

Шаблон механизма смешанного финансирования в программной среде РДС.

1. Конфигурация «Структура». На Рис. 1 приведена общая структура модели механизма смешанного финансирования: будем считать, что на момент принятия решения (выбора стратегии) участникам организационной системы (ОС) известны все целевые функции и все допустимые множества. Специфика теоретико-игрового анализа механизма смешанного финансирования заключается в том, что в ней фиксирован порядок ходов. Центр обладает правом первого хода по отношению к агентам, сообщает им процедуру распределения дополнительных финансовых средств на реализацию предложенных проектов, после чего при известной стратегии центра агенты выбирают свои действия, максимизирующие их целевые функции [1,2].

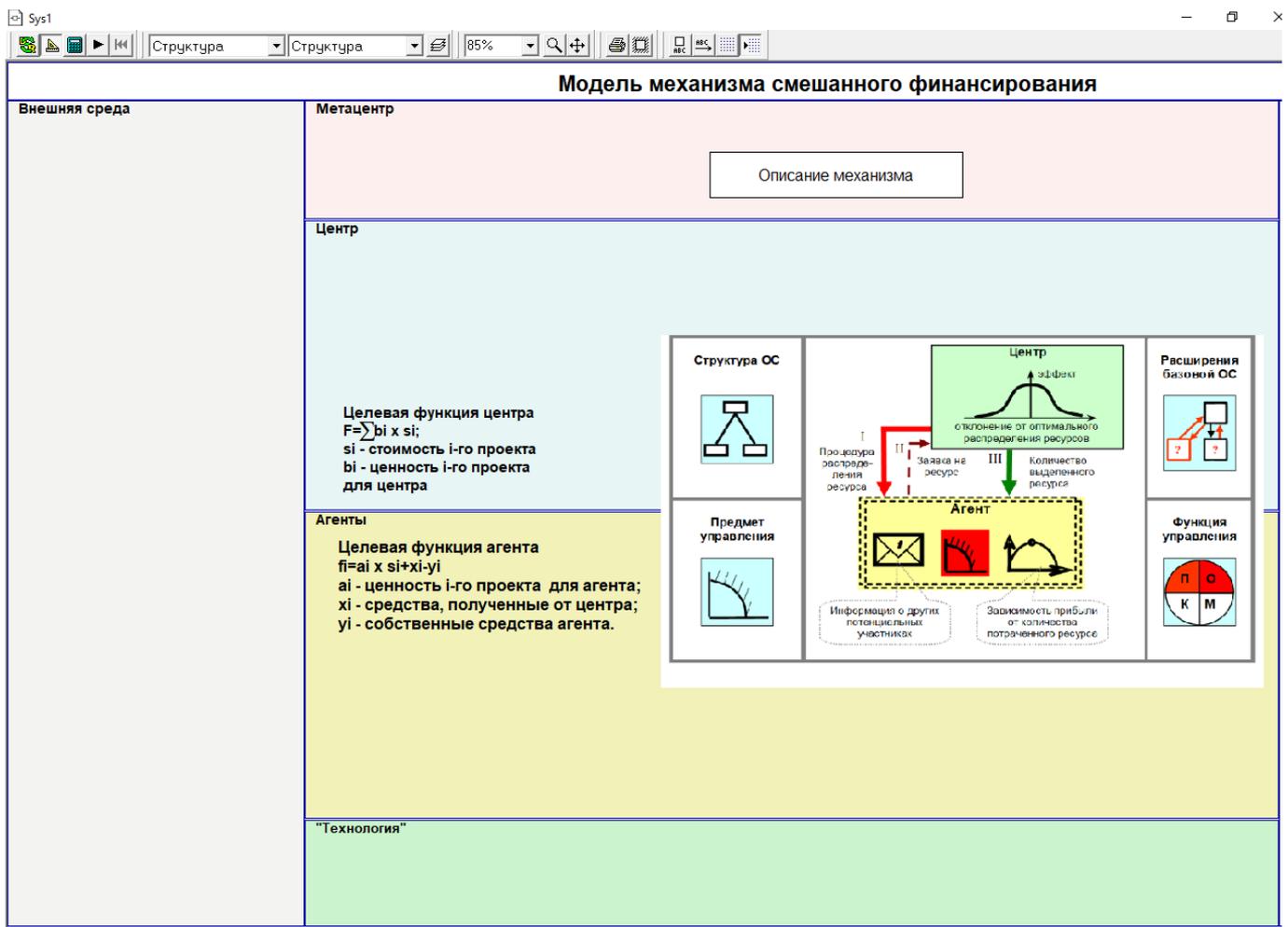


Рис. 1. Конфигурация «Структура»

В рамках рассматриваемой задачи целевая функция центра будет выглядеть следующим образом:

$$(1) F = \sum_{i=1}^m b_i s_i,$$

где s_i – стоимость i -го проекта, сообщаемая i -м агентом в центр; b_i – коэффициент ценности i -го проекта для центра, $i=1, \dots, m$.

Запишем целевую функцию агента:

$$(2) f_i(s) = a_i s_i - s_i + \frac{l_i s_i}{\sum_{j=1}^m l_j s_j} C,$$

где C – фонд финансирования; a_i – коэффициент ценности проекта для i -го агента, l_i – приоритет i -го проекта, $i=1, \dots, m$.

2. Конфигурация «Процессы (общий вид)». На Рис. 2 приведена общая последовательность ходов соответствии с механизмом функционирования организационной системы с детализацией действий на конкретном шаге [3,4].

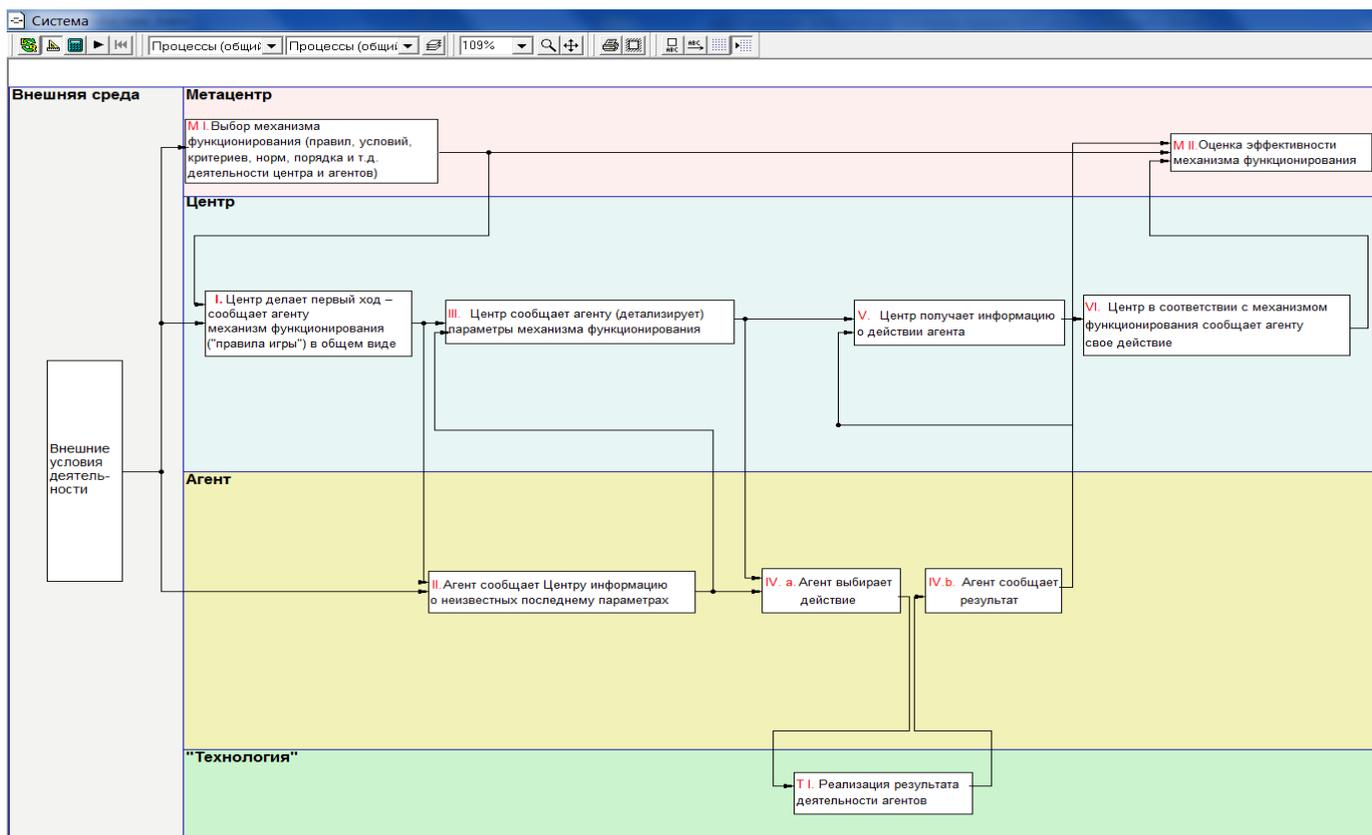


Рис. 2. Конфигурация «Процессы (общий вид)»

3. Конфигурация «Процессы». На Рис. 3 приведена последовательность ходов при реализации механизма смешанного финансирования с детализацией действий на каждом конкретном шаге.

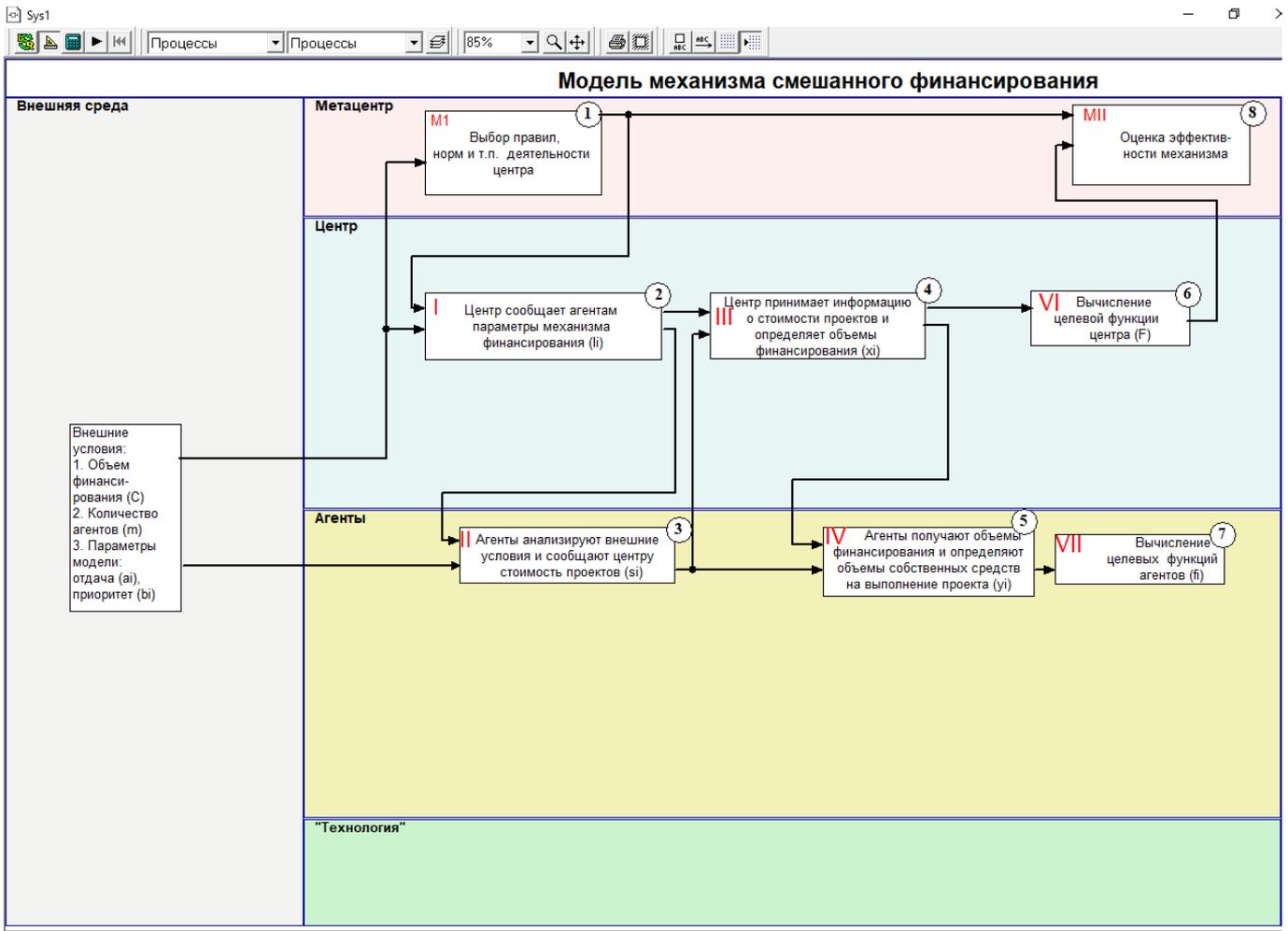


Рис. 3. Конфигурация «Процессы»

4. Конфигурация «Анализ». Конфигурация «Анализ» служит для представления модели рассматриваемой задачи, организации расчетов различных функций, зависящих от значения входных данных, и интерактивного наблюдения за изменениями значений выходных данных (в том числе с использованием средств визуализации).

Итак, рассмотрим модель механизма смешанного финансирования, представленную на Рис. 4.

Для начала выбираем значение параметра «Фонд финансирования (C)», используя стрелку \uparrow для увеличения значения фонда или стрелку \downarrow для его уменьшения. Задаем количество агентов и коэффициенты ценности проектов для агентов и для центра (см. ① на Рис. 4).

Далее центр выбирает значения приоритетов $l_i, i=1, \dots, m$ и сообщает их агентам (см. ② на Рис. 4).

На основе информации, полученной от центра, а также ценности их проектов агенты осуществляют выбор действия (сообщают в центр стоимость выполнения проектов) (см. ③ на Рис. 4).

В рассматриваемой задаче агенты определяют значения стоимости предлагаемых проектов, при которых их целевые функции (2), по их мнению, достигают своего максимума и сообщают выбранные значения в центр:

Центр, на основе информации, полученной от агентов, определяет объемы финансирования x_i и сообщает их агентам. (см. ④ на Рис. 4).

$$x_i(s) = \frac{l_i s_i}{\sum_{j=1}^m l_j s_j} C, \quad i=1,2,\dots,m.$$

Получив информацию об объемах выделенных им средств, агенты определяют недостающие им средства и реализуют свои проекты. (см. ⑤ на Рис. 4).

Значения целевых функций агентов (2) определяются в блоке ⑥ и выводятся в виде гистограмм в блоке ⑦. Кроме того, в этом же блоке представлены гистограммы, характеризующие заявленные стоимости проектов, полученное агентами финансирование и их собственные средства, направленные на выполнение проектов. И, наконец, в ⑧ блоке рассчитывается значение целевой функции центра.

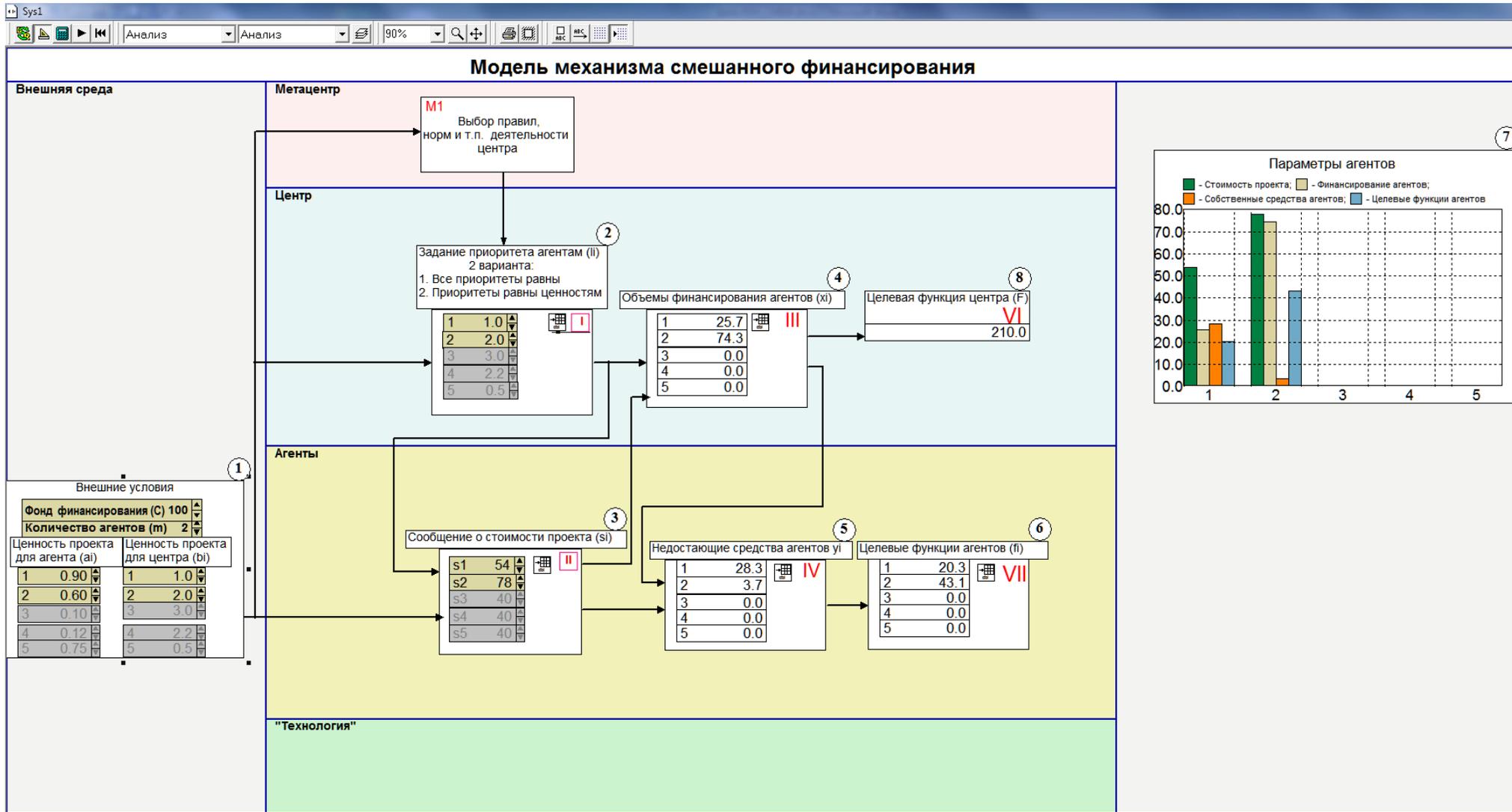


Рис. 4. Конфигурация «Анализ»

5. Конфигурация «Синтез». Конфигурация «Синтез» служит для представления модели рассматриваемой задачи, но, в отличие от рассматриваемой ранее конфигурации, значения управляемых параметров, а именно, стоимости проектов для установленных центром приоритетов задаются не «вручную», а являются результатом нахождения равновесных по Нэшу значений. Для этого используются блок (см. ① на Рис. 5). Кроме того, на этой конфигурации рассчитываются оптимальные приоритеты проектов агентов в зависимости от ценности этих проектов для центра (см. ② на Рис. 5). И для оптимальных приоритетов рассчитываются равновесных по Нэшу значения стоимости проектов (см. ③ на Рис. 5).

Также на Рис. 5 представлен расчет значений целевой функции центра при заданных приоритетах в ситуации равновесия по Нэшу и максимальное значение целевой функции центра при оптимальных приоритетах в ситуации равновесия по Нэшу (см. ④ на Рис. 5). В блоке ⑤ на Рис. 5 производится расчет эффективности механизма смешанного управления (отношения текущего значения целевой функции центра к максимальному значению целевой функции при оптимальных приоритетах в ситуации равновесия по Нэшу). График изменения эффективности представлен в блоке ⑥ на Рис. 5.

6. Конфигурация «Панель управления».

Конфигурация «Панель управления» (см. Рис. 6) является пользовательской конфигурацией: все расчетные блоки на ней скрыты, отображены лишь блоки ввода и вывода данных, а также средства визуализации.

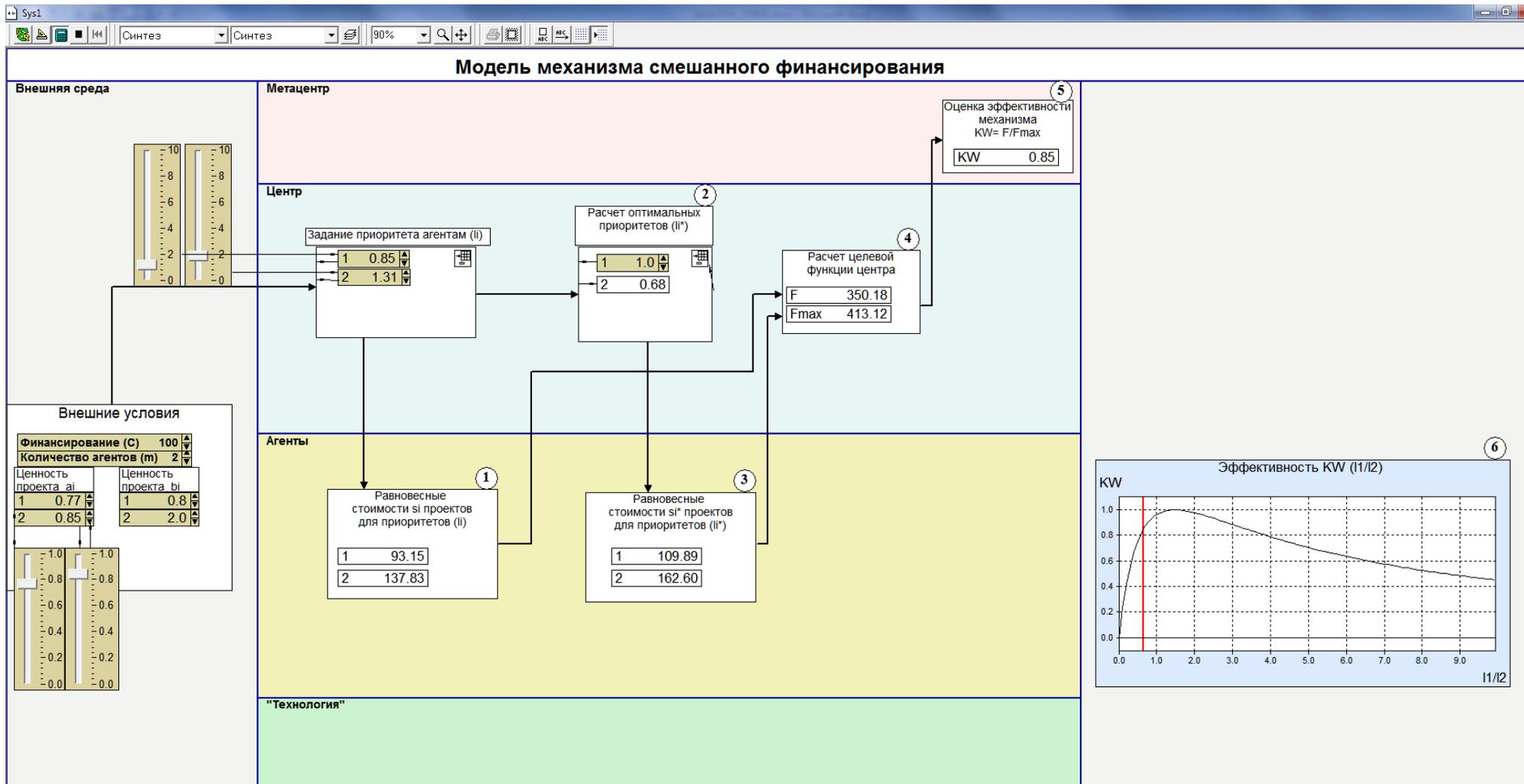


Рис. 5. Конфигурация «Синтез»

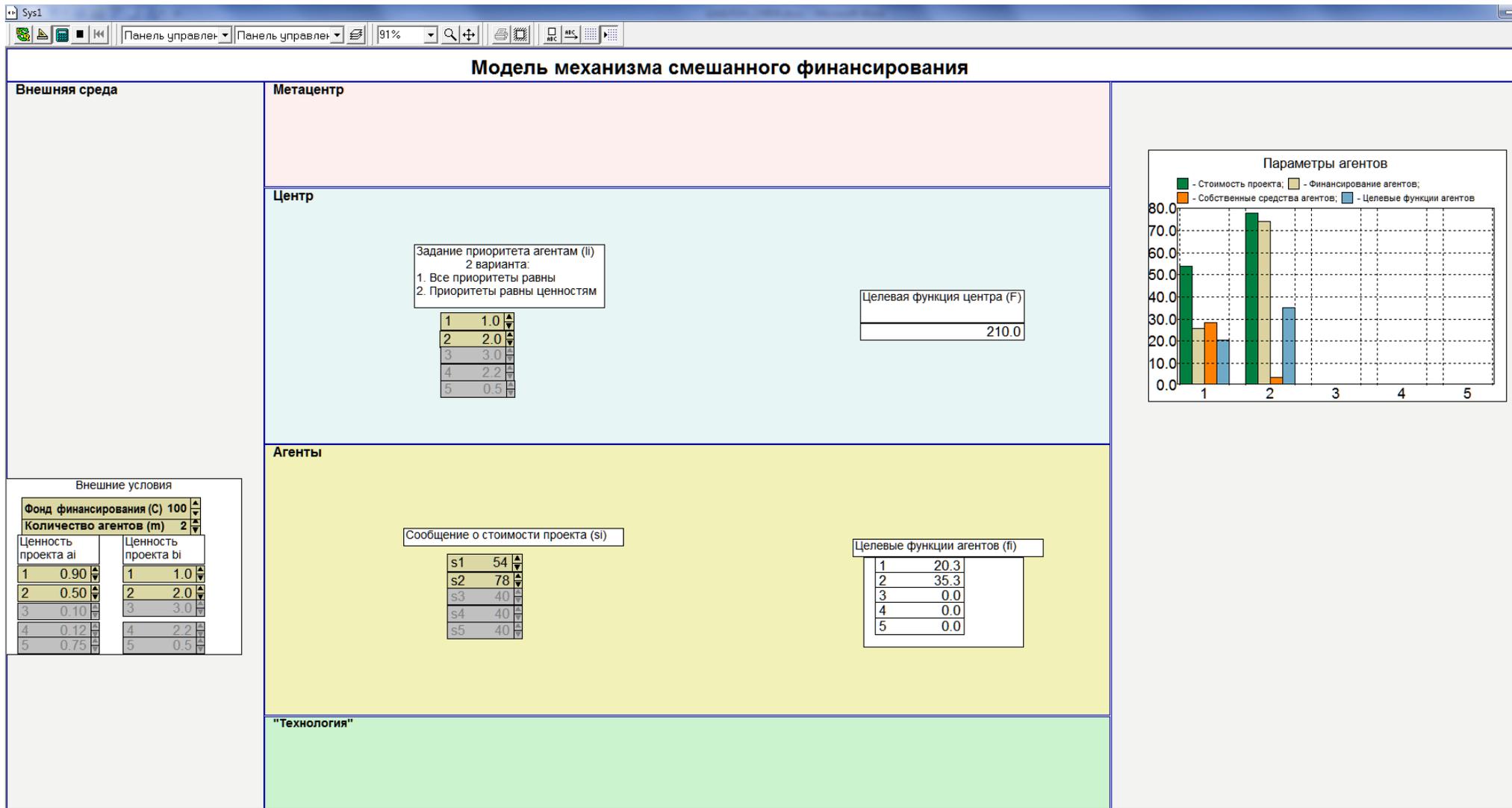


Рис. 6. Конфигурация «Панель управления»

ЛИТЕРАТУРА

1. Мешков П.В., Половинкина А.И., Щепкин А.В. Анализ механизмов смешанного финансирования // Материалы V международной конференции «Современные сложные системы управления» / Краснодар, 2004 г. с. 164-167.
2. Мешков П.В. Механизмы совместного финансирования программ обеспечения безопасности. / Системы управления эволюцией организации. Сб. научных трудов II Международной конференции. – М.: ИПУ РАН, 2005, с. 83-89.
3. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. – 3-е изд. испр. и дополн. – М.: Издательство физико-математической литературы, 2012. – 604 с.
4. Механизмы управления / под ред. Д. А. Новикова. – М.: Ленанд, 2011. – 192 с.