предложено его улучшение в двух формализмах: системно-структурном (в этой статье не приводится) и кортежном. Эти работы на уровне макроструктуры потребовали декомпозиции всех элементов кортежа (1).

Бизнес-система:

$$C1 = \langle C11, C12, C13, C14, C15; R1 \rangle, \quad (2)$$

где подсистемы макромеханизма: С11 – позиционирования, С12 – объектов, С13 – ситуаций, С14 информационно-компьютерной поддержки, С15 – системной настройки на специфику, R1 – связи.

В модели (2) подсистемы С11-С14 формально представляют функции прототипа 2, который также может быть только компилятивным (см., например, [19]), а его развитие связано с введением подсистемы С15 и модернизацией блока С13.

Система парадигм интеграции:

$$C2 = \langle C21, C22, C23, C24; R2 \rangle, \quad (3)$$

где подсистемы макромеханизма: С21 – символьно-языкового аппарата, С22 – методологического аппарата, С23 – нормативного аппарата, С24 – комплексной визуализации, R2 – связи.

В модели (3) подсистемы С21-С23 дают представление о прототипе (см. [19]), а предлагаемое решение связано с введением подсистемы С24 и развитием подсистемы С22.

:

Система анализа и синтеза решений

$$C3 = \langle C31, C32, C33, C34; R3 \rangle, \quad (4)$$

где подсистемы макромеханизма: С31 – анализа, С32 – синтеза, С33 – предметной интеграции,С34 – оценки уровня интеграции, R3 – связи.

В модели (4) прототип 4 представлен блоками С31-С33, предлагаемое решение состоит во введении дополнительного блока С34.

Человеко-машинная нервная система предприятия:

$$C4 = \langle C41, C42, C43; R5 \rangle, \quad (5)$$

где подсистемы макромеханизма: С41 – нервная система лица, принимающего решения, С42 – нервная система предприятия, С43 – визуализация совместного функционирования, R5 – связи.

Прототип 5, представленный подсистемами С41 и С42, приведен в [14]. Развитие системы С4 предлагается за счет введения подсистемы «дополнен-

ной» реальности (см., например, [32]) в составе подсистемы С43, а также структуризатора задач и маршрутизатора (см., например, [14]).

Системотехническая поддержка:

$$C5 = \langle C51, C52, C53; R6 \rangle, \quad (6)$$

где подсистемы макромеханизма: С51 – системотехники, С52 – системологии, С53 – оценки уровня системной интеграции, R6 – связи.

Прототип 6 (см., например, [32]) содержит подсистемы С51 и С52. Модернизация связана с введением подсистемы С53.

Опыт применения системной интеграции в здравоохранении

В нашем (системотехники, моделировщики, аналитики, программисты) взаимодействии с представителями сферы здравоохранения (врачи, менеджеры, экономисты, научные работники) можно выделить несколько этапов. Первый из них связан с перманентной информатизацией медицинских учреждений. Итогом этих работ стала Концепция информатизации здравоохранения Свердловской области, принятая Правительством области в 2008 году. Второй этап – это приобщение медицинских учреждений-лидеров к системотехнике, третий – медико-техническая интеграция. Последний по времени этап – внедрение системной интеграции. В рамках этого этапа при НПЦ «Бонум» создан и с 2008 года издается электронный журнал «Системная интеграция в здравоохранении». С использованием информационно-компьютерной, интеллектуально-информационной и системно-интеграционной поддержек защищен ряд кандидатских и докторских диссертаций по медицинским наукам, повысилась активность патентования. Создана и развивается база для «прозрачного» представления функций и структур практической деятельности медицинского учреждения.

Список литературы

1. Гольдштейн, С.Л. Системная интеграция: методология и интеллектуально-информационный инструментарий поддержки управленческой деятельности. / С.Л. Гольдштейн, С.С. Печеркин, Т.Я. Ткаченко. // Инфор, пилотный выпуск, - Челябинск: ЦНТИ, 1998, с. 17-24.
2. Гольдштейн, С.Л. Использование методологии и инструментария системной интеграции при информатизации региона. / С.Л. Гольдштейн, Т.Я. Ткаченко, Д.М.Саломатов, Ю.И. Кузякин / Тр. IV НПК «Информатизация регионов России», - СПб:, 1998, с. 51-52.
3. Гольдштейн, С.Л. Системная интеграция: алгоритмические модели в АРМ руководителя. / С.Л.Гольдштейн, С.С.Печеркин, Т.Я.Ткаченко // Сб. "Проблемы информатизации региональных органов управления", - Челябинск: АЧО, 1998, с. 37-57.
4. Гольдштейн, С.Л. Системная интеграция в интересах педиатрической науки и практики. / С.И.Блохина, Т.Я.Ткаченко, С.С.Печеркин / Тезисы I-ой Всероссийской конференции "Информатизация педиатрической науки и практики". – Екатеринбург, –М.: БОНУМ, с.159-162.
5. Гольдштейн, С.Л. Системная интеграция: системно-информациологический подход к проблеме знаний и управлению знаниями. / С.Л.Гольдштейн, С.С.Печеркин, Т.Я.Ткаченко / ИНФОР «БОНУМ», специальный выпуск, - Челябинск: Т.Лурье, 2000, с. 99-110.
6. Печеркин, С.С. Системная интеграция: прототип и предлагаемые решения. / С.С.Печеркин, В.Л.Лощенко, С.Л.Гольдштейн, С.В.Кабанова. // Сб. «Интеллектика. Логистика. Системология», -Челябинск: ЧНЦ РАЕН, вып. 7, 2002, с. 62-75.
7. Печеркин, С.С. Проблематика моделирования, развития и применения инструментария системной интеграции для научно-практических структур: обзор, аналоги, прототип. / С.С.Печеркин, С.В.Кабанова, С.Л.Гольдштейн. // Сб. «Системная интеграция в управленческой деятельности», - Екатеринбург: УГТУ, с. 10-63.
8. Блохина, С.И. Системная интеграция: поддержка организационно-методической работы в научно- практическом медицинском учреждении. / С.И.Блохина, Т.Н.Бобрович, М.А.Еремеева, Т.Я.Ткаченко // Сб. «Системная интеграция в управленческой деятельности», - Екатеринбург: УГТУ, с. 140-145.
9. Печеркин, С.С. Теоретическое описание и развитие системной интеграции для научно-практических структур. / С.С.Печеркин. Автореферат дисс. … к.ф.-м.н. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2002, - 19 с.
10. Блохина, С.И. Методология и инструментарий медико-технической интеграции. / С.И.Блохина, С.Л.Гольдштейн, Т.Я.Ткаченко, Т.Н.Бобрович, В.П.Козлова. / Вестник уральской медицинской академической науки, - Екатеринбург: СУНЗ РАМН СО, 2003, с. 3-6.
11. Гольдштейн, С.Л. Методология системной интеграции: основные виды задач и направлений их решения. / С.Л.Гольдштейн, С.С.Печеркин, Т.Я.Ткаченко. // Сб. «Интеллектика. Логистика. Системология», - Челябинск, ЧНЦ РАЕН, вып.10, 2003, с. 31-41.
12. Шахов, А.С. Комплексная профильно-системная интеграция в жизненном цикле клиенториентированного банка. / А.С. Шахов, С.Л.Гольдштейн // Сб. «Инжиниринг. Инновации. Инвестиции». – Челябинск: ЧНЦ РАЕН, вып. 4, с. 70-76.
13. Гольдштейн, С.Л. Системно-интеграционная парадигма как база для контроллинга в интересах устойчивого развития региона. / С.Л.Гольдштейн, С.С.Печеркин. // Вестник УрО РАН, 2005, №3, с. 121-123.
14. Гольдштейн, С.Л. Электронная нервная система фирмы. / С.Л.Гольдштейн. // Сб. «Инжиниринг. Инновации. Инвестиции», №6, - Челябинск: ЧНЦ РАЕН, с. 128-143.

15. Гольдштейн, С.Л. Концепция системной интеграции с выходом на электронную нервную систему предприятия. / С.Л.Гольдштейн, С.С.Печеркин // Сб. «Информационно-математические технологии в экономике, технике и образовании», т.1, - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2005, с. 123-130
16. Гольдштейн, С.Л. Системно-интеграционная парадигма как база для контроллинга в интересах устойчивого развития региона. / С.Л.Гольдштейн, С.С.Печеркин. // Сб. «Интеллектика. Логистика. Системология», - Челябинск: ЧНЦ РАЕН, №16, 2006, с. 93-106.
17. Гольдштейн, М.Л. Развитие концепции системной интеграции до выхода на электронную нервную систему предприятия. / М.Л.Гольдштейн, С.Л.Гольдштейн, С.С.Печеркин // Сб. «Вестник УГТУ-УПИ», №6, - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2006, с.98-105.
18. Блохина, С.И. Системно-интеграционная проблематика комплекса «инженерия-медицина-инновации». / С.И.Блохина, С.Л.Гольдштейн // Вестник уральской медицинской академической науки, - Екатеринбург: СУНЗ РАМН СО, 2003, с. 3-6.
19. Гольдштейн, С.Л. Системная интеграция бизнеса, интеллекта, компьютера. / С.Л.Гольдштейн. - Екатеринбург: ИД «Пироговъ», 2006, - 392 с.
20. Гольдштейн, С.Л. Системно-интеграционный взгляд на информацию. / С.Л.Гольдштейн, Е.С.Джмухадзе. // Сб. «Наука и производство», - Челябинск: ЧНЦ РАЕН, 2007, с. 213-235.
21. Свинина, Н.А. Системная интеграция бизнеса, интеллекта, компьютера в деятельности логопеда. / Н.А. Свинина, С.Л.Гольдштейн // Сб. «Информационно-математические технологии в экономике, технике и образовании», вып.4, материалы 2-ой межд. НК, - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008, с. 303-310.
22. Блохина, С.И. Фундаментальные основы системной интеграции когнитивных технологий в педиатрической службе. / С.И.Блохина, С.Л.Гольдштейн, Т.Я.Ткаченко // Вестник уральской медицинской академической науки, №2, 2008, с. 21-25.
23. Тютюков, С.А. Развитие системы интеграции технологий в металлургии: формирование пакета прототипов. / С.А. Тютюков // Сб. «Современные технологии и бизнес», - Челябинск: ЧНЦ РАЕН, 2008, с. 150-159.
24. Блохина, С.И. Системная интеграция в здравоохранении [Электронный ресурс] // Системная интеграция в здравоохранении: электронный научный журнал. 2008. Вып. 1. Систем. требования Adobe Acrobat Reader. URL: http://sys-int.ru/files/2008.1/2/goldshtein_1_1_2008.pdf (дата обращения 18.10.2010).
25. Гольдштейн, С.Л. Системная интеграция знаний и бизнеса. / С.Л.Гольдштейн / Тезисы докладов V межд. конференции «Интеллектуальные ресурсы и правовое регулирование инновационной экономики, кадры и технологии, - Екатеринбург: УГЮА, 2009, т.1, с. 76-81.
26. Тютюков, С.А. О методологии системной интеграции в педагогике. / С.А. Тютюков // Сб. материалов VII межд. НМК «Новые образовательные технологии в вузе», - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, ч.1, 2010, с. 406-408.
27. Никифоров, Д.А. Компьютерная системно-интеграционная поддержка разработки системы сбалансированных показателей медицинского учреждения. / Д.А.Никифоров / Научные труды XVII международной конференции молодых ученых по профильным направлениям развития науки и техники, - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, ч. 2, 2010, с. 233-234.
28. Пахолков, С.В. Развитие системно-интегрированной организационной структуры, / С.В. Пахолков, Научные труды XVII международной конференции молодых ученых по профильным направлениям развития науки и техники, - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, ч.3, 2010, с. 223-226.
29. Блохина, С.И. Модель лечебно-профилактического учреждения-лидера: структура триады «медицина – системная интеграция – надзор». [Электронный ресурс] // Си-

стемная интеграция в здравоохранении: электронный научный журнал. 2009. Вып. 1. Систем. требования Adobe Acrobat Reader. URL: http://sys-int.ru/files/2009.1/28/blokhina_1_3_2009.pdf (дата обращения 18.10.2010).
30. Силантьев, Д. Системная борьба за рынок / Д. Силантьев // Системная интеграция, №10, 2005. http:www.acsit.ru/news/konkurs/10.htm
31. Гольдштейн, С.Л. Системный метод прототипирования. / С.Л.Гольдштейн, С.С.Печеркин // Вестник РАЕН, №1, 2010, с. 45-50.
32. Любашин, А.Н. Системная интеграция и системный консалтинг. / А.Н. Любашин // Мир компьютерной автоматизации. http:www.mka.ru/?p=40123
33. Волков, Д. Технология «расширенной реальности». / Д. Волков // Бизнес-журнал, №3, 2010.
http:www.marketing.spb.ru/mr/it/ar.htm
34. Гольдштейн, С.Л. Введение в системотехнику и системологию. / С.Л. Гольдштейн, Т.Я.Ткаченко, - Екатеринбург: ИРРО, 1994, - 198 с.

Гольдштейн Сергей Людвигович, д.т.н., проф., зав. каф. вычислительной техники УрФУ, научный консультант ГУЗ СО ДКБВЛ НПЦ «Бонум», тел. (343) 3759520, e-mail: vtsl@dpt.ustu.ru