

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ КРУПНОМАСШТАБНЫХ СИСТЕМ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ

Цвиркун А.Д.

tsvirkun@ipu.ru

Аннотация. Излагаются особенности планирования и моделирования развития крупномасштабных систем и построения комплекса взаимосвязанных моделей на основе проектно-программного и агрегативно-декомпозиционного подходов. Рассматриваются комплексные задачи управления развитием крупномасштабных систем. Описываются инструментальные средства для технико-экономического обоснования инвестиционных проектов и программный комплекс «ТЭО-ИНВЕСТ».

Ключевые слова: крупномасштабные системы, устойчивое развитие, комплекс моделей.

Введение

Крупномасштабные системы - класс сложных (больших) систем, характеризующихся комплексным (межрегиональным, межотраслевым) взаимодействием элементов, распределенных на значительной территории, требующих для развития существенных затрат ресурсов и времени.

Типичные примеры крупномасштабных систем - топливно-энергетический комплекс и отдельные его отрасли, транспортные, аграрно-промышленные, территориально-промышленные, региональные и отраслевые системы, холдинги, концерны, финансово-промышленные группы, распределенные системы передачи и обработки информации и др.

Крупномасштабность систем обусловлена наличием в них объектов большой мощности, комплексным использованием ресурсов, сырья и материалов, усилением межотраслевых связей и возрастанием роли региональных систем.

Крупномасштабная система определяется составом и взаимосвязями управляющих и производственно-транспортных элементов в динамике их развития и функционирования, распределением функций управления по элементам организационной иерархии и заданий по производственно-транспортным элементам [1-3].

Основные особенности крупномасштабных систем:

- Значительные затраты ресурсов и времени на развитие систем, заблаговременность инвестиционных мероприятий может составлять несколько лет;
- Размытость границ (в процессе развития состав элементов системы и характер их взаимосвязи между собой и с внешней средой существенно изменяются; территория, охватываемая системой, может расширяться от региональных до глобальных масштабов);
- Тесная взаимосвязь с другими крупномасштабными системами и с окружающей средой;
- Комплексный характер управления (в частности, требуется согласование государственных и частных, отраслевых, корпоративных и региональных интересов);
- Другие характеристики сложных (больших) систем.

Устойчивое развитие в меняющемся мире

Парижское соглашение ООН 2015 г. - переход к низкоуглеродной экономике. Реализация соглашения важна для достижения целей устойчивого развития, оно представляет «дорожную карту» действий, связанных с сокращением выбросов парниковых газов, адаптацией и устойчивостью к последствиям изменения климата.

Парижское соглашение принято 197 странами в 2015 г. и направлено на сокращение выбросов парниковых газов и ограничение повышения глобальной температуры до 2 °С, а также поиск возможностей по ее снижению до 1,5 °С.

По подсчетам ООН, требуется 5-7 трлн \$ в год, чтобы достичь Целей устойчивого развития до 2030 г. Около 75-80 % из этой суммы необходимо привлекать в частном секторе. Частный сектор становится более ориентированным на устойчивость.

Экологическая повестка стала играть важную роль наряду с социальными вопросами, и в 2005 г. возникло понятие ESG-факторов. Корпоративные международные правила ESG (environment, social, governance - окружающая среда, социальная ответственность, корпоративное управление), в которых

компании должны быть экологичными, социально ответственными и этично управляемыми. Стандарт ESG будет интегрирован в Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО) и для компаний, работающих на международном рынке, будет обязательным.

В рамках борьбы с изменениями климата на международном уровне предстоит сформулировать глобальный и гибкий подход к углеродному регулированию. В этих условиях необходима стратегическая настройка налоговой системы. Введение трансграничного углеродного регулирования и реализация международных реформ налогообложения прибыли несут для России риски и открывают новые возможности.

Страны G7 согласились обязать компании раскрывать свое воздействие на окружающую среду.

На международном уровне встают вопросы справедливого распределения прибыли транснациональных корпораций в условиях перехода в глобальном масштабе к низкоуглеродному развитию.

Страны G20 договорились по пакету реформ налогообложения прибыли транснациональных компаний и установления для них глобальной минимальной налоговой ставки. Министры финансов стран G7 выступают за введение налога на прибыль крупных корпораций на уровне не менее 15 %. Налоги будут платить крупнейшие мировые компании с рентабельностью не менее 10%: 20% любого дохода свыше 10 % будет перераспределено, а затем обложено налогом в странах, где ведутся продажи. «G7 согласились с принципом глобального корпоративного налога для крупных компаний в размере не менее 15 % для каждой страны, что создаст более равные правила игры и поможет избежать ухода от налогов».

План адаптации российской экономики к глобальному энергетическому переходу

План адаптации российской экономики к глобальному энергетическому переходу должен быть готов до конца 2021 г., заявил премьер-министр РФ Михаил Мишустин. "До конца года должен быть разработан и утвержден сводный план действий по адаптации российской экономики к глобальному энергетическому переходу". Мир переходит на низкоуглеродную энергетику, в связи с чем России необходимо сокращать использование традиционных видов топлива, газа, нефти и угля, и развивать альтернативную энергетику.

В рамках подготовки экономики к энергетическому переходу будут созданы специальные рабочие группы, курировать которые станут вице-премьеры, а их координацией займется первый вице-премьер Андрей Белоусов.

В 2021 г. правительству предстоит подготовить долгосрочный прогноз с горизонтом до 2050 г. "Это основа разработки и принятия решений. Он включает энергобаланс, углеродный баланс, макроэкономические параметры, темпы роста ВВП, параметры торговли, инвестиции, рост реальных доходов населения и другие", - сказал Белоусов.

Одним из основных органов, обеспечивающих механизмы согласования взаимных интересов между собственниками в России, должен явиться Координационный центр правительства РФ.

Основные задачи Координационного центра правительства РФ:

- обеспечение оперативного разрешения инцидентов (штатных и нештатных ситуаций) в РФ,
- требующих координации деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ и организаций;
- выработка предложений по стратегическим целям и механизмам реализации приоритетных задач Правительства РФ в соответствии с национальными целями развития РФ; приоритетные задачи Правительства РФ - задачи, возникающие в рамках деятельности Правительства РФ, требующие по решению Председателя Правительства РФ или заместителей Председателя Правительства РФ оперативной проработки и принятия решения о реализации в проектном формате;
- управление реализацией приоритетных задач Правительства РФ в форме выделенных проектов в рамках необходимого взаимодействия федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов РФ; "выделенный проект" - комплекс взаимосвязанных и координируемых мероприятий, направленных на реализацию приоритетной задачи Правительства РФ, осуществляемый в условиях временных и ресурсных ограничений.
- обеспечение в соответствии с требованиями законодательства РФ оперативного доступа к необходимым данным информационных ресурсов, включая государственные информационные системы, в целях использования информации при принятии решений Правительством РФ и в рамках исполнения задач, координируемых Координационным центром.

Таблица. Кому принадлежит собственность в России.

Субъекты рынка	Государственная собственность	Олигархи	ТНК	Прочие предприятия и регионы
% доли собственности	~ 30% в структуре национальной собственности	~ 35 % национальных богатств РФ принадлежит олигархам	~ 18 % (в том числе PepsiCo (США), Coca-Cola (США), Nestle)	~ 17 % Продажа бизнеса ТНК и олигархам
% доли рынка в России.			В отдельных подотраслях более 85 %	
Механизмы согласования взаимных интересов. Координационный центр правительства РФ. Совет при президенте по стратегическому развитию и приоритетным проектам.	Военно-промышленная комиссия РФ. Комиссия по вопросам стратегии развития топливно - энергетического комплекса и экологической безопасности и др. Поддержка эффективных проектов. ГЧП	РСПП Локализация. Правила использования прибыли. ГЧП	Консультативный совет по иностранным инвестициям в России (при правительстве РФ).	
Банковский сектор. Поддержка эффективных проектов.	ВЭБ. ВТБ. ЦБ.	ВЭБ. ВТБ. ЦБ.		Поддержка малого и среднего бизнеса ВЭБ

Правительство начало работу по подготовке плана до 2030 г. достижения национальных целей - предполагается свести в единый документ описание необходимых для ее реализации изменений. Общий документ составляется по проектной технологии. Базовой идеей документа, в отличие от разработок прошлых лет, является не «что будет в финале», сколько «что нужно менять. В составе общих проектов будут «большие межведомственные задачи» (до 2023 г.) и стратегические проекты (до 2030 г.).

Минобрнауки определило приоритеты новой научной госпрограммы

В новой госпрограмме научно-технологического развития (НТР) РФ акцент будет сделан на поддержке создания конечных продуктов и технологий. Для этого предполагается увязать ее с приоритетами стратегии НТР, в том числе «омолодить» состав исследователей, нарастить участие бизнеса в финансировании изысканий и сконцентрировать усилия на перспективных направлениях, включая медицину, АПК и энергетику.

Госпрограмма стоимостью более 1 трлн руб. консолидирует бюджетные расходы на науку, а ее конечными результатами должны стать 7 место в мире по объему разработок и превращение РФ в нетто-экспортера технологий и технологических услуг.

Госпрограмма «Научно-технологическое развитие РФ» будет формироваться на базе проектных подходов. Акцент на поддержку создания конечных продуктов и технологий будет обеспечен «через реализацию комплекса мер по институциональным приоритетам - исследовательское лидерство, кадры и человеческий капитал, взаимодействие и кооперация, инфраструктура и среда - и 7 предметным приоритетам стратегии НТР: новые технологии, энергетика, медицина, АПК, безопасность, освоение пространства, социогуманитарные вызовы.

Проектная «перезагрузка» госпрограммы должна привести к тому, что к 2030 г. экспорт Россией технологий и услуг технологического характера превысит их импорт на 15%.

Усиление роли государства в экономике

Без мер жесткого протекционизма в интересах отечественных производителей России не достичь динамичного роста экономики, заявил вице-премьер Юрий Борисов на Столыпинском форуме.

Приоритет правительства - поддержка системообразующих предприятий, в частности авиации, автопрома и тяжелого машиностроения.

Системная работа предстоит на рубеже 2022-2027 г. «Надо пересмотреть роль и место государства как такового в выходе из кризисной ситуации. Никто, кроме государства, не может обеспечить

динамичный выход из ситуации. Государство - крупнейший игрок на рынке и поэтому должно диктовать свою волю в интересах своих производителей и поддерживать их».

Необходимо помочь радиоэлектронной промышленности. Можно говорить о цифровой экономике, но, если в России нет ни одной конкурентоспособной фабрики электроники, о чем можно говорить. Мы не можем все это реализовывать на западных решениях».

Инвестиции также должны быть направлены на переработку углеводородов: «Мы должны задуматься, что нужно торговать продуктами переработки, а доля переработки у нас очень низкая».

Управление развитием крупномасштабных систем

Для крупномасштабных систем оказывается невозможным описание их свойств и особенностей на одном уровне детализации, поэтому такие системы представляются в виде взаимосвязанной совокупности элементов различных уровней детализации и этапов развития производственных и транспортных объектов и т.д.

Учет динамики развития элементов требует совместного использования оптимизационных и имитационных моделей, итеративных процедур выбора рациональных вариантов развития системы.

В Институте создано и развивается научное направление, заложены методологические основы управления развитием крупномасштабных систем. В том числе разработаны [1-7]:

- агрегативно - декомпозиционный подход проектирования структур сложных (крупномасштабных) систем;
- методология построения комплексов взаимосвязанных оптимизационно-имитационных моделей планирования развития и функционирования крупномасштабных систем на уровне предприятий и групп предприятий, итеративные процедуры планирования развития крупномасштабных систем.

Комплекс моделей управления развитием крупномасштабных систем представлен на Рис. 1.

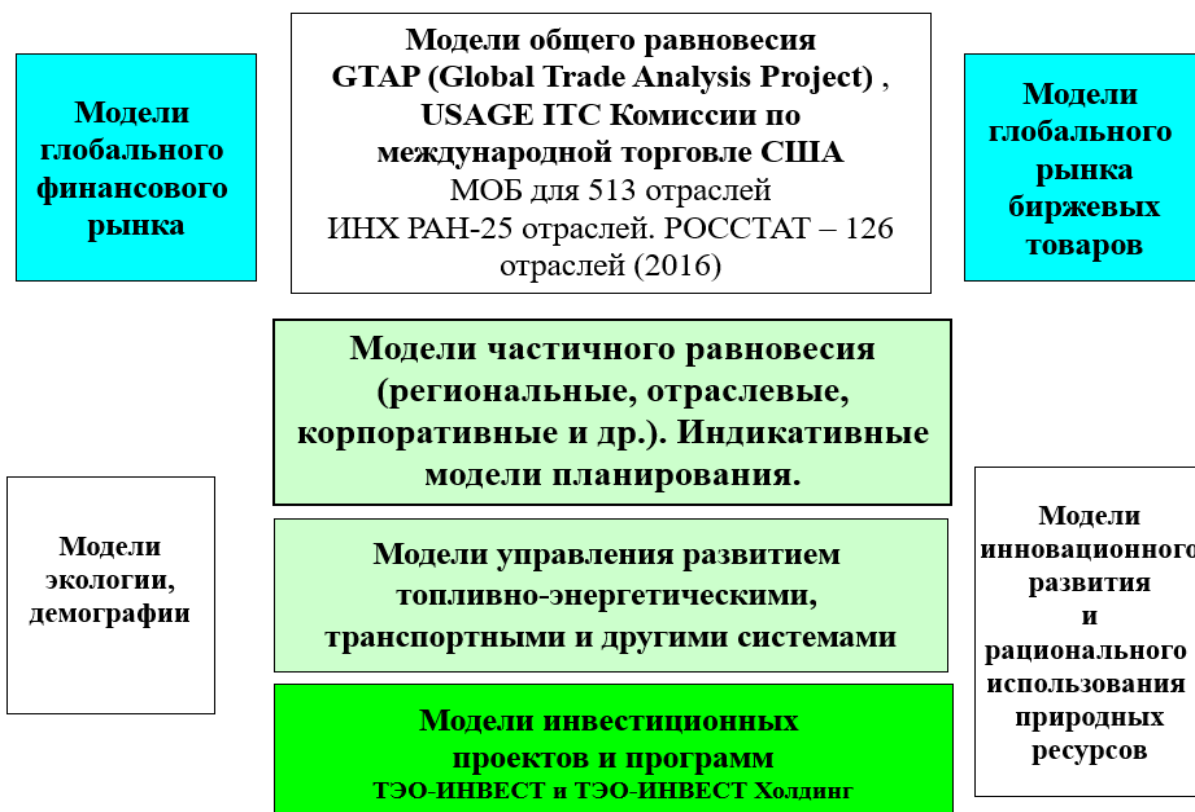


Рис. 1. Комплекс моделей управления развитием крупномасштабных систем

Модели и инструментальные средства - это тенденция развития современного общества. Если раньше разрабатывался комплекс отдельных моделей и инструментов, то теперь создаются единые совместимые по информации, дополненные средствами эффективного визуального отображения, комплексы инструментальных средств, в отдельных случаях доведенные до стандартов, такими,

например являются системы Siemens Industry Software (для авиации), программные средства Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) (для АЭС) и др.

Отсутствие согласованного набора моделей, алгоритмов, методов решения задач прогнозирования, текущего планирования (отраслевого и территориального), стратегического планирования, управления, для федерального и регионального уровней.

Проект «Поддержка «зелёной экономики» в Казахстане и Центральной Азии для низкоуглеродного экономического развития», финансируемый Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов в рамках Германской инициативы по климату.

Состав комплекса:

- Оптимизационная энергетическая модель TIMES, которая охватывает все ключевые секторы экономики, сжигающие топливо с фокусом на те, что вносят весомый вклад в национальные выбросы парниковых газов;
- Модель System Dynamics (SD) для 4 наиболее чувствительных к воздействию изменения климата секторов (угледобывающей отрасли, автотранспорта, сектора отопления зданий и сельского хозяйства) будет оценивать влияние предлагаемых политик на экономические, экологические и социальные параметры развития этих отраслей и страны;
- Макроэкономическая динамическая модель CGE позволит имитировать воздействие различных политик на основные экономические параметры развития и выбранные социальные и экологические.
- Гибридная модель IAM, которая будет создана на базе динамической модели CGE путем ее соединения с моделями TIMES и SD.
- Результаты моделирования сценариев развития будут внесены в интерактивную информационную панель Dashboard, которая создается для мониторинга реализации стратегии и удобства работы.
- Сотрудники будут обучены работать с моделями и интерпретировать результаты для того, чтобы оказывать экспертную поддержку Правительству.

Разработка инвестиционных проектов для группы предприятий или предприятий со сложной внутренней структурой

Модели различаются типом решаемых задач (финансово-экономические, технологические), разной степенью детализации (Рис. 2).

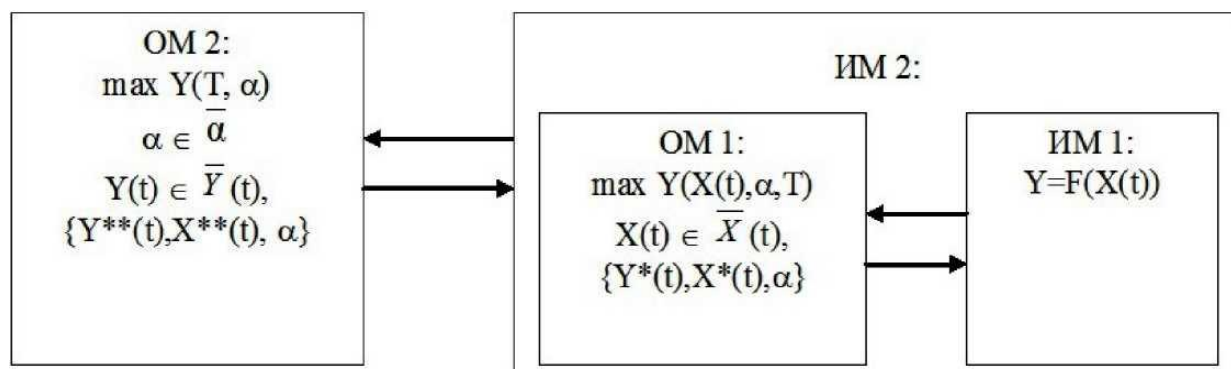


Рис. 2. Типичный состав комплекса оптимизационных (ОМ) и имитационных моделей (ИМ)

Подобный комплекс эффективно использован для разработки планов производства и развития нефтеперерабатывающих заводов (с использованием системы RPMS Honeywell) и программного комплекса ТЭО-ИНВЕСТ), Рис. 3.

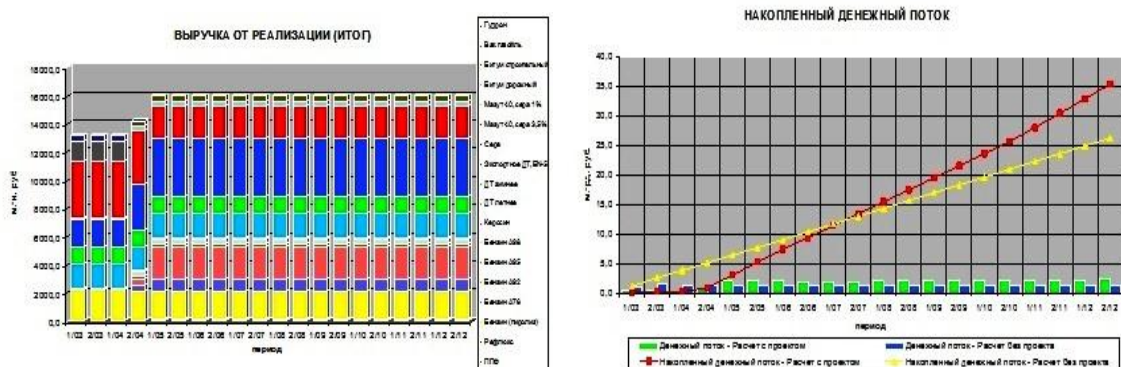


Рис. 3. Примеры выходных графиков программного комплекса ТЭО-ИНВЕСТ

Выводы

Государственные программы и крупные бизнес-проекты должны претворяться в жизнь после тщательной проработки.

Необходима разработка проекта (темы), а также создание Ассоциации (Центра компетенций) «Управление развитием крупномасштабных систем» (УПКС). (Management of Large-scale Systems Development (MLSD)), объединяющего специалистов в области управления развитием крупномасштабных систем по важнейшим направлениям, включая инвестиции, корпоративные финансы, информационные технологии, создание цифровой среды инвестиционного планирования, сбора и хранения стандартизированных данных». Цель работы - «Разработка методологии комплексного анализа и инструментальных средств управления развитием крупномасштабных систем, для решения стратегических задач и проблем управления промышленно-транспортным развитием России, в том числе в чрезвычайных условиях».

Считать целесообразным установить более тесные связи с международными аналогичными организациями и конференциями.

Организовать проведение отдельных семинаров и школ для специалистов и молодых ученых по актуальным вопросам управления развитием крупномасштабных систем.

Литература

1. Цвиркун А.Д. Основы синтеза структуры сложных систем. 1982. М. Наука, 200с.
2. Цвиркун А.Д., Акинфиев В.К., Соловьев М.М. Моделирование развития крупномасштабных систем. М.: Экономика, 1983. 176 с.
3. Цвиркун А.Д., Акинфиев В.К., Филиппов В.А. Имитационное моделирование в задачах синтеза сложных систем. М.; Наука, 1985.
4. «Управление развитием крупномасштабных систем». Под редакцией проф. Цвиркуна А.Д., акад. Васильева С.Н., 2012, М. Физматлит, 494 с.
5. Управление развитием крупномасштабных систем (Современные проблемы. Выпуск 2) / Под редакцией проф. Цвиркуна А.Д., акад. Васильева С.Н., 2015. М. Физматлит, 473с
6. Управление развитием крупномасштабных систем (Современные проблемы. Выпуск 3) / Под редакцией проф. Цвиркуна А.Д., акад. Васильева С.Н., 2018. М. Физматлит, 528с
7. Акинфиев В.К. А.Д. Цвиркун. Методы и инструментальные средства управления развитием компаний со сложной структурой активов: монография; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, Минобрнаука РФ. -- Москва: ИПУ РАН, 2020. - 306 с.