

МОДЕЛЬ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ-ЛИДЕРА: СТРУКТУРА ТРИАДЫ «МЕДИЦИНА – СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ – НАДЗОР»

С.И.БЛОХИНА, С.Л.ГОЛЬДШТЕЙН, Т.Я.ТКАЧЕНКО

*Государственное учреждение здравоохранения Свердловской области
детская клиническая больница восстановительного лечения "Научно-практический центр "Бонум", г. Екатеринбург.*

Предложен пакет структурных моделей лечебно-профилактического учреждения-лидера в аспекте: медицина - системная интеграция-надзор, позволивший оценить количество связей/каналов/поток, требующих компьютерной поддержки.

Ключевые слова: системная интеграция, компьютерная поддержка в медицине, ЛПУ - лидер.

THE MODEL OF TREATMENT-AND-PROPHYLACTIC ESTABLISHMENT-LEADER: MEDICINE-SYSTEM INTEGRATION-SUPERVISION.

S.I. Blokhina, S.L. Goldstejn, T.J. Tkachenko

Have offered a package of structural models of treatment-and-prophylactic establishment-leader in aspect: medicine-system integration-supervision, allowed to estimate quantity of the communications/channels/streams demanding computer support.

Keywords: system integration, computer support in medicine, treatment-and-prophylactic establishment-leader.

1. Актуальность и постановка задачи

В условиях современной экономики, основанной на знаниях, компьютеризация всех сфер человеческой деятельности, в т.ч. сферы медицинских услуг, - генеральное направление повышения эффективности процессов и результатов. Известно, что компьютеризация реализуется как стихийно (в рамках общекультурного процесса), так и на базе самых разнообразных естественно-научных и технических парадигм. Мы исходим из концепции матрицы деятельности [1] с упором на ее характер (создание объекта, его функционирование, поддержка функционирования, развитие, замена) и полноту (аудит реального состояния объекта, моделирование, проектирование, реализация).

В данной статье поставлена задача разработки пакета структурных моделей лечебно-профилактического учреждения-лидера (ЛПУ-Л). При этом ЛПУ-Л, понимаемое как [2], представле-

но триадой «медицина – системная интеграция (СиИн) – надзор». Предполагается, что подобный пакет может служить базой для выявления количества и составления спецификации каналов и потоков ЛПУ-Л, требующих компьютерной поддержки, без чего невозможна корректная постановка задач об управляемости.

2. Схема триады «Лечебно-профилактическое учреждение - Системная интеграция - Супервизорская структура»

В качестве исходной нами предложена схема (рис. 1), на которой графически отражены системы (прямоугольники) и связи (стрелки). При этом на равных представлены профильная деятельность (система 1), ее системно-интеграционная поддержка (система 2 [3, 4]) и все формы надзора/мониторирования (система 3).

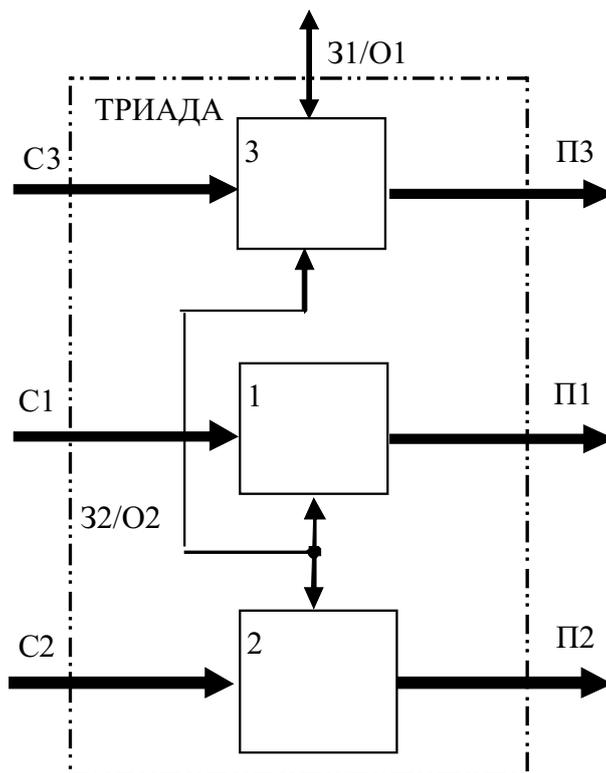


Рис.1 Схема триады «ЛПУ - СиИн – супервизорная структура»
(системы: 1 – лечебно-профилактических услуг, 2 – системно-интеграционной поддержки, 3 – надзора за взаимодействием систем 1-2; \rightarrow - технологические каналы, С1 – С3 – сырье; П1 – П3 - продукт; \leftrightarrow - информационно-управленческие каналы, 31/O1, 32/O2 – запросы/ответы внешние и внутренние соответственно)

Особенности нашего рассмотрения предложенной схемы в том, что учтены все основные ресурсопотоки (рис.2) и их составляющие.

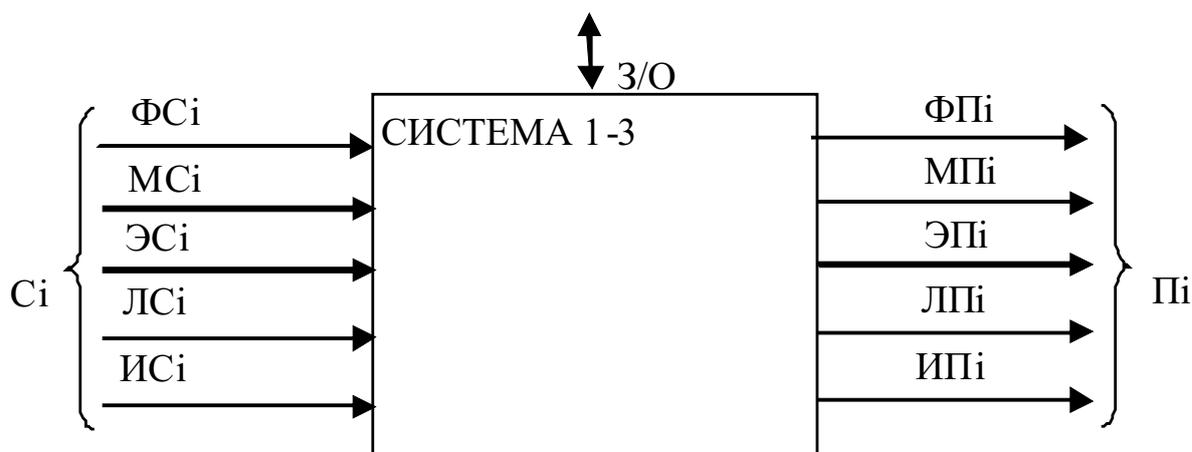


Рис.2 Схема переработки входного сырья (Сi) в продукт (Pi) i-ой системой, i=1-3
(виды сырья: ФС – финансовое, МС – материальное, ЭС – энергетическое, ЛС – людское, ИС – информационное; 3/O – запросно-ответный интерфейс)

3. Структурные модели первого уровня декомпозиции

Первый уровень декомпозиции представлен рис. 3-5.

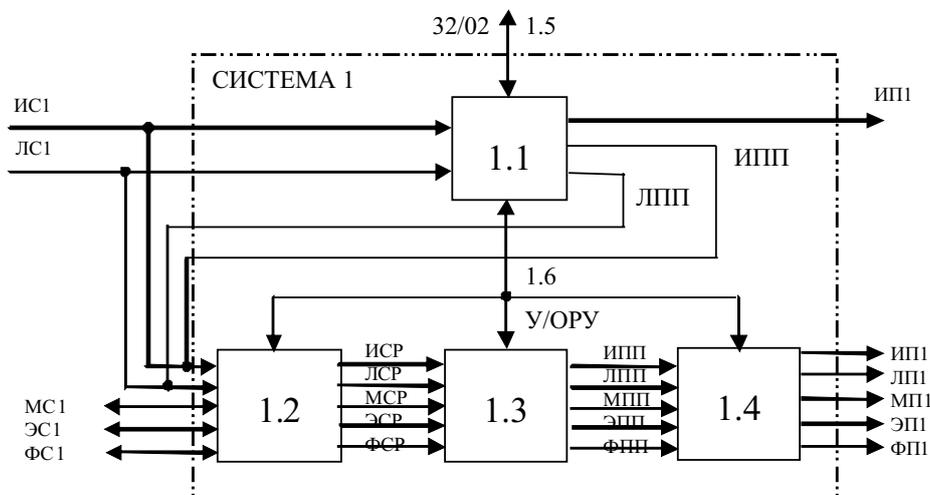


Рис.3 Структура системы ЛПУ

(подсистемы: 1.1 – старшего менеджмента, 1.2 – входной логистики, 1.3 – технологического передела, 1.4 – выходной логистики, 1.5 - запросно-ответного внешнего интерфейса; 1.6 – запросно-ответного внутреннего интерфейса; ПП – полупродукт; Р – поток с реквизитом; У – управление, ОРУ – отчет о реакции на управление)

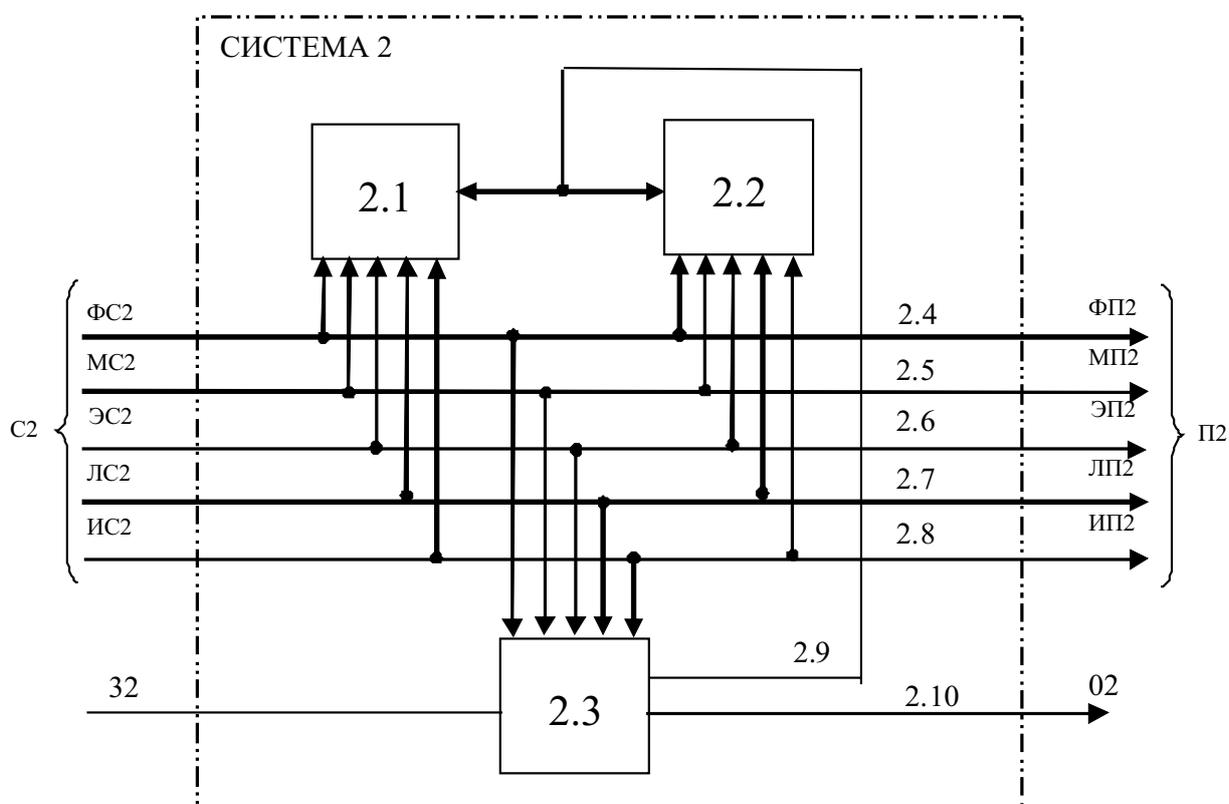


Рис.4 Структура системы СиИн-поддержки

(подсистемы: 2.1 – НИОКР и IT-поддержки, 2.2 – человеко-машинной нервной системы ЛПУ, 2.3 – управления; 2.4-2.10 - интерфейсов)

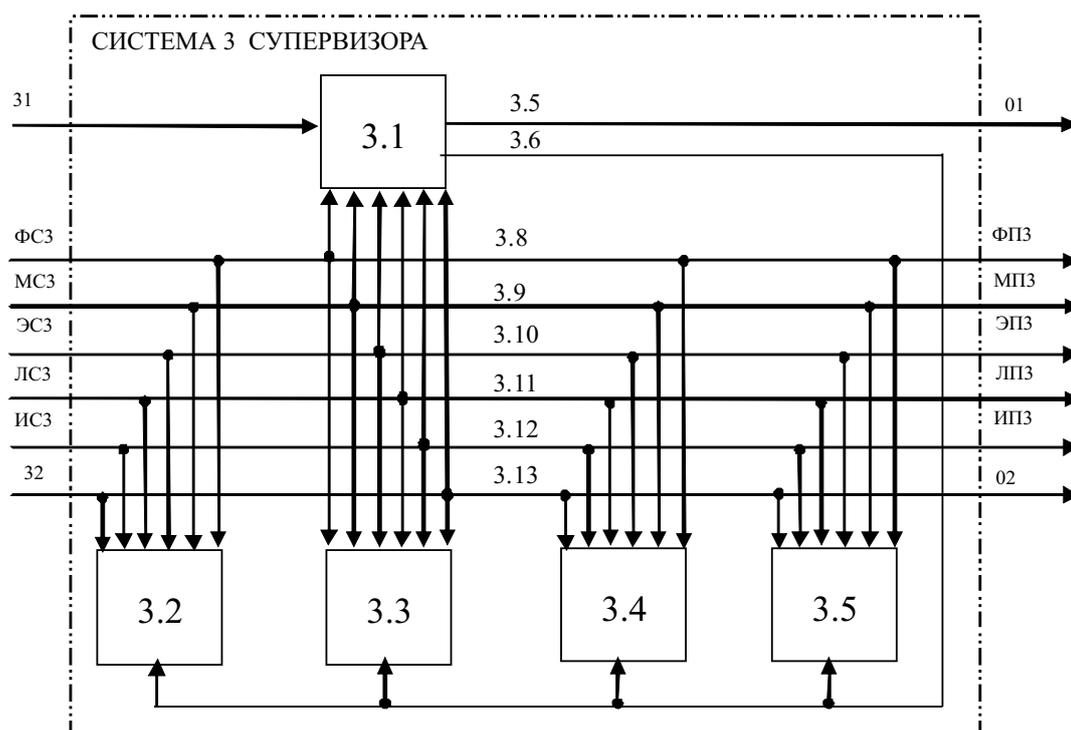


Рис.5 Структура супервизорной системы
(подсистемы: 3.1 – формирования требований к взаимодействию систем 1 и 2, 3.2 – генерирования запросов, 3.3 – мониторинга, 3.4 – аналитики, 3.5 – генерирования ответов/отчетов для внешней среды, 3.6-3.13 – интерфейсов)

При этом полагаем, что структура рассматриваемой триады может быть принята в качестве «атомарной», содержание/наполнение которой варьируемо в зависимости от масштаба рассмотрения (табл. 1).

Таблица 1

Варианты масштаба систем 1-3

Система	Варианты масштабов с примерами ^{*)}
1	исполнитель: врач, психолог, педагог, социальный работник, научный работник: соискатель, аспирант, докторант; группа исполнителей: сочетания по 2, по 3 и т.д.; служба: хирургия, педиатрия,...; лаборатория: профильная медицинская, технической поддержки,...; корпус: первый, второй,...; ЛПУ в целом
2	системотехник-аналитик; отдел: координации НИР и новых технологий; информационно-аналитический,...; лаборатория: фундаментальных основ системной интеграции когнитивных технологий,...
3	Менеджеры; инспекционно-аудиторская служба ЛПУ; министерство здравоохранения

*) примеры приведены для НПЦ «БОНУМ»

4. Структурные модели второго уровня декомпозиции
Второй уровень декомпозиции представлен рис.6-18.

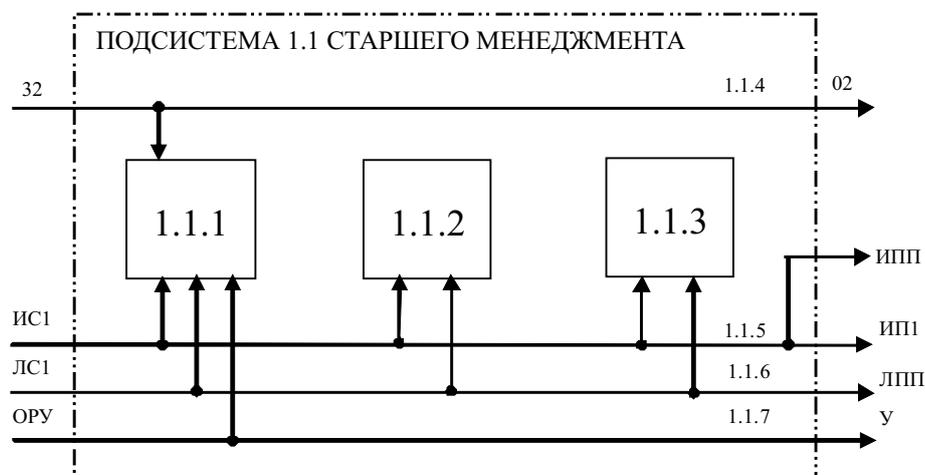


Рис.6 Структура подсистемы 1.1 старшего менеджмента
(блоки: 1.1.1 – руководителя/директора, 1.1.2 – помощников/референтов
руководителя/ директора, 1.1.3 – замов руководителя/директора, 1.1.4-1.1.7 –
каналов/ интерфейсов)

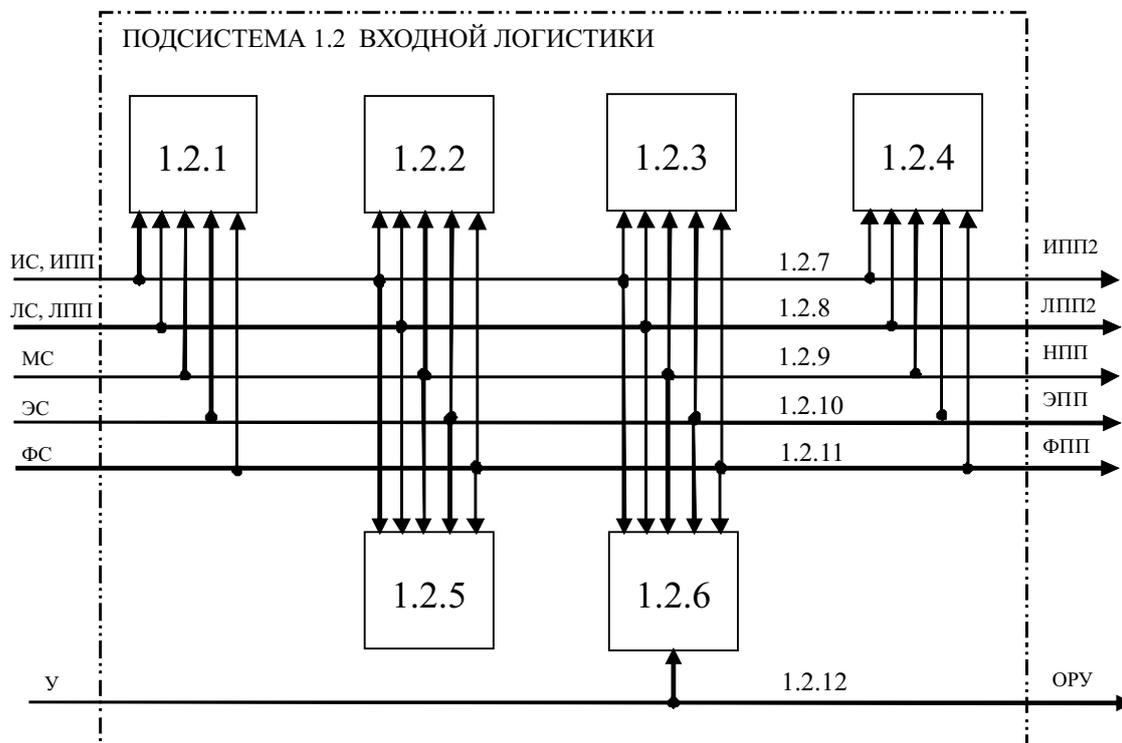


Рис.7 Структура подсистемы 1.2 входной логистики
(блоки работы с входными потоками: 1.2.1 – фиксации, 1.2.2 – входной диагностики,
1.2.3 – хранения/складирования, 1.2.4 - распределения, 1.2.5 – документирования,
1.2.6 – управления входной логистикой; 1.2.7–1.2.12 - интерфейсов)

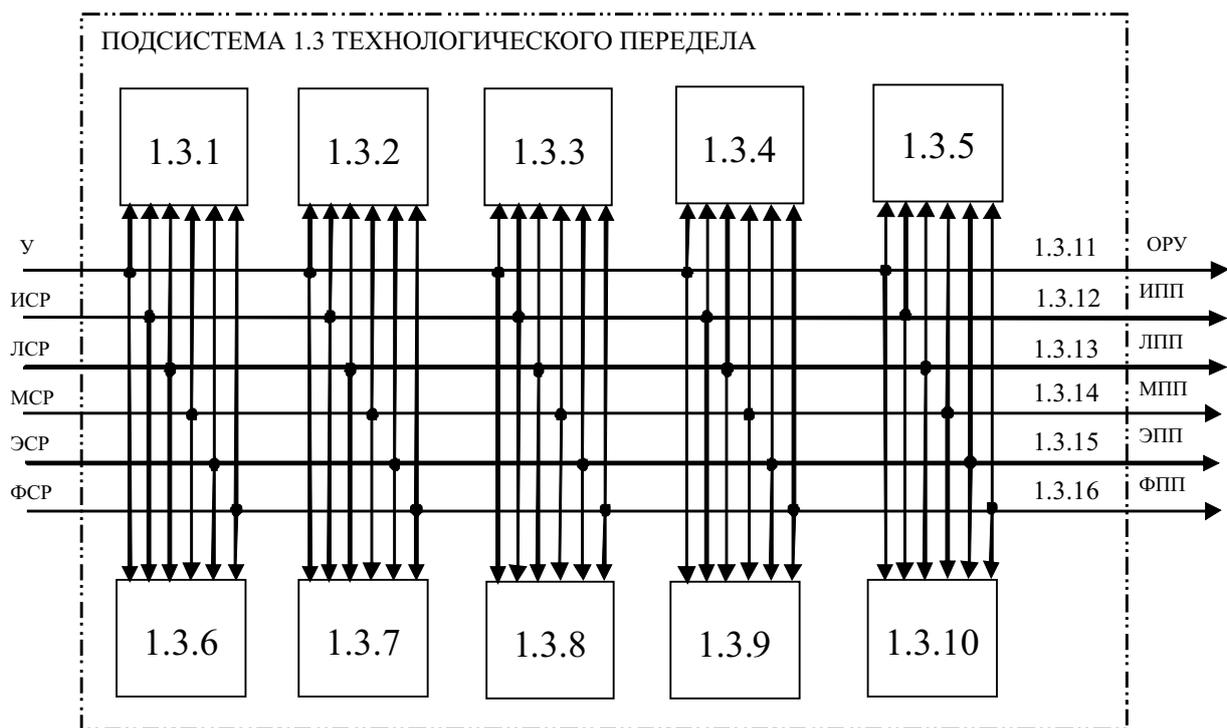


Рис.8 Структура подсистемы 1.3 технологического передела
(блоки: управления переработкой: 1.3.1 – информации, 1.3.2 – людей, 1.3.3 – материи, 1.3.4 - энергии, 1.3.5 – финансов; переработки: 1.3.6 - информации, 1.3.7 – людей, 1.3.8 – материи, 1.3.9 - энергии, 1.3.10 – финансов, 1.3.11-1.3.16 - интерфейсов)

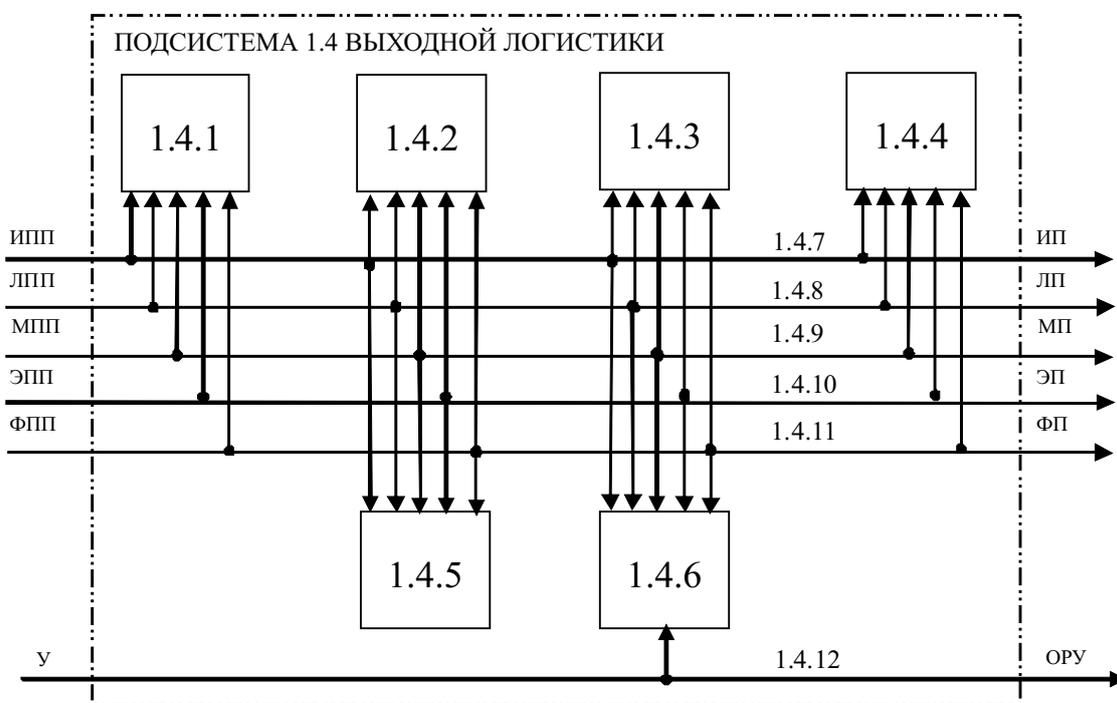


Рис.9 Структура подсистемы 1.4 выходной логистики
(блоки работы с продукцией/услугами: 1.4.1 – фиксации, 1.4.2 – хранения/складирования, 1.4.3 – распределения/адресации, 1.4.4 – выходной диагностики, 1.4.5 – документирования; 1.4.6 – управления, 1.4.7-1.4.12 - интерфейсов)

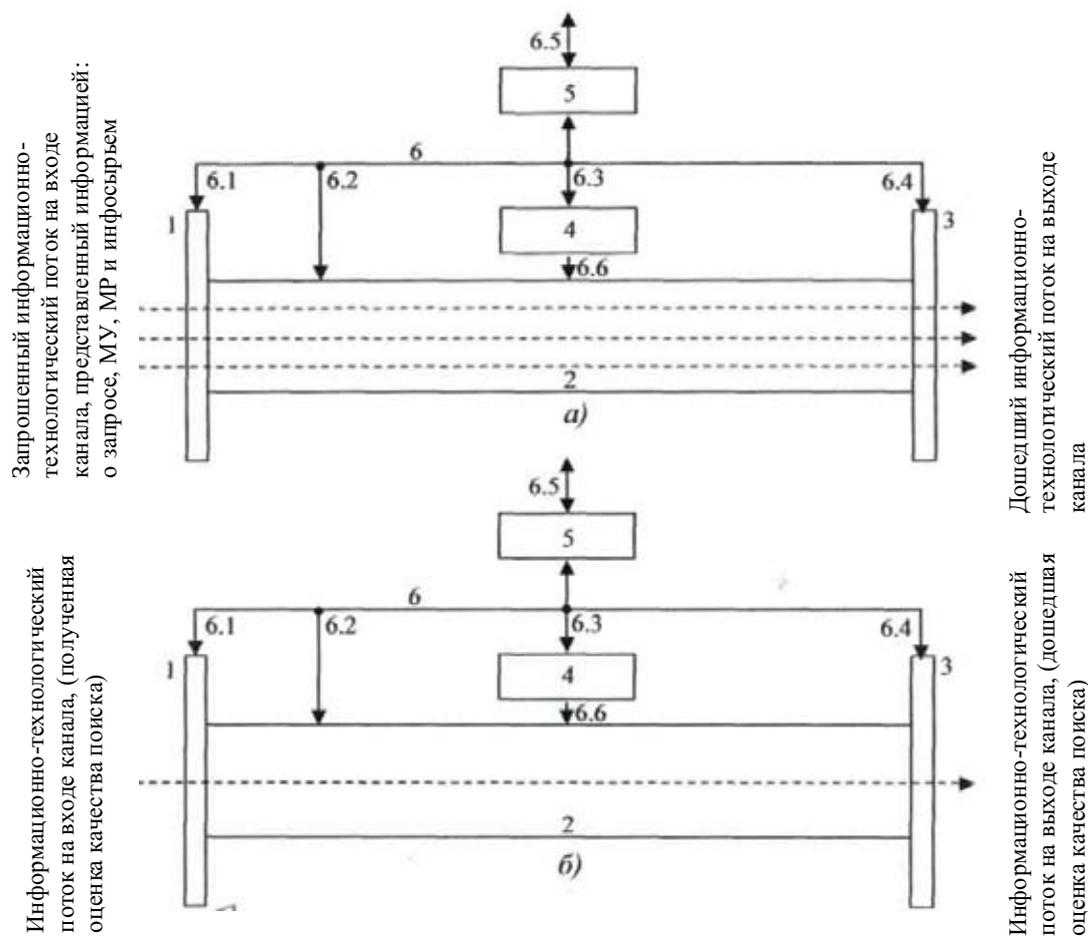


Рис. 10 Схема устройства каналов 1.5 – 1.6: а - входного, б - выходного (1 - входной интерфейс, 2 - трафик, 3 - выходной интерфейс, 4 - усилитель (инфонасос), 5 - устройство управления, 6 - информационно-управленческие связи).

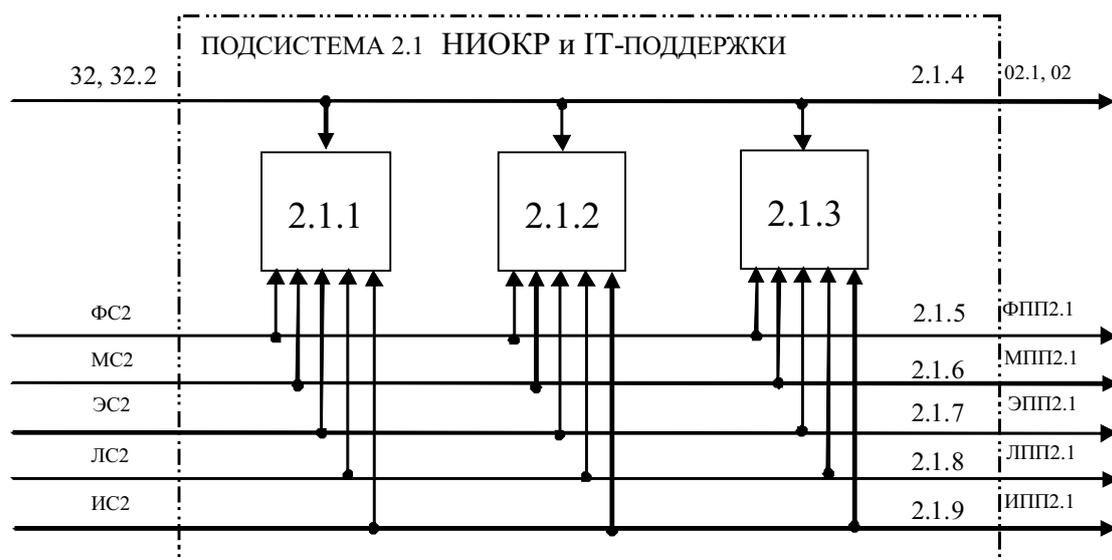


Рис.11 Структура подсистемы 2.1 НИОКР- и ИТ-поддержек (блоки: 2.1.1 – задания парадигмы интеграции, 2.1.2 – инновационной НИОКР-поддержки, 2.1.3 – информационной Hi-tes-поддержки, 2.1.4-2.1.9 – интерфейсов)

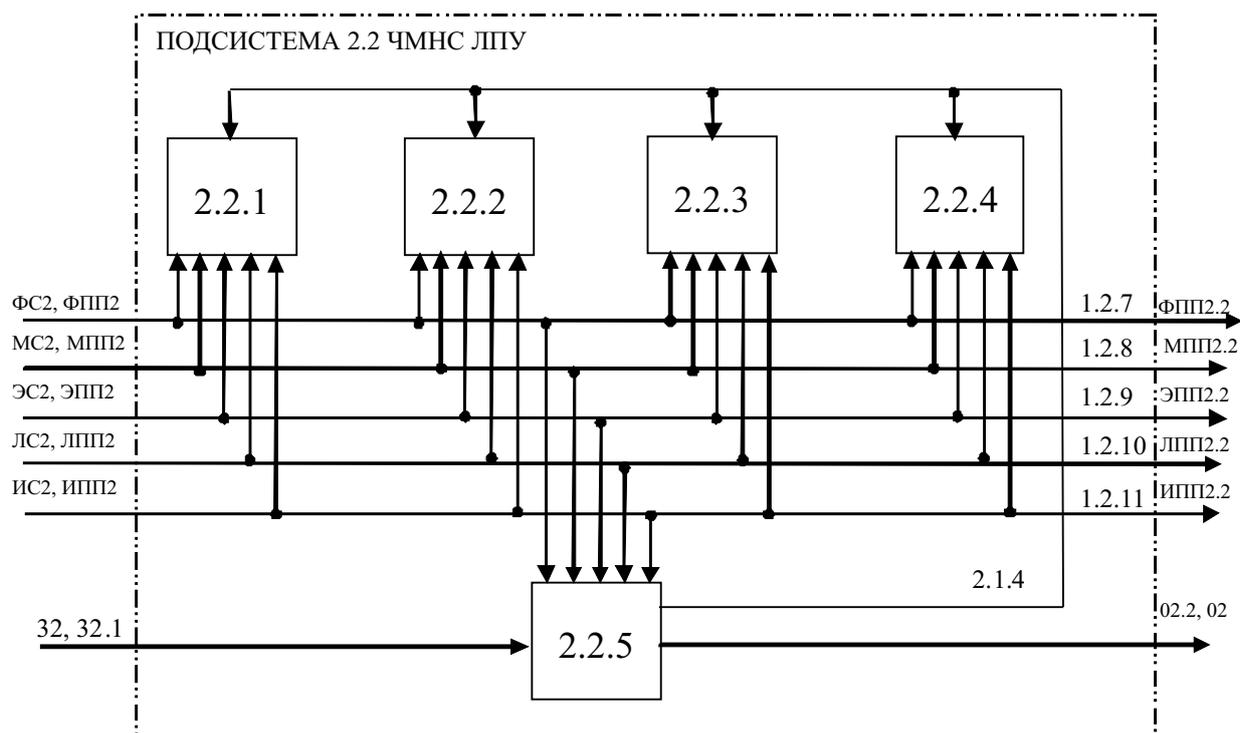


Рис.12 Структура подсистемы 2.2 ЧМНС ЛПУ
(блоки: 2.2.1 – сенсоров, 2.2.1 – мышления на основе репозитария знаний, (корпоративный мозг), 2.2.3 – организации диалогов, 2.2.4 – позиционирования, 2.2.5 – контроллинга, 2.2.6-2.2.12 – интерфейсов)

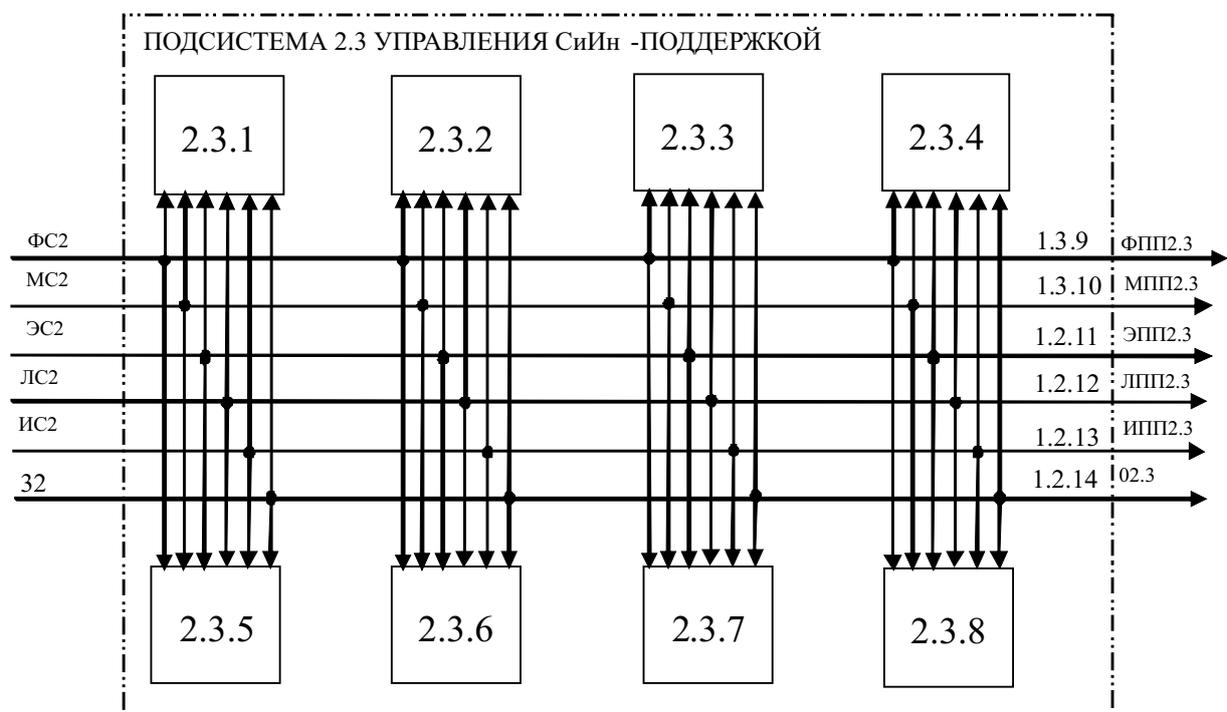


Рис.13 Структура подсистемы 2.3 управления СиИн-поддержкой
(блоки: 2.3.1 – задания служебного пространства, 2.3.2 – фиксации реального состояния; 2.3.3 – фиксации желаемого состояния, 2.3.4 – задания критериев качества, 2.3.5 – выбора управления, 2.3.6 – реализации управления, 2.3.7 – парирования помех, 2.3.8 – оценки результатов управления, 2.3.9-2.3.14 - интерфейсов)

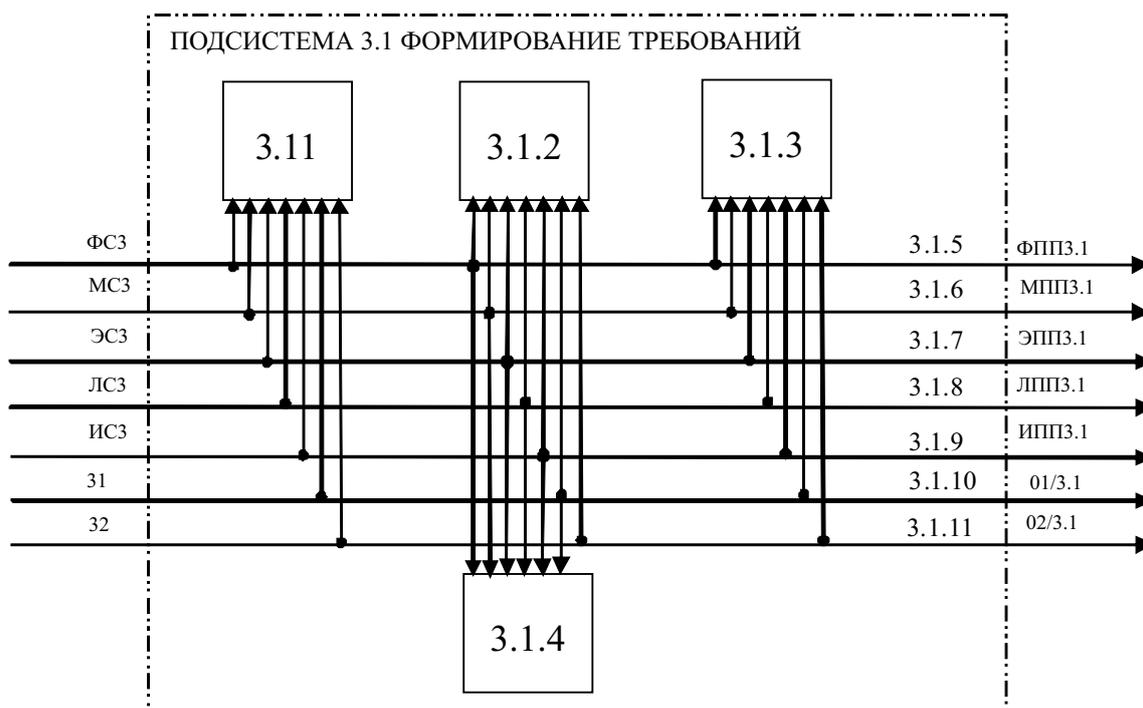


Рис.14 Структура подсистемы 3.1 формирования требований к взаимодействию систем 1 и 2
(блоки формирования требований по: 3.1.1 – квалификации исполнителей, 3.1.2 – качеству результата, 3.1.2 – качеству процесса, 3.1.4 – прочим нормативам, 3.1.5 – 3.1.11 – интерфейсов)

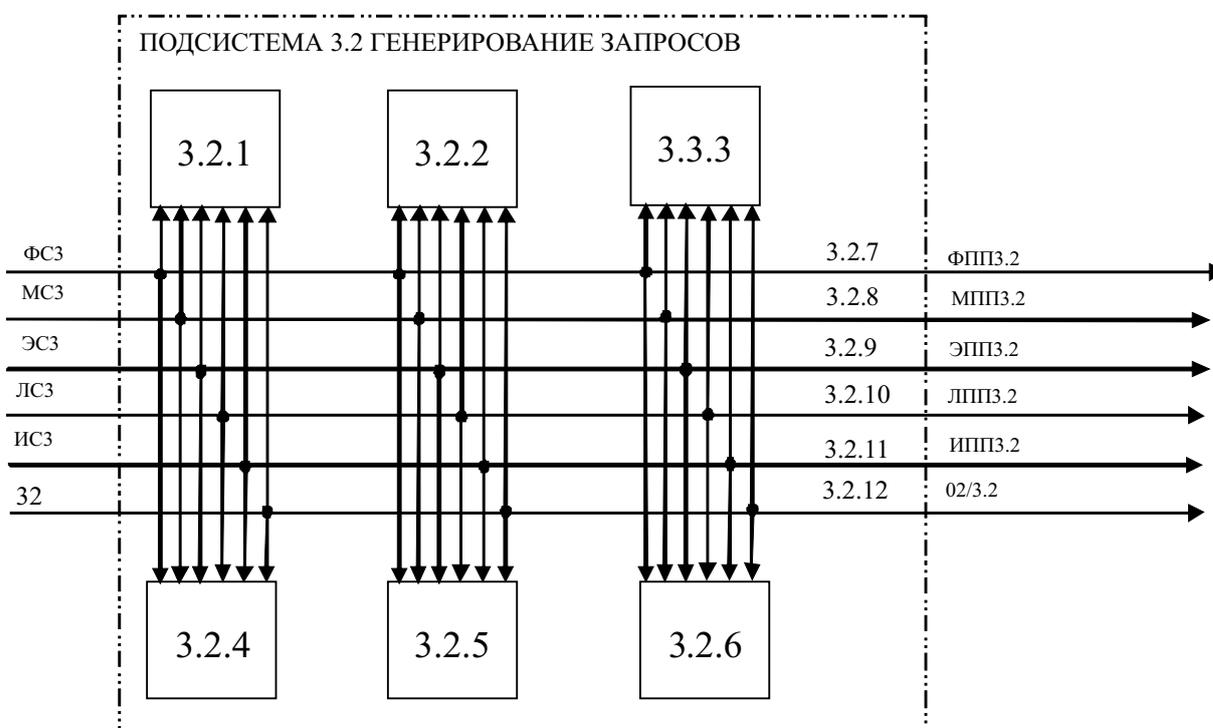


Рис.15 Структура подсистемы 3.2 генерирования запросов
(блоки: 3.2.1 – фиксации состояния запрашивающего, 3.2.2 – оценки состояния запрашиваемого, 3.2.3 – оценки среды функционирования: ситуация, противоречия, интересы, потребности, стимулы, 3.2.4 – генерирования первичного запроса, 3.2.5 – коррекции запроса, 3.2.6 – дополнительного запроса; 3.2.7-3.2.12 - интерфейсов)

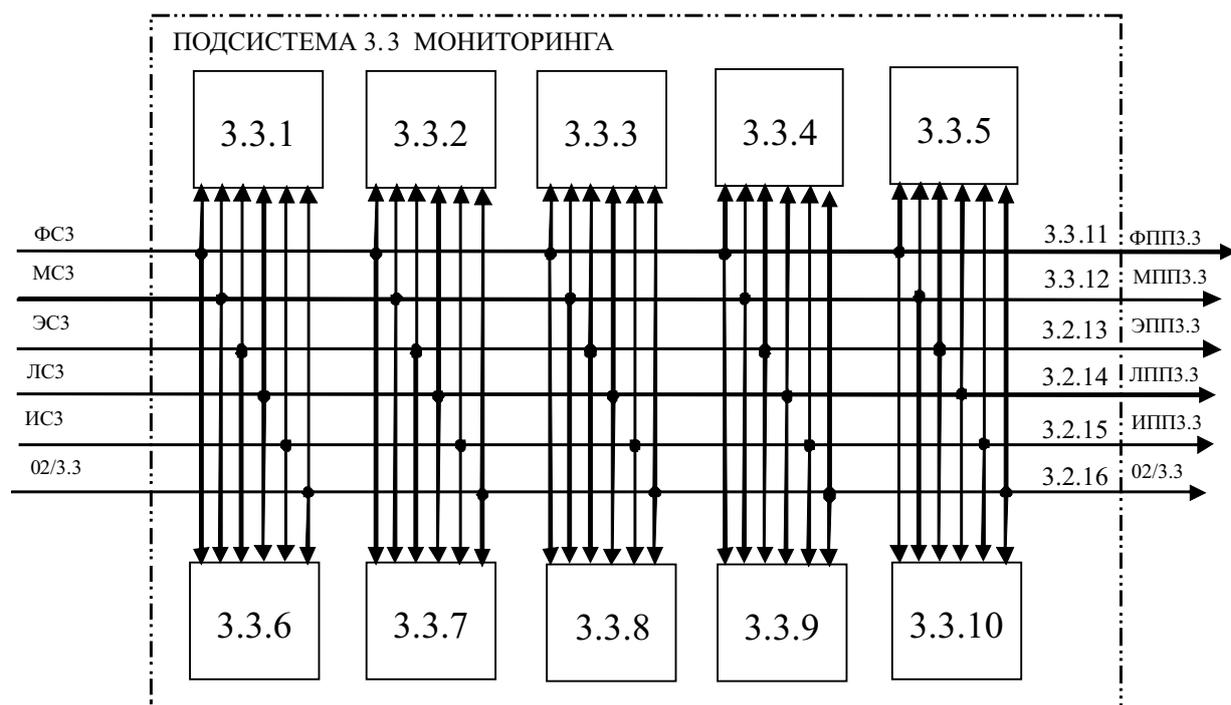


Рис.16 Структура подсистемы 3.3 мониторинга
(блоки: 3.3.1 – слежения, 3.3.2 – измерения-регистрации, 3.3.3 – памяти, 3.3.4 – информирования, 3.3.5 – документооборота, 3.3.6 – тревоги, 3.3.7 – обработки данных, 3.3.8 – прогнозирования, 3.3.9 – визуализаций, 3.3.10 – интеграции мониторинга, 3.3.11 – 3.3.16 – интерфейсов)

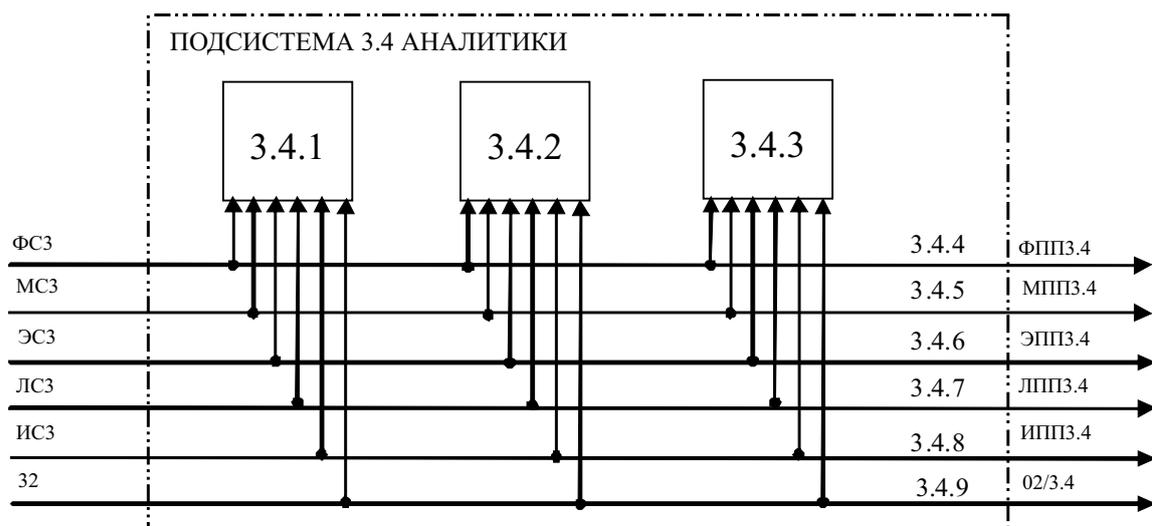


Рис.17 Структура подсистемы 3.4 аналитики
(блоки оценки качества: 3.4.1 – системы 1, 3.4.2 – системы 2, 3.4.3 – взаимодействия систем 1 и 2, 3.4.4-3.4.9 – интерфейсов)

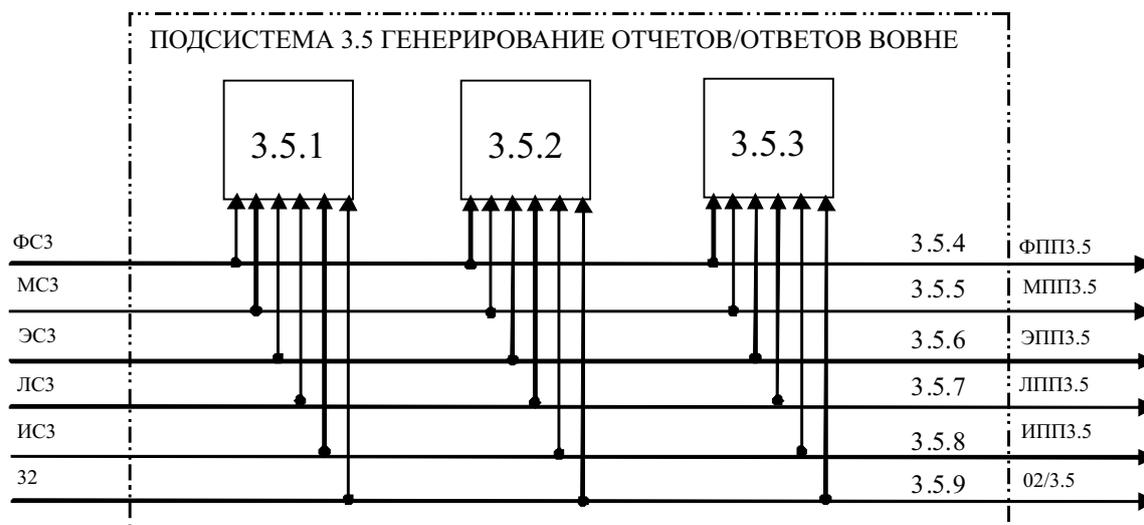


Рис.18 Структура подсистемы 3.5 генерирования отчетов/ответов вовне (блоки: 3.5.1 – формы, 3.5.2 – содержания, 3.5.3 – оформления, 3.5.4-3.5.9 – интерфейсов)

5. Оценка количества связей

Созданный пакет структурных моделей позволяет, прежде всего, оценить количество связей в системе (табл.2).

Таблица 2

Количество связей/каналов/потоков (n) для атомарной триады

Уровень декомпозиции	Количество потоков по группам			n _i
	макротехнологические	технологические	информационно-управленческие	
0	3	—	8	11
1	—	135	43	178
2	—	1732	337	2069

Налицо логарифмическая зависимость, что дает прогноз для третьего уровня декомпозиции $n_3 \approx 2 \cdot 10^4$ связей/каналов/потоков.

6. Результаты и выводы

- Выдвинута идея об «атомарной» структуре лечебно-профилактического учреждения-лидера в виде триады: «медицина - системная интеграция - надзор».

- Создан пакет из 18 структурных моделей этой триады для двух уровней декомпозиции.

- Приведены примеры масштабов триады в составе лечебно-профилактического учреждения типа НПЦ «БОНУМ».

- Оценено количество связей в триаде, которое уже для третьего уровня декомпозиции может достичь десятка тысяч.

На основании этих результатов сделан вывод о том, что предложенная модель может служить фундаментальной основой для описания деятельности ЛПУ-лидера с целью его перевода в новое качество субъекта электронного здравоохранения на современном мировом уровне [5-8].

7. Литература

1. С.Л.Гольдштейн. Системная интеграция бизнеса, интеллекта, компьютера. - Екатеринбург: ИД «Пирогов», 2006, - 392 с.

2. С.И.Блохина, С.Л.Гольдштейн, Т.Я.Ткаченко. О лидирующем статусе НПЦ «БОНУМ», Вестник Уральской медицинской академической науки, №2, 2008, с. 26-28.

3. С.И.Блохина, С.Л.Гольдштейн, Т.Я.Ткаченко. Фундаментальные основы системной интеграции когнитивных технологий в педиатрической службе, Вестник Уральской медицинской академической науки, №2, 2008, с. 21-25.

4. С.И.Блохина, С.Л.Гольдштейн и др. Методология и инструментарий системной медико-технической интеграции, Вестник Уральской медицинской академической науки, №2, 2003, с. 3-6.

5. Digital business, №6, 2008.

6. Digital engineering, №7, 2008.

7. Digital manufacturing, №4, 2008.

8. UCLA Medicine Magazine, Fall 2008.

<http://www.uclahealth.org/body.cfm?xyzpdqabc=08id=502&action=detail&ref=486>