

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ НА ВСЕХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА**В.Н. Сидоренко (Москва)**

В настоящее время происходит активная интеграция методов имитационного, информационного и геоинформационного моделирования при построении моделей экономических моделей объектов энергетики на всех этапах жизненного цикла, а именно, сочетание системно-динамических, агентных и прочих имитационных моделей с инженерными информационными моделями объектов энергетики, геоинформационными системами.

Так, *имитационные* (системно-динамические, агентные и другие) модели используются для построения агрегированных макро- и микро-моделей.

В свою очередь, многомерные инженерные *информационные* модели позволяют в привязке к календарно-сетевым графикам отслеживать ресурсы, используемые на этапах проектирования, сооружения, эксплуатации и вывода из эксплуатации объектов энергетики.

Использование же *геоинформационных* технологий и моделей позволяет организовывать, анализировать и использовать в имитационных и информационных моделях пространственно-распределенную информацию (об оптимальном размещении объектов энергетики, логистике и пр.).

Внедрение таких моделей позволяет существенно снизить издержки компаний с одновременным повышением эффективности и результативности в сфере реализации инвестиционных проектов. Так, ряд моделей, интегрирующих вышеописанные технологии, разработанных под научным руководством автора, позволил существенно усилить переговорные позиции крупной российской энергетической компании на зарубежных рынках.

В данном докладе представлены модели жизненного цикла объекта энергетики (см. пример на рис. 1-3), учитывающая вариативность компоновки и состава планируемого объекта энергетики, рынков сбыта, источников финансирования, а также социально-экономические и финансовые эффекты. Рассмотренные инструменты и модели предназначены и используются для мониторинга, анализа, оценки и принятия инвестиционных решений.

Разработанные модели реализованы в виде иерархии расчетных моделей разного уровня, включающей в себя более двух десятков взаимосвязанных подмоделей. Модели объектов энергетики представляет собой открытую архитектуру с возможностью анализа связей и характеристик показателей без использования специальных технологических инструментов, а также их оперативную корректировку.

Имитационный блок объектов энергетики выполнен на основе программного обеспечения Powersim, Anylogic и др.

Информационный инженерный блок разработанных моделей объектов энергетики выполнен на основе программного обеспечения Bentley, Intergraph, Autodesk, совместно с инструментами календарно сетевого планирования MS Project, Oracle Primavera и др.

Геоинформационный блок разработанных моделей объектов энергетики выполнен на основе программного обеспечения ArcGIS, MapInfo и др.

Обмен данными между блоками моделей осуществляется на основе клиент-серверных СУБД, таких как MS SQL Server, Oracle, Firebird, и др., совместно с системой подготовки данных, выполненной на основе КИС «Флагман». Базы данных

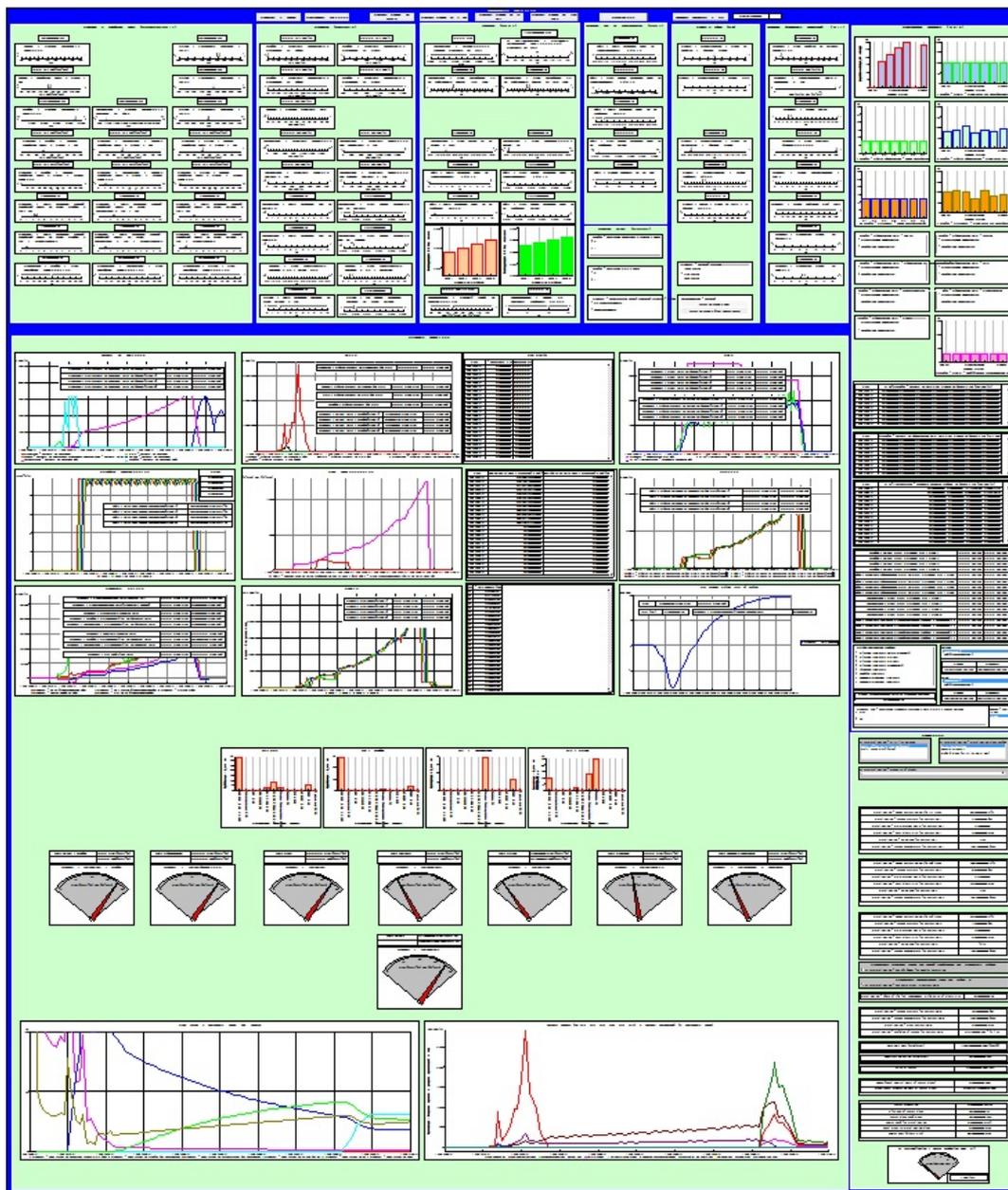


Рис. 1. Общая панель управления в модели объекта энергетики

разработанных моделей являются источником данных для анализа и проигрывания сценариев, а также местом хранения результатов моделирования и версий расчетов.

Разработанные модели объектов энергетики предоставляют лицам, принимающим решения, обобщенную информацию по проектам объектов энергетики на всех этапах жизненного цикла с возможностью «развертки» до исходных данных, визуализацией как экзогенных (входных), так и эндогенных (расчетных) показателей. Кроме того, средствами сценарного динамического моделирования обеспечивается возможность получения ответа на вопрос «что будет, если...», а также возможность проведения анализа чувствительности / риск-анализа и «обратного счета», позволяющего по набору значений целевых параметров определять «оптимальные» значения ряда входных параметров.

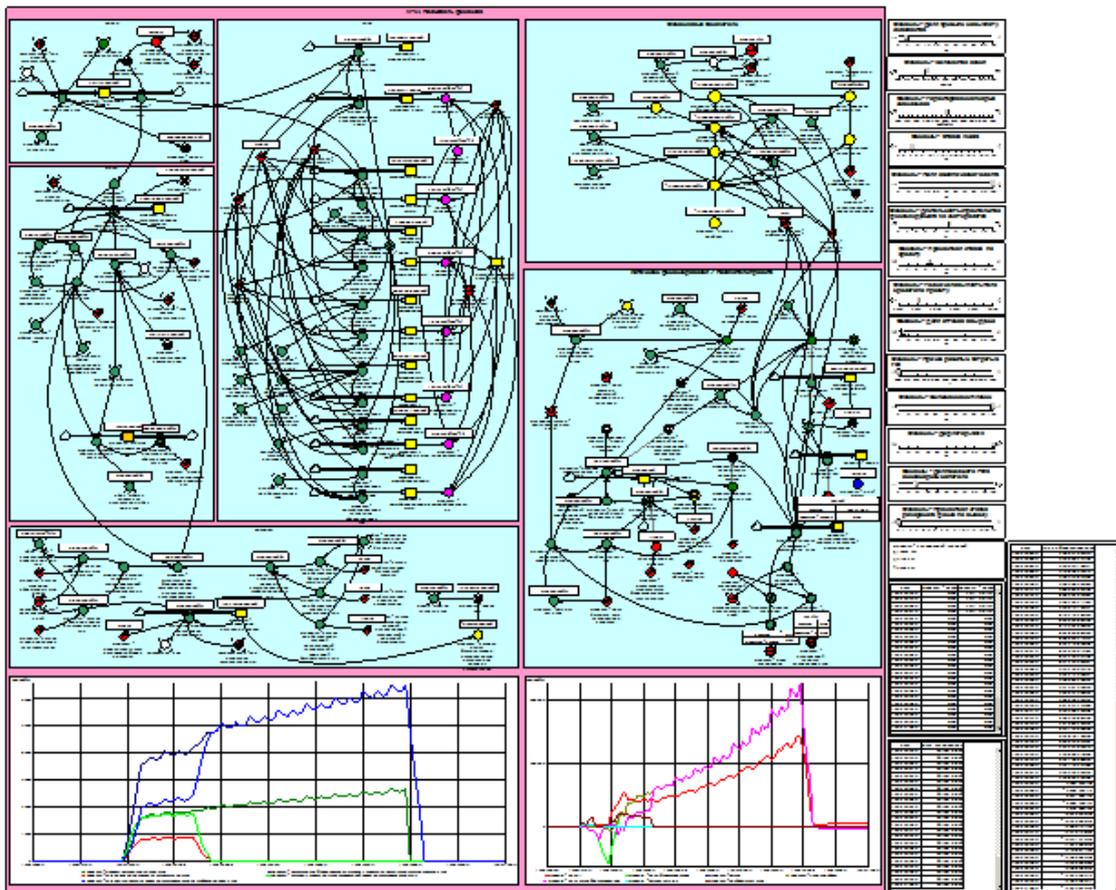


Рис. 2. Пример одной из подмоделей в модели объекта энергетики

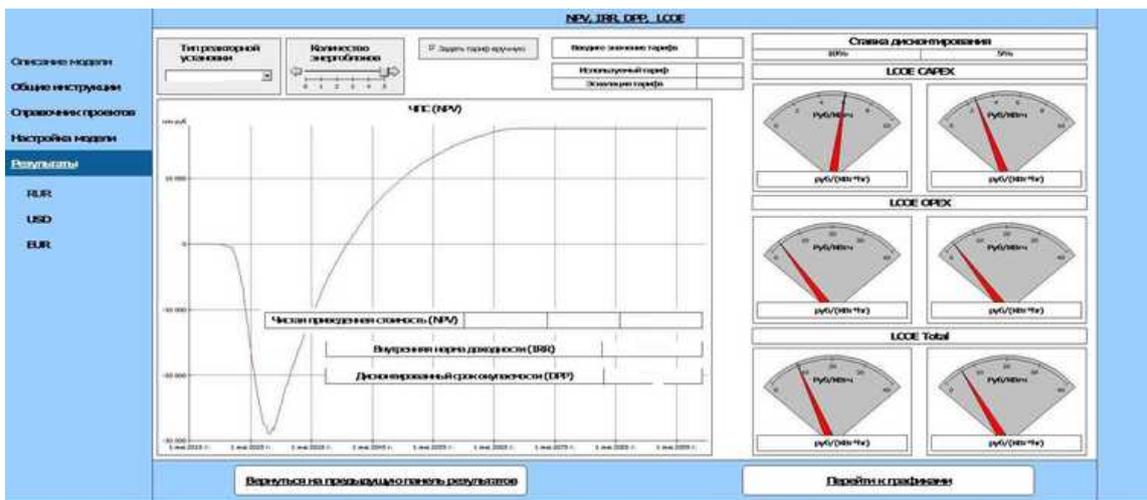


Рис. 3. Панель результатов в модели объекта энергетики