

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

DOI: 10.25728/mlsd.2023.2248

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ КРУПНОМАСШТАБНЫХ СИСТЕМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Цвиркун А.Д.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва, Россия
tsvirkun@ipu.ru

Аннотация. Рассматриваются проблемы управления развитием крупномасштабных систем. Отмечается, что крупномасштабные системы - основа современной системы управления развитием. Анализируется текущая ситуация и перспективы ее развития. Рассматриваются комплексные модели управления развитием производственно-транспортных систем. Рассмотрен состав комплекса моделей управления развития крупномасштабных систем. Приведена методология разработки инвестиционных проектов для группы предприятий и предприятий со сложной внутренней структурой.

Ключевые слова: проблемы управления развитием крупномасштабных систем, комплексы моделей управления развитием производственно-транспортных систем, разработки инвестиционных проектов для группы предприятий и предприятий со сложной внутренней структурой.

1. Введение

Первый этап конференции 1979 – 1990 г.г. (11 лет).

Проводимая Международная конференция – продолжение конференций, семинаров и школ, которые проводились Институтом с 1979 г.: Звенигород (1979, 1985, 1990), Саратов (1980, 1986, 1989), Ташкент (1981, 1987), Киев (1985), Рига (1986), Херсон (1989), Батуми (1988), Харьков (1986) и др.

Конференция возобновила проведение семинаров и обсуждений по данной проблематике (первый семинар состоялся в 1979 г., председатель Оргкомитета - академик Трапезников В.А., последняя состоялась в 1990 г. председатель Оргкомитета - Прангишвили И.В.).

Перерыв в проведении конференции 1990 – 2007 г.г. (17 лет).

Второй этап конференции 2007 – 2023 г.г. (16 лет).

В 2007-2023 г. Конференция проводится в Институте проблем управления РАН, председатель Оргкомитета – академик Васильев С.Н.

Конференция стала ежегодной и поможет объединить усилия научных сотрудников, занятых проблематикой управления развитием крупномасштабных систем.

Материалы и Труды конференции (20600 стр. 3700 статей).

В работе конференции приняли участие научные сотрудники 32 институтов 7 отделений РАН, 53 ВУЗов, из 43 городов и 16 стран.



Рис. 1. Материалы и участие ученых в работе конференции

Семнадцатая международная конференция «Управление развитием крупномасштабных систем» (Management of Large-scale System Development - MLSD'2024) пройдет в ИПУ РАН 23-25 сентября 2024 г.

О подготовке материалов для Proceedings IEEE, журналов АиТ, Проблемы управления, ASSA и др.



Рис. 2. Труды, где публикуются материалы конференции

В 2023 г. материалы 16 International Conference "Management of Large-Scale System Development" (MLSD) включены в план изданий IEEE <http://www.ieee.org/>.

2. Крупномасштабные системы

Крупномасштабные системы — это класс сложных (больших) систем, характеризующихся комплексным (межотраслевым, межрегиональным) 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, транснациональные корпорации, распределенные системы передачи и обработки информации и другие комплексы.

2.1. 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.

3. Текущая ситуация и прогнозы ее развития

Вывод экономики России на траекторию экономического роста на основе новой индустриализации с учетом санкционного давления Запада требует смены социально-экономического курса, отказ от либеральной модели «роста».

Исходя из мирового опыта СССР, Японии, Швеции, Франции, Китая, Южной Кореи, наиболее приемлемой для Российской Федерации могла бы быть модель социально-экономического развития, опирающееся на государственный планово-рыночный механизм.

В стране отсутствует внятная система планирования.

Тарифы на энергетику в стране должны не расти, а снижаться.

Инвестиции - могут обеспечить до 8-10 % роста ВВП в год.

Потребности должны опережать производство.

ЦБ должен отвечать за развитие. В 20 странах они за это отвечают, кроме России. Банки должны отвечать за инвестиции в производство.

Крупномасштабные системы - основа современной системы управления развитием.

Борьба за будущее мира идет и на основе многоукладной экономики, которую активно продвигает объединение БРИКС.

Задача для России - сохранить статус глобального игрока для того, чтобы иметь возможность определять судьбу и избежать возможных негативных последствий.

Российский «яхтенный» капитализм более не востребован.

До начала российской СВО на Украине Россия жила в обстановке блаженства отечественных олигархов и значительной части чиновничества, защищающих их интересы. 24 февраля 2022 г. изменила всё.

Запад хочет добить Россию и лишит её ядерных вооружений. Это тот случай, когда лозунг - «Победа или смерть» верен, как никогда.

20 крупнейших яхт российских олигархов по стоимости превосходили все боевые корабли России, построенные за предыдущее десятилетие.

Определение «олигарх» в стране носит отрицательный оттенок, призывы к пересмотру итогов приватизации и залоговых аукционов 90-х г. звучат всё чаще, произошло несколько актов национализации.

России, чтобы жить и побеждать, приходится переходить на другой путь развития, на другую экономику.

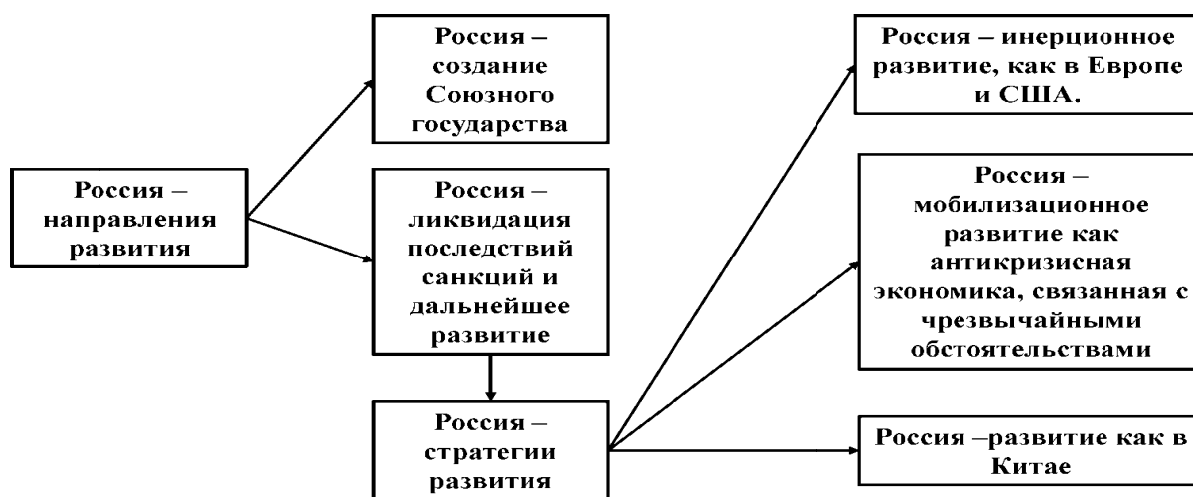


Рис. 3. Россия -направления развития

3.1. Кризис капитализма

Римский клуб полагает, что в восьмидесятых годах прошлого века произошло вырождение капитализма, основным источником прибыли в рамках которого стали финансовые спекуляции. 98 % финансовых операций носят спекулятивный характер. В оффшорных зонах спрятано от 21 до 32 трлн. долларов. Существует переизбыток капитала в фиктивных, но доходных сферах, в то время как направления, от которых зависит будущее, испытывают дефицит средств.

Будущее связано с городами. 200 лет назад существовал 1 город- миллионер - Лондон, сейчас таких 300, включая 22 с населением более 10 млн. Переезжая в города люди начинают потреблять в 4 раза больше ресурсов. С начала прошлого века население выросло в 5 раз, но экономический оборот - в 40 раз, потребление топлива - в 18, вылов рыбы - в 35. 800 млн. человек продолжают голодать, тогда как 2 млрд. имеют лишний вес.

3.2. Концепция технологического развития и мегапроекты

Правительство утвердило Концепцию технологического развития до 2030 г, Россия будет обладать собственной научной, кадровой и технологической базой критических и сквозных технологий. В рамках этой концепции утвержден перечень крупных промышленных проектов, направленных на разработку и производство приоритетной высокотехнологичной продукции, с объемом инвестиций не менее 10 млрд руб. каждый.

Согласно Концепции, к 2030 г. в России должно быть налажено производство чипов, высокоточных станков, авиакосмической техники, беспилотников, лекарств, медоборудования, телекоммуникационной техники и программного обеспечения.

Доля отечественных товаров в общем объеме потребления должна составить не менее 75 %. Объем инновационных товаров, работ и услуг должен возрасти в 1,9 раза, число патентных заявок - в 2,4 раза, а количество предприятий обрабатывающей промышленности, использующих технологические инновации, - в 1,6 раза.

Будет использоваться сквозные технологии, которые значимы для многих отраслей, запуск промышленных мегапроектов, реализация которых обеспечит формирование долгосрочного заказа на внедрение критических технологий, развитие смежных предприятий, в том числе по изготовлению ключевых узлов и комплектующих.

Одобрены мегапроекты связаны с локализацией на территории РФ производства: необходимых лекарств, медизделий и оборудования, с налаживанием выпуска критически важной химической продукции, приоритетной станко-инструментальной, электронной и радиоэлектронной продукции, судов и судового оборудования, воздушных судов, средне- и высокооборотных дизельных двигателей и продукции на их основе, с развитием беспилотных авиасистем и производством сжиженного природного газа на основе отечественного оборудования. Реализовать эти мегапроекты предполагается в 2023-2024 г. за счет бюджетных и внебюджетных инвестиций. Общая сумма вложений превысит 100 млрд руб.

Список может быть расширен за счет проектов: в области разработки и производства оборудования разведки, добычи и переработки критически важных видов минерального сырья, оборудования для промышленного птицеводства, развития технологий атомной промышленности и разработки оборудования для строительного и дорожно-строительного комплекса.

3.3. Возрождение Цифрового Госплана

В новой геоэкономической реальности государство все больше будет принимать участие в экономиках. Этот факт отражен в докладе ООН «Международное экономическое положение и перспективы». Это делается из-за того, что многие текущие проблемы неразрешимы рыночными путями. Для России, находящейся в беспрецедентной ситуации внешнего давления планирование хозяйственной деятельности со стороны государства актуально как никогда.

Исправление перекосов в рыночной экономике, а также часть важнейших жизненных сфер, связанных с образованием, здравоохранением, безопасностью, должны регулироваться государством, развиваться в соответствии с долгосрочными планами, увязанными с имеющимися у страны ресурсами и другими отраслями экономической системы. В случае серьезных внешних угроз только государство способно переориентировать экономику для оперативного решения возникающих задач.

Современные цифровые технологии дают возможность использовать принципы и методы плановой экономики в управлении народным хозяйством, преобразовывать цели в конкретные планы для страны, отраслей, сфер деятельности, рынков.

Для начала надо синхронизировать государственные институты, добиться того, чтобы они действовали как целостный организм. Перед тем как «залезать» в координацию частных предприятий, государство должно научиться хорошо координировать себя. Пока уровень внутренней координации государственных служб, распределения государственных заказов и поддержки, которые призваны способствовать правильному выстраиванию производственных цепочек, недостаточен.

Разработка предложений по созданию цифровой платформы государственного планирования, предназначенной для поддержки системы планирования и управления высокотехнологичными отраслями, программами и проектами. Совершенствование механизмов разработки и реализации документов государственного планирования на федеральном, региональном, муниципальном и отраслевом уровнях, обеспечивающих содержательное и временное взаимное согласование данных документов, их согласование с предпринимательским сообществом.

Решение проблемы согласованности стратегического государственного планирования и бюджетного процесса в целях обеспечения приоритета национальных целей в области национальной безопасности и социально-экономического развития, концентрации ресурсов на ключевых направлениях.

Разработка программ по подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров, обеспечивающих формирование необходимых профессиональных компетенций в сфере государственного планирования с учетом современных требований. Предполагается создание единой целостной модели планирования.

3.4. Создание единой целостной модели планирования

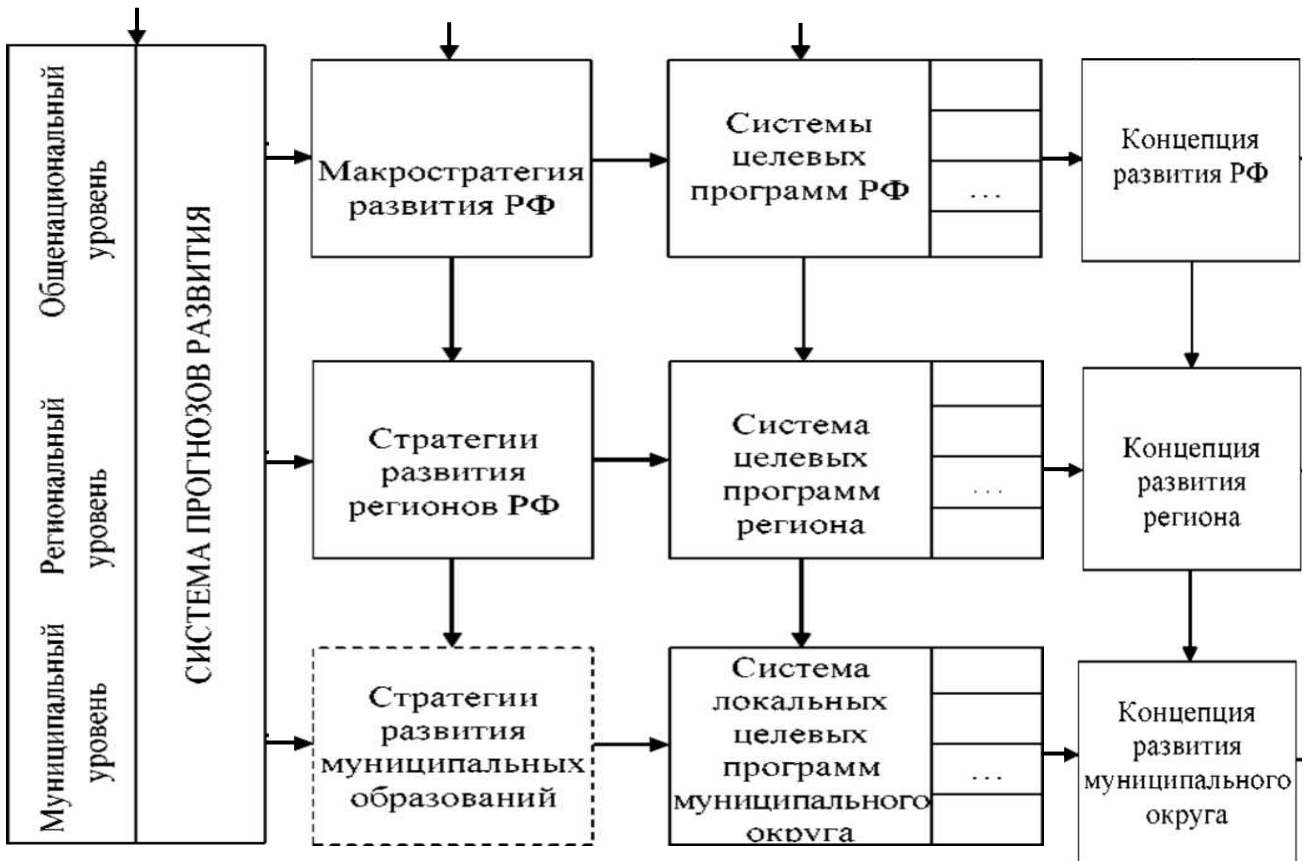


Рис. 4. Состав единой целостной модели планирования

Путин В.В. подписал указ о применении платформы «Гостех» для госинформсистем. Мишустин продлил на год проверку защищенности ГИС для их перевода на «Гостех». Минобрнауки переносит работу на «Гостех». Утверждены рекомендации к поставщикам вычислительной инфраструктуры и облачных платформ. ГИС экомониторинга в России развернут на платформе «Гостех».

4. Проблемы управления развитием крупномасштабных производственно-транспортных систем

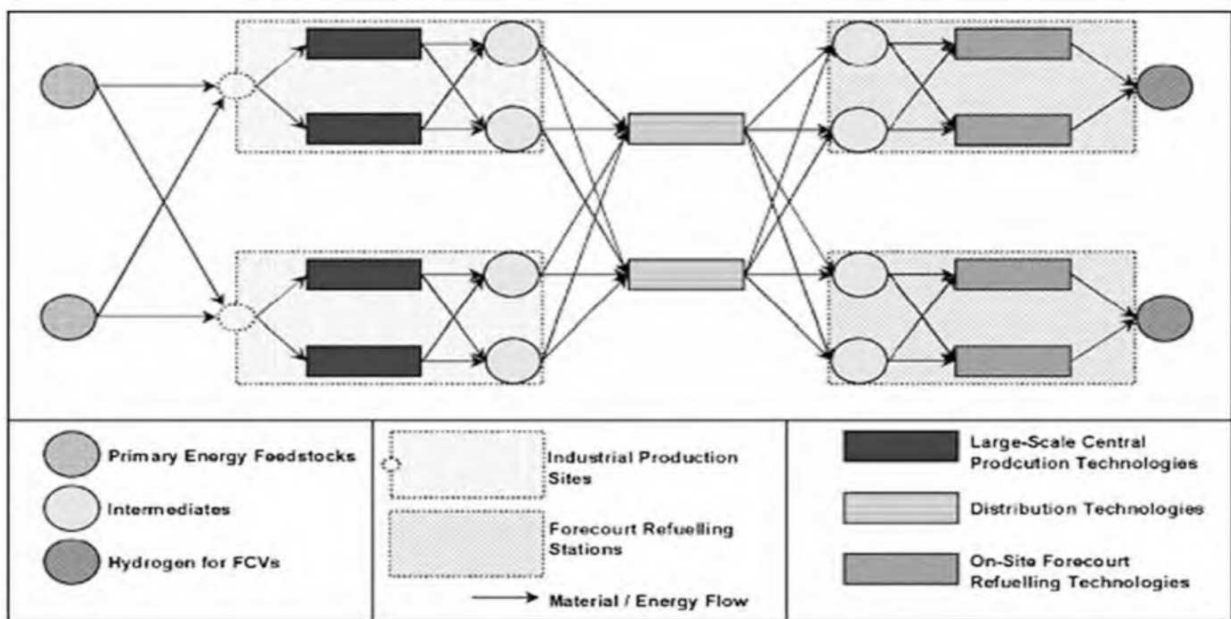


Рис. 5. Комплексные модели управления развитием производственно-транспортных систем

4.1. Управление развитием крупномасштабных систем

Модели управления развитием крупномасштабной системы включают:

модели производственно-транспортной и производственно-технологической структуры системы, отражающие состав производственных и транспортных элементов и их взаимосвязи (с учетом специализации, создания, реконструкции и т.д.);

модели организационно-функциональной (управленческой) структуры системы, которые отражают иерархию управления, характер взаимосвязей управляющих Узлов различных уровней, распределение функций управления по уровням и узлам системы с учетом возможных принципов управления и функционирования системы (в том числе структуры автоматизированного информационно-управляющего комплекса).

Задачи управления развитием крупномасштабных систем, состоят в выборе (по этапам развития системы) состава, взаимосвязей и вариантов развития элементов различных типов, согласованных между собой во времени, с учетом технологии производственных и управленческих задач, ограничений на ресурсы, потребляемые в процессе развития, внешних требований к структурным характеристикам системы, обеспечивающим наиболее эффективное удовлетворение потребностей в "продукте", производимом системой, с учетом сроков окупаемости, внутренней нормы прибыли, ликвидности, рентабельности и др.

4.2. О создании цифровых платформ для управления развитием крупномасштабных производственно-транспортных систем

Цифровые платформы представляют сложные информационные системы, обеспечивающие выполнение функций взаимосвязи между участниками рынков, открытые для использования клиентами и партнерами, разработчиками приложений, поставщиками услуг и агентами.

Благодаря применению пакетов цифровых технологий работы с данными и упрощения схем разделения труда цифровые платформы позволяют снижать транзакционные издержки и выстраивать алгоритмизированные взаимовыгодные отношения контрагентов - субъектов экономики. Платформы создают цифровую структуру рынков, устраняют посредников и сложные иерархические связи и распространяют инновационные бизнес-модели.

В классификации цифровых платформ выделяются отраслевые цифровые платформы, круг участников которых включает участников бизнес-процессов конкретных отраслей: производственные, торговые и сервисные компании, их заказчиков, а также государственные регуляторные службы. В технологическом плане отраслевые цифровые платформы представляют информационные системы для накопления, обмена и управления данными в структурированном виде, а также для вызова бизнес-функций с подключенными к ней через технологические интерфейсы информационными системами участников платформы.

Каждый тип платформ играет свою роль в цифровой экономике. Так, инструментальные платформы снижают себестоимость разработки программных и программно-аппаратных решений, а инфраструктурные и прикладные цифровые платформы сокращают издержки на каждую дополнительную единицу доступа, копирования и распределения информации, товаров или услуг.

Несо согласованные стратегии развития регионов создают почву для сепаратизма. Для российской экономики наступает время освоения собственной страны с большими инвестициями в инфраструктуру и развитие. Потребуется новый взгляд на стратегию территориального развития страны, а также методы привлечения инвестиций.

Действующие инструкции навязывают регионам конкуренцию между собой без согласования их целей развития с общими целями страны. В результате между субъектами начинается гонка налоговых льгот для бизнеса. Или появляются планы размещения в субъекте РФ иностранных сборочных цехов, которые ведут к закрытию промышленных предприятий в других регионах страны. Создается опасная почва для регионального сепаратизма. Такая конкуренция приводит к тому, что регионы ухудшают перспективы других субъектов.

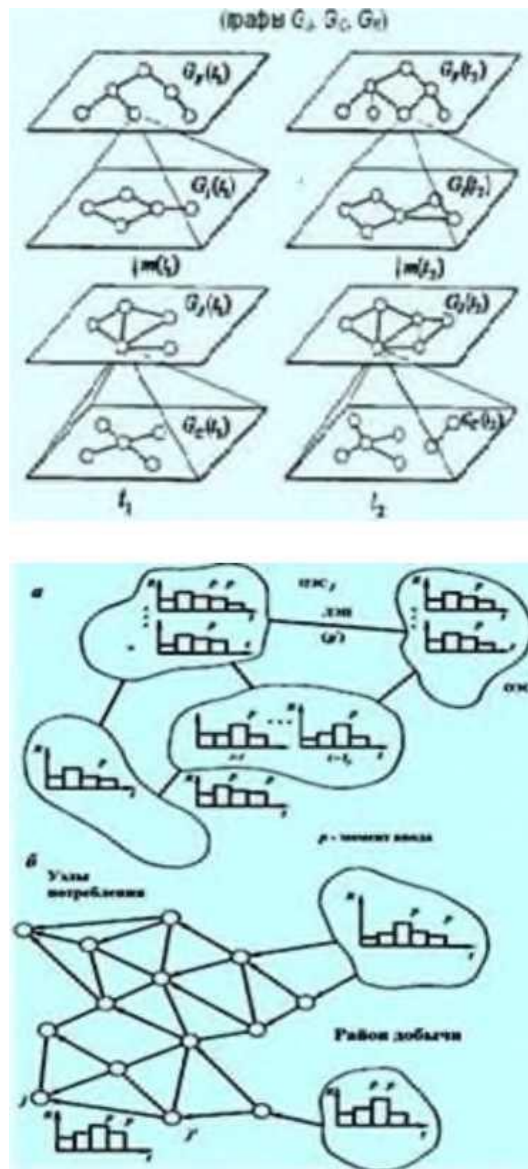


Рис. 6. Многоуровневые комплексы моделей управления развития крупномасштабных систем

РФ не всегда добиваются улучшения для своих территорий, выдавая налоговые льготы и гарантии тем компаниям, которые в этом особенно не нуждаются. Происходит часто бессмысленная конкуренция между регионами в соответствии с рекомендациями Минэкономразвития РФ о разработке региональных стратегий. Привлечение инвестиций и размещение производств в том или ином субъекте РФ не гарантирует позитивного результата для страны в целом и может даже оказаться контрпродуктивным.

В России 90 % населения живет севернее 50-го градуса северной широты, в Канаде 90 % населения живет южнее этой параллели. Если в России расстояние между главными центрами добычи и переработки составляет 2500-4000 км, то в Канаде от 500 до 1500 км». Невозможно устроить конкуренцию разноплановых и несопоставимых регионов, опираясь на КРЭ (ключевые показатели эффективности) для их руководителей, привязанные к текущим темпам экономической динамики территорий.

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: 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.

5. Комплекс планирования развития крупномасштабных систем



Рис. 7. Состав комплекса моделей управления развития крупномасштабных систем

6. Комплекс моделей для анализа и выбора вариантов развития России

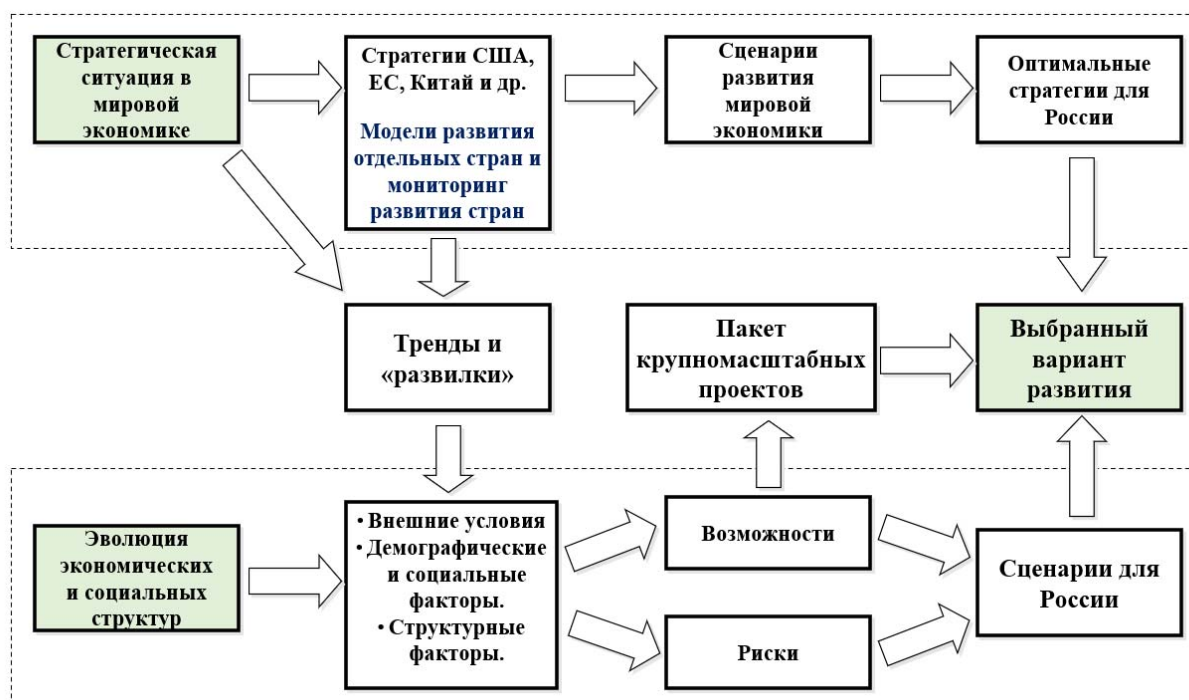


Рис. 8. Комплекс моделей для анализа и выбора вариантов развития России

7. Разработка комплекса моделей, методов и инструментальных средств управления развитием крупномасштабных систем

В настоящее время отсутствует согласованный набор моделей, алгоритмов, методов решения задач прогнозирования, текущего планирования (отраслевого и территориального), стратегического планирования, управления, для федерального и регионального уровней.

Государственные программы и крупные бизнес-проекты должны претворяться в жизнь после тщательной проработки в РАН и институтах. Это требования Президента РАН,

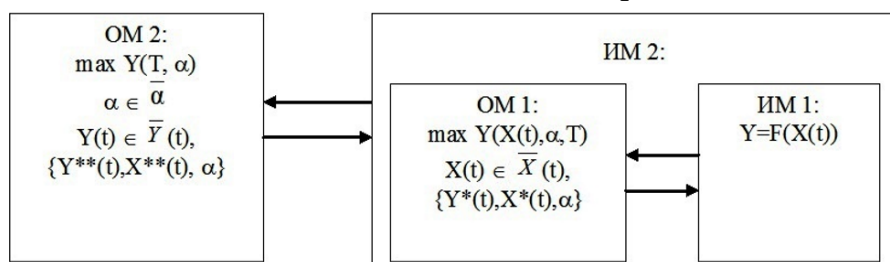
Правительство утвердило положение о государственной информационной системе (ГИС) «Капиталовложения». Её запуск ускорит заключение соглашений о защите и поощрении капиталовложений (СЗПК), а также упростит их сопровождение.

Разработка методологии и инструментального комплекса анализа для решения стратегических задач и управления промышленно-транспортным развитием крупномасштабных проектов России, в том числе в чрезвычайных условиях, одна из целей нашей конференции.

Модели и инструментальные средства — это тенденция современного развития. 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 и ВПК), программные средства Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) (для АЭС) и др.

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

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



The plan of production and development Petroleum refinery (system RPMS Honeywell) - TEO-INVEST is used)

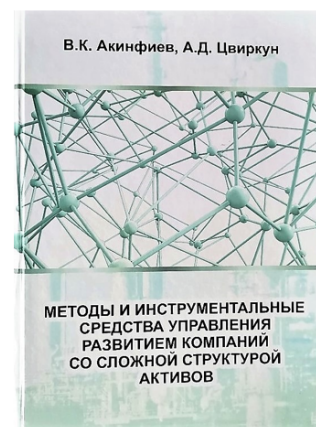
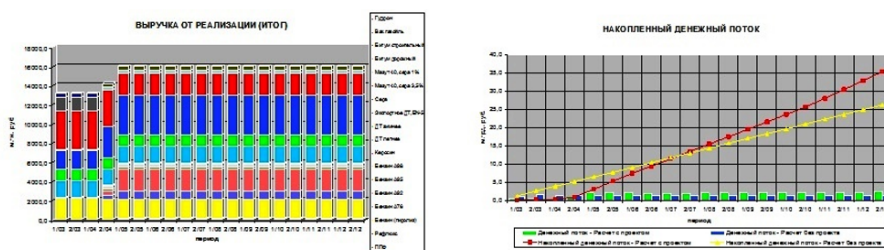


Рис. 9. Методология разработки инвестиционных проектов для группы предприятий и предприятий со сложной внутренней структурой

9. Выводы и предложения

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

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, информационные технологии, создание цифровой среды инвестиционного планирования». Цель работы - «Разработка методологии комплексного анализа и инструментальных средств управления развитием

крупномасштабных систем, для решения стратегических задач и проблем управления промышленно-транспортным развитием крупномасштабных проектов России, в том числе в чрезвычайных условиях».

Считать целесообразным продолжить 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. М.: Наука, 1982. 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. М.: Физматлит, 2012. 494 с.
5. Управление развитием крупномасштабных систем (Современные проблемы. Выпуск 2) / Под редакцией проф. Цвиркуна А.Д. М.: Физматлит, 2015. 473 с.
6. Управление развитием крупномасштабных систем (Современные проблемы. Выпуск 3) / Под редакцией проф. Цвиркуна А.Д. М.: Физматлит, 2018. 528 с.
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, Минобрнауки РФ. М.: ИПУ РАН, 2020. 306 с.