



# ТЕОРИЯ АКТИВНЫХ СИСТЕМ

## (история развития и современное состояние)

В.Н. Бурков, Д.А. Новиков

Описано становление, развитие и современное состояние теории активных систем — раздела теории управления, отличительная черта которого состоит в учете человеческого фактора. Приведены основные результаты и отмечены научные коллективы, внесшие весомый вклад в развитие теории.

**Ключевые слова:** активные системы, механизмы управления составом и структурой системы, институциональное, мотивационное, информационное управление.

### ВВЕДЕНИЕ

Наука управления развивается естественным путем развития любой науки — от простого к сложному, от простых регуляторов до сложных систем управления производством, космическими кораблями и др.

К концу 1960-х гг. наука управления вплотную подошла к, пожалуй, самой сложной задаче — задаче управления человеком, коллективом, обществом. Дело в том, что человек в отличие от любой самой сложной технической системы обладает свойствами активности, т. е. имеет собственные цели, дальновиден, для достижения своих целей способен исказить информацию, передаваемую органу управления (способен обманывать), а также способен сознательно не выполнять предписанных заданий (планов). Задача управления такими активными объектами и составляет существо теории активных систем.

В настоящей статье кратко описаны этапы становления и развития теории (см. также обзор<sup>1</sup> [1]), перечислены основные результаты и отмечены ведущие научные коллективы, внесшие весомый вклад в ее развитие.

<sup>1</sup> Отбирая источники для списка литературы, авторы стремились ссылаться, в первую очередь, на ключевые книги и брошюры, которые находятся в свободном доступе в Интернете.

### 1. СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ (1970—1980-е гг.)

Начало теории активных систем относится к 1969 году, когда сотрудником ИАТа В.Н. Бурковым было введено понятие «активный элемент», т. е. объект управления, обладающий свойствами активности (наличием своих интересов, способностью сознательно сообщать недостоверную информацию и не выполнять назначенные планы).

Для управления системами с активными элементами (активными системами) был предложен принцип открытого управления. Его суть состоит в следующем. Пусть имеется организационная система из элементов со своими интересами. Интересы системы в целом выражает Центр, который вырабатывает управляющие воздействия (планы) для элементов. Если Центр решает задачу выбора оптимального плана, исходя из интересов системы в целом, то этот план, в общем случае, не будет оптимальным для элементов. Отстаивая свои интересы, элементы будут искажать информацию, представляемую Центру. Чтобы избежать этого, Центр должен назначать элементам выгодные для них планы, даже в ущерб интересам системы. Таким образом, Центр должен решать задачу оптимизации на множестве так называемых совершенно согласованных планов, т. е. планов, оптимальных для элементов. Ясно, что в этом случае элементам выгодно представлять в Центр досто-



верную информацию. Это и была первая формулировка принципа открытого управления [2, 3].

Примерно в это же время в начале 1970-х гг. в Вычислительном центре АН СССР под руководством Никиты Николаевича Моисеева и Юрия Борисовича Гермейера развернулись исследования по созданию информационной теории иерархических систем на основе теории игр с непротивоположными интересами [4].

Сначала было неясно, какие из постановок задач — задач информационной теории иерархических систем (игры  $\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$  и др.) или задач синтеза механизмов функционирования в теории активных систем — являются более общими. Однако доказательство эквивалентности постановок этих задач прекратило споры на эту тему [5].

Период бурного развития теории с середины 1970-х до конца 1980-х гг., как в направлении углубления теоретических исследований, так и расширения практических приложений, связан с двумя факторами. Первый — это приход в руководимую В.Н. Бурковым лабораторию сначала в качестве студентов, а затем сотрудников, выпускников Московского физико-технического института — Вячеслава Кондратьева, Александра Щепкина, несколько позднее — Анвера Еналеева, Валерия Опойцева, Александра Цветкова, Сергея Андреева, Владимира Цыганова. Второй — это расширение связей с другими научными центрами — в Грузии, Казахстане, Литве, Украине, Узбекистане, Белоруссии, Новокузнецке, Ленинграде (Санкт-Петербурге), Куйбышеве (Самаре), Калинин (Твери), а также с ведущими отраслями (приборостроением, радиопромышленностью черной и цветной металлургией, промышленностью средств связи и др.).

Нет возможности перечислить весь коллектив единомышленников, названный позднее образно «Большой лабораторией активных систем». Остановимся на основных направлениях и «ключевых фигурах». Наибольшее развитие в теории за этот период получил принцип согласованного планирования, суть которого в назначении элементам только таких планов, которые им выгодно выполнять (согласованных планов) [5]. Оказалось, что во многих практически важных случаях оптимальный механизм должен быть механизмом согласованного планирования. Классическим и первым в этом направлении стал результат Анвера Еналеева. Он доказал, что если функции штрафа удовлетворяют «неравенству треугольника», то оптимальный механизм существует на множестве механизмов согласованного планирования. Более того, поскольку множество согласованных планов увеличивается с ростом «силы штрафов» за невыполнение

плана, то оптимальной системой стимулирования является система с максимальными штрафами (максимальной степенью централизации) [5, 6]. Разработка методов решения задач согласованной оптимизации и внедрение первых систем согласованного планирования на предприятиях — несомненная заслуга Казахской школы теории активных систем под руководством академика А.А. Ашимова (Борис Джапаров, Насанбадрядден Кулжабаев, Калиоскар Сагынғалиев, Берик Уандыков, Жанбек Шанкитбаев и многие другие) [7].

Дальнейшее развитие методы согласованного планирования получили в работах Виктора Засканова, Геннадия Гришанова и их учеников (Самара) [8], Владимира Кузнецова (Тверь), Грузинской группы под руководством Ивана Горгидзе [9].

Другое крупное направление связано с Новокузнецкой школой профессора Виталия Авдеева и его сотрудников (Тамарой Киселевой, Станислава Кулакова и др.). Разработка теории многоканальных активных систем (многовариантных активных систем — по современной терминологии) и внедрение на предприятиях черной металлургии автоматизированных систем «советчик оператора», реализующих принцип многоканального управления [10] — несомненно заслуга профессора В.П. Авдеева и его учеников (премия Совета Министров СССР и Государственная премия СССР за эти работы говорят сами за себя). Незаурядный, сильный человек, талантливый ученый, Виталий Павлович был большим энтузиастом теории активных систем.

Большая группа работ в 1980-е гг. связана с задачей распределения ресурсов. Широко распространенная на практике, достаточно простая по формулировке, эта задача стала классическим примером для проверки различных механизмов. Доказательство инвариантности широкого класса механизмов управления (Валерий Опойцев) [11], обоснование гипотезы слабого влияния (Вячеслав Кондратьев) [5], доказательство оптимальности механизмов честной игры — все это впервые было сделано для задачи распределения ресурсов [12]. В прикладном плане этой задачей занимался Станислав Фокин (Минск), Бахтияр Юсупов (Ташкент), Татьяна Нанева (София). Глубокое исследование механизмов распределения ресурсов выполнил Виктор Заруба (Харьков). Татьяна Нанева, аспирант нашего института в те годы, — связующее звено с Болгарской школой профессора Ивана Попчева (Б. Метев, И. Цветанов, И. Гувески, Б. Ланев и др.). Ряд результатов совместных исследований нашли отражение в монографии [13].

Следующее направление, получившее развитие за этот период, связано с разработкой систем оценки деятельности и стимулирования, их внед-



рением в приборостроение и радиопромышленность. Эту работу возглавил Александр Черкашин вместе с молодыми сотрудниками лаборатории (Еленой Умрихиной, Светланой Рапацкой, Ириной Явчуновской, Александром Балабаевым и др.) Началась работа по созданию эффективных механизмов управления циклом «исследование — производство» (Владимир Цыганов). Активное участие в этих работах принимали работники научно-технического управления Минприбора Николай Гореликов, Валерий Зимоха, Алексей Толстых. В отрасли радиопромышленности развернулись работы по созданию типовой комплексной системы управления отраслевыми НИИ и КБ (комплексные системы высокой эффективности и качества работ) [14]. В их основе также лежала комплексная система оценки результатов деятельности подразделений [6].

Следующая группа работ связана с разработкой так называемых противозатратных механизмов ценообразования и налогообложения. Задача состояла в том, чтобы разработать механизмы, побуждающие даже монополиста снизить затраты и цены на свою продукцию. И такие механизмы были разработаны [13, 15]! Более того, они прошли практическую проверку. Дело в том, что к концу 1980-х гг. наука перешла на договорные цены. Это привело к существенному росту средств, получаемых научными институтами (и, соответственно, заработков). Госплан и Госкомитет по науке и технике СССР приняли решение провести двухгодичный эксперимент по отработке новых налоговых механизмов в науке, сдерживающих тенденцию роста стоимости работ. И вот два института (наш Институт проблем управления и Московский телевизионный институт) приняли решение включиться в эксперимент, предложив принципиально новый механизм налогообложения научных организаций. Благодаря поддержке руководства отраслей (Минприбора и Минпрома средств связи), нам удалось попасть в число участников эксперимента.

Два года мы жили в новых условиях. Эксперимент убедительно подтвердил теорию. Помнится, в последний день первого года эксперимента дирекция, плановый отдел и бухгалтерия нашего института решила проблему: как уменьшить стоимость уже выполненных работ (т. е. снизить их цену) на довольно значительную сумму, поскольку в противном случае мы должны были перечислить в виде налогов гораздо большую сумму.

К сожалению, этот уникальный эксперимент (не только в Союзе, но, наверное, и в мире) был забыт, когда началась перестройка.

Последнее, что отметим из этого периода, это ряд работ по прогрессивным механизмам обмена,

выполненных совместно с Акопом Мамиконовым и Михаилом Кацнельсоном [16]. Речь идет о разработке механизмов обмена ресурсами, побуждающих участников предъявлять к обмену весь ресурс. Эти работы получили продолжение уже в настоящее время [17, 18].

Параллельно с развитием теории активных систем развернулись работы по созданию средств экспериментального исследования механизмов управления на основе метода деловых игр. Возник новый класс деловых игр, получивших название «игры ИПУ» [19]. Первые игры такого типа были разработаны Александром Ивановским, Александрой Немцовой, Наталией Диновой, Александром Щепкиным. В дальнейшем это направление возглавил Александр Щепкин [20].

Громадную роль в развитии теории сыграли школы-семинары по большим системам. Инициатором первых школ выступил Иван Горгидзе, и первые школы были проведены в Тбилиси. Затем несколько школ в Алма-Ате, Литве (Нида, Малетай), снова Алма-Ата, Тбилиси. Каждая школа давала толчок развитию теории, ставила новые задачи, привлекала новых сторонников.

Подводя итог периода бурного развития и вширь, и вглубь, можно констатировать, что к началу 1990-х гг. теория активных систем накопила потенциал, достаточный для решения проблем повышения эффективности плановой экономики. Действительно, была разработана и экспериментально внедрена в Минприборе гибкая система комплексной оценки результатов деятельности предприятий, стимулирующая научно-технический прогресс, разработана теория противозатратных механизмов ценообразования и налогообложения и начался эксперимент ее проверки на двух научных организациях, внедрена система согласованного планирования и оперативного управления на целом ряде предприятий разных отраслей, разработаны и внедрены гибкие интегрированные системы высокой эффективности и качества работ в радиопромышленности, созданы эффективные автоматизированные системы типа «советчик оператора» в черной металлургии.

Нет возможности вдаваться в детали, но не меньший прогресс в разработке эффективных методов управления экономикой имел место и в других ведущих научных школах (ВЦ АН СССР, ВНИИСИ РАН, ЦЭМИ РАН и др.). На базе этого научного потенциала можно было найти другой путь решения социально-экономических проблем Советского Союза, не столь болезненный и разрушительный. Но, что случилось, то случилось. Началась перестройка.



## 2. ПЕРЕСТРОЕЧНЫЙ ПЕРИОД (1990-е гг.)

Нужно было переориентировать основные задачи на рыночную экономику (точнее, на экономику переходного периода). А для этого, в первую очередь, более детально изучить состояние зарубежных исследований в близких областях. Эту трудоемкую работу возглавил еще студентом, а затем сотрудником лаборатории молодой ученый Дмитрий Новиков вместе со столь же молодыми своими студентами, аспирантами и докторантами (Михаилом Губко, Михаилом Исаковым, Николаем Коргиным, Сергеем Мишиным, Александром Чхартишвили и др.). И работа была выполнена. В результате появился ряд обзоров, в которых результаты теории активных систем сопоставлялись с зарубежными результатами теории контрактов, теории реализуемости и других близких теорий. Вывод нас обнадежил — мы были на уровне (где-то отставали, но где-то были впереди) [21]. К слову сказать, Дмитрий Новиков уже в 27 лет стал доктором наук — самым молодым доктором в Институте, а в 38 лет — член-корреспондентом РАН.

Затем, нужно было найти новые точки приложения сил, прикладные задачи в новых экономических условиях. Одна из таких задач связана с проблемой реформирования и реструктуризации предприятий, от решения которой зависит будущее России. Объединение теории принятия решений в распределенных системах с теорией активных систем и создание на этой основе практических методик и технологий реформирования оказались крайне плодотворными [22, 23]. На уровне задач государственного регулирования Институт включился в Федеральную программу «Безопасность», где задача заключалась в разработке экономических механизмов обеспечения безопасности (экологической, от катастроф и чрезвычайных ситуаций) [24–26]. Появился и ряд других важных прикладных задач [1].

## 3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

За последнее десятилетие теория активных систем трансформировалась в более широкое направление — теорию управления организационными системами (ОС), включив в себя в том или ином смысле ряд подходов к управлению организациями — теорию активных систем, теорию иерархических игр [4], элементы системного анализа [27] и *mechanism design* (см. обзоры в книгах [28, 29]).

Традиционные задачи управления также получили свое развитие. Определенное завершение по-

лучила теория механизмов стимулирования, развиваемая под руководством Д.А. Новикова [8, 30]. Активно развиваются задачи многокритериального планирования (В.Н. Бурков, Н.А. Коргин, М.Б. Исаков [31]). Ведутся исследования в области управления проектами (С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, Д.А. Новиков, А.В. Цветков [32–34]). Существенные результаты получены в области управления регионами и предприятиями в условиях рынка (В.А. Ириков, А.Ю. Заложнев, А.К. Еналеев [22, 35]); информационных войн и информационного менеджмента (В.В. Цыганов [36]); экономики инноваций, управления региональной экономикой и прогнозирования экономической динамики (Р.М. Нижегородцев [37–39]).

Значительные результаты, в первую очередь теоретические, получены молодыми учеными. В частности, сформировалась и интенсивно развивается теория оптимизации иерархических структур (Воронин А.А., Губко М.В., Мишин С.П. [40–43]). Получены интересные результаты в области теории игр — оформлена в виде отдельного направления теория рефлексивных игр (Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. [44, 45]), предложена новая концепция равновесия — равновесие в безопасных стратегиях (М.Б. Исаков [46]). Значительное внимание уделяется постановкам задач оптимизации и управления в распределенных, сетевых структурах (И.В. Буркова [47]).

В целом на сегодня складывается следующая картина. Управление ОС, понимаемое как воздействие на управляемую систему с целью обеспечения требуемого ее поведения, может затрагивать каждый из пяти параметров ее модели (состав, структура, ограничения и нормы деятельности, предпочтения и информированность). Поэтому выделяют [29]:

- управление составом [48, 49];
- управление структурой [40–43, 49, 50];
- институциональное управление (управление «допустимыми множествами» и нормами деятельности) [51];
- мотивационное управление [30, 21] (управление предпочтениями и интересами);
- информационное управление (управление информацией, которой обладают участники ОС на момент принятия решений) [52, 53, 44, 45];
- управление порядком функционирования (управление последовательностью получения информации и выбора стратегий участниками ОС) [50].

Обсудим кратко специфику различных типов управлений.

*Управление составом* касается таких вопросов; как кто войдет организацию, кого следует уволить,



кого нанять. Обычно к управлению составом относят и задачи обучения и развития персонала.

*Задача управления структурой* обычно решается параллельно с задачей управления составом и позволяет дать ответ на вопрос — кто какие функции должен выполнять, кто кому должен подчиняться, кто кого контролировать и т. д.

*Институциональное управление* наиболее жесткое и заключается в том, что управляющий орган — Центр — целенаправленно ограничивает множества возможных действий и результатов деятельности управляемых субъектов — агентов. Такое ограничение может осуществляться явными или неявными воздействиями — правовыми актами, распоряжениями, приказами и т. д. или морально-этическими нормами, корпоративной культурой и т. д.

*Мотивационное управление* более «мягкое», чем институциональное, и заключается в целенаправленном изменении предпочтений (функции полезности) агентов. Такое изменение может осуществляться введением системы штрафов и (или) поощрений за выбор тех или иных действий и (или) достижение определенных результатов деятельности.

Наиболее «мягким» (косвенным), по сравнению с институциональным и мотивационным, и, в то же время, наименее исследованным (в аспекте формальных моделей) является *информационное управление*. В соответствии с введенной в работе [52] классификацией, частные случаи информационного управления: рефлексивное управление [44], при котором Центр воздействует на представления агента о параметрах других участников ОС; активный прогноз, при котором Центр сообщает агентам информацию о будущих результатах (осуществляет прогноз) их деятельности [52]; информационное регулирование [52], при котором центр сообщает агентам информацию о внешней обстановке, влияя тем самым на их поведение.

Простейшая (базовая) модель ОС включает в себя одного управляемого субъекта — агента — и одного управляющего органа — центра, которые принимают решения однократно и в условиях полной информированности. Расширения базовой модели:

— динамические ОС (в которых участники принимают решения многократно) [54];

— ногоэлементные ОС (в которых имеется несколько агентов, принимающих решения одновременно и независимо) [55];

— многоуровневые ОС (имеющие трех- и более уровневую иерархическую структуру) [41, 49, 50];

— ОС с распределенным контролем (в которых имеются несколько центров, осуществляющих управление одними и теми же агентами) [29, 48, 55];

— ОС с неопределенностью (в которых участники не полностью информированы о существенных параметрах) [21, 29];

— ОС с ограничениями совместной деятельности (в которых существуют глобальные ограничения на совместный выбор агентами своих действий — расширение по предмету управления «множества допустимых стратегий») [51];

— ОС с сообщением информации (в которых одним из действий агентов является сообщение информации друг другу и (или) центру — расширение по предмету управления «множества допустимых стратегий») [56].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Завершая краткое изложение сорокалетней истории развития теории активных систем, отметим, что, несмотря на все трудности, мы сохраняем оптимизм. Он подкрепляется тем, что идет процесс восстановления старых связей, расширения новых, приходят молодые талантливые сотрудники. Результаты теоретического исследования моделей и методов управления организационными системами (современное состояние отражено в монографии [29] и учебнике [31]) находят свое применение при решении широкого круга практических задач в самых разных областях. Примерами служат задачи управления:

— предприятиями, корпорациями и регионами [8, 30, 37—39];

— проектами и программами [10, 33, 57—59];

— образовательными системами [60];

— политическими системами [36];

— мультиагентными системами [61];

— организационно-техническими системами [6, 13, 62];

— эколого-экономическими системами [25].

Полученные в теории и практике управления организационными системами результаты свидетельствуют, что применение моделей теории управления представляют собой действенное средство повышения эффективности управления социально-экономическими и организационными системами самого разного масштаба — от бригады и цеха до отрасли и региона. В то же время, практика все время ставит перед специалистами по управлению все новые и новые задачи.

В смысле актуальности дальнейшего развития теории можно выделить следующие классы задач: адекватного учета и дальнейшего развития в формальных моделях современных представлений



психологии, экономики и социологии; разработки моделей и методов синтеза состава и структуры организационных систем, в том числе многоуровневых, динамических и сетевых структур управления; разработки моделей и методов информационного управления; разработки методов оценки эффективности и синтеза комплексных механизмов на основе системы базовых механизмов.

С практической точки зрения следует выделить необходимость обобщения опыта практического применения различных механизмов управления в целях создания прикладных методик и автоматизированных информационных систем, которые позволили бы в каждом конкретном случае применять адекватные и эффективные процедуры управления.

Кроме того, важными организационными задачами представляются, прежде всего, подготовка специалистов по управлению, оснащенных полным арсеналом современных знаний и навыков в области управления, а также популяризация теоретических результатов и установление более тесных содержательных и информационных связей с близкими разделами науки и практики управления, ведь дальнейшее успешное решение теоретических и практических задач управления организационными системами возможно только совместными усилиями математиков, психологов, экономистов, социологов и представителей других отраслей науки.

## ЛИТЕРАТУРА<sup>2</sup>

1. \*Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория активных систем: состояние и перспективы. — М.: СИНТЕГ, 1999.
2. Бурков В.Н., Лернер А.Я. Принцип открытого управления. — М.: ИАТ, 1974.
3. \*Бурков В.Н. Основы математической теории активных систем. — М.: Наука, 1977.
4. \*Гермейер Ю.Б. Игры с непротивоположными интересами. — М.: Наука, 1976.
5. \*Бурков В.Н., Кондратьев В.В. Механизмы функционирования организационных систем. — М.: Наука, 1981.
6. Теория активных систем и совершенствование хозяйственного механизма / В.Н. Бурков, В.В. Кондратьев, В.В. Цыганов, А.М. Черкашин. — М.: Наука, 1984.
7. Согласованное управление активными производственными системами / А.А. Ашимов, В.Н. Бурков, Б.А. Джапаров, В.В. Кондратьев. — М.: Наука, 1986.
8. \*Модели и методы материального стимулирования: теория и практика / О.Н. Васильева, В.В. Засканов, Д.Ю. Иванов и др. — М.: Ленанд, 2007.
9. Бурков В.Н., Горгидзе И.А., Ловецкий С.Е. Прикладные задачи теории графов. — Тбилиси: Мецниереба, 1974.
10. Многоканальные организационные механизмы (Опыт применения в АСУ) / В.П. Авдеев, В.Н. Бурков, А.К. Еналеев, Т.В. Киселева. — М.: ИПУ, 1986.
11. Опойцев В.И. Равновесие и устойчивость в моделях коллективного поведения. — М.: Наука, 1977. — 248 с.
12. \*Модели и механизмы распределения затрат и доходов в рыночной экономике / В.Н. Бурков, И.А. Горгидзе, Д.А. Новиков, Б.С. Юсупов. — М.: ИПУ РАН, 1997.
13. \*Большие системы: моделирование организационных механизмов / В.Н. Бурков, Б. Данев, А.К. Еналеев и др. — М.: Наука, 1989.
14. Цыганов В.В. Адаптивные механизмы в отраслевом управлении. — М.: Наука, 1991.
15. Бурков В.Н., Ириков В.А. Модели и методы управления организационными системами. — М.: Наука, 1994.
16. Управление перераспределением ресурсов путем натурального обмена / О.С. Багатурова, М.Б. Кацнельсон, Л.М. Крашницкая, А.Г. Мамиконов. — М.: ИПУ, 1978.
17. \*Бурков В.Н., Багатурова О.С., Иванова С.И. Оптимизация обменных производственных схем в условиях нестабильной экономики. — М.: ИПУ, 1996.
18. \*Коргин Н.А. Механизмы обмена в активных системах. — М.: ИПУ, 2003. — 124 с.
19. Кондратьев В.В., Щепкин А.В. Реализация деловых игр на ЭВМ. — М.: ИАТ, 1974.
20. \*Щепкин А.В. Внутрифирменное управление (модели и механизмы). — М.: ИПУ РАН, 2001. — 80 с.
21. \*Новиков Д.А. Стимулирование в социально-экономических системах (базовые математические модели). — М.: ИПУ, 1998. — 216 с.
22. Балашов В.Г., Ириков В.А. Технологии повышения финансового результата предприятий и корпораций. — М.: ПРИОР, 2002. — 512 с.
23. \*Ириков В.А., Тренев В.Н. Распределенные системы принятия решений. — М.: Наука, 1999.
24. \*Модели и методы управления безопасностью / В.Н. Бурков, Е.В. Грацианский, С.И. Дзюбко, А.В. Щепкин. — М.: СИНТЕГ, 2001.
25. \*Бурков В.Н., Новиков Д.А., Щепкин А.В. Механизмы управления эколого-экономическими системами. — М.: Физматлит, 2008.
26. \*Бурков В.Н., Щепкин А.В. Экологическая безопасность. — М.: ИПУ РАН, 2003. — 92 с.
27. \*Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. — М.: СИНТЕГ, 2007. — 664 с.
28. \*Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами. — М.: СИНТЕГ, 2002. — 148 с.
29. \*Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. — М.: Физматлит, 2005.
30. \*Новиков Д.А. Стимулирование в организационных системах. — М.: СИНТЕГ, 2003.
31. \*Бурков В.Н., Коргин Н.А., Новиков Д.А. Введение в теорию управления организационными системами: Учебник. — М.: Либроком, 2009.
32. Баркалов С.А., Бурков В.Н., Воронаев В.И. Математические основы управления проектами. — М.: Высшая школа, 2005. — 420 с.
33. \*Новиков Д.А. Управление проектами: организационные механизмы. — М.: ПМСОФТ, 2007.
34. \*Цветков А.В. Стимулирование в управлении проектами. — М.: Апостроф, 2001. — 144 с.
35. \*Заложнев А.Ю. Модели и методы внутрифирменного управления. — М.: Сторм-Медиа, 2004. — 320 с.

<sup>2</sup> Работы, отмеченные звездочкой, можно найти в свободном доступе на сайте теории управления организационными системами [www.mtas.ru](http://www.mtas.ru).



36. *Цыганов В.В., Бородин В.А., Шишкин Г.Б.* Преемник: механизмы эволюции России. — М.: Академический проект, 2007. — 396 с.
37. \**Иващенко А.А., Новиков Д.А.* Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы. — М.: КомКнига, 2006.
38. *Нелинейные методы прогнозирования экономической динамики региона / Р.М. Нижегородцев, Е.Н. Грибова, Л.П. Зенькова, А.Ю. Хатько.* — Харьков: ИД «Инжэк», 2008. — 320 с.
39. *Проблемы информационной экономики. Вып. VII. Стратегия инновационного развития российской экономики: Сб. науч. трудов/ Под ред. Р.М. Нижегородцева.* — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008. — 400 с.
40. \**Математические модели организаций / А.А. Воронин, М.В. Губко, С.П. Мишин, Д.А. Новиков.* — М.: Ленанд, 2008.
41. \**Воронин А.А., Мишин С.П.* Оптимальные иерархические структуры. — М.: ИПУ РАН, 2003. — 210 с.
42. \**Губко М.В.* Математические модели оптимизации иерархических структур. — М.: Ленанд, 2006. — 264 с.
43. \**Мишин С.П.* Оптимальные иерархии управления в социально-экономических системах. — М.: ПМСОФТ, 2004. — 207 с.
44. \**Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г.* Рефлексивные игры. — М.: СИНТЕГ, 2003. — 160 с.
45. \**Чхартишвили А.Г.* Теоретико-игровые модели информационного управления. — М.: ПМСОФТ, 2004. — 240 с.
46. \**Искаков М.Б.* Модели и методы управления привлечением вкладов в банковскую сберегательную систему. — М.: ИПУ РАН, 2006. — 156 с.
47. \**Буркова И.В.* Метод дихотомического программирования в задачах управления проектами. — Воронеж: ВГАСУ, 2004. — 100 с.
48. \**Караваяев А.П.* Модели и методы управления составом активных систем. — М.: ИПУ РАН, 2003. — 151 с.
49. \**Новиков Д.А.* Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем. — М.: Фонд «Проблемы управления», 1999. — 150 с.
50. \**Новиков Д.А.* Сетевые структуры и организационные системы. — М.: ИПУ РАН, 2003. — 102 с.
51. \**Новиков Д.А.* Институциональное управление организационными системами. — М.: ИПУ, 2003. — 68 с.
52. \**Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г.* Активный прогноз. — М.: ИПУ, 2002. — 101 с.
53. \**Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г.* Прикладные модели информационного управления. — М.: ИПУ, 2004. — 130 с.
54. \**Новиков Д.А., Смирнов И.М., Шохина Т.Е.* Механизмы управления динамическими активными системами. — М.: ИПУ, 2002. — 124 с.
55. \**Губко М.В.* Механизмы управления организационными системами с коалиционным взаимодействием участников. — М.: ИПУ, 2003. — 118 с.
56. \**Петраков С.Н.* Механизмы планирования в активных системах: неманипулируемость и множества диктаторства. — М.: ИПУ, 2001. — 135 с.
57. \**Бурков В.Н., Новиков Д.А.* Как управлять проектами. — М.: СИНТЕГ, 1997.
58. \**Гламаздин Е.С., Новиков Д.А., Цветков А.В.* Механизмы управления корпоративными программами: информационные системы и математические модели. — М.: Спутник, 2004.
59. \**Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В.* Модели и методы управления портфелями проектов. — М.: ПМСОФТ, 2005.
60. \**Новиков Д.А.* Теория управления образовательными системами. — М., 2009.
61. \**Новиков Д.А.* Математические модели формирования и функционирования команд. — М.: Физматлит, 2008.
62. \**Человеческий фактор в управлении / Под ред. Н.А. Абрамовой, Д.А. Новикова.* — М.: КомКнига, 2006.



**Бурков Владимир Николаевич** — д-р техн. наук, профессор, зав. лабораторией активных систем ИПУ, профессор МФТИ, действительный член РАЕН, лауреат Государственной премии СССР, заслуженный деятель науки РФ. Более 40 лет работает в области управления большими системами. Вице-президент Российской ассоциации по управлению проектами, основатель теории активных систем, один из ведущих специалистов по управлению социально-экономическими системами. Член редколлегии журнала «Проблемы управления». ☎(495) 334-79-00, ✉vlab17@bk.ru.



**Новиков Дмитрий Александрович** — д-р техн. наук, профессор, чл.-корр. РАН, зам. директора ИПУ, профессор МФТИ. Автор более 350-ти научных работ по теории управления системами междисциплинарной природы, в том числе — по системному анализу, теории игр, принятию решений, управлению проектами и механизмам управления организационными системами. Главный редактор журнала «Проблемы управления». ☎(495) 334-93-31, ✉novikov@ipu.ru.

