

# ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ. Аналитический обзор

Институт проблем управления имени В. А. Трапезникова РАН (ИПУ РАН) при спонсорском участии Российского фонда фундаментальных исследований и концерна «Союз» организовал и провел с 20 по 22 июня 2006 г. Третью международную конференцию по проблемам управления (МКПУ-III).

Международные конференции по проблемам управления (МКПУ) в стенах ИПУ РАН были задуманы как аналог Всесоюзных совещаний по проблемам управления (МКПУ-I была проведена в 1999 г. в связи с 60-летием ИПУ РАН, а МКПУ-II — в 2003 г.). Задачей Всесоюзных совещаний являлось подведение итогов и публичная оценка достижений отечественной, тогда еще советской, науки об управлении за очередное трехлетие. Именно поэтому Всесоюзные совещания по проблемам управления отличались:

- уникальным сочетанием широты тематики и глубины проработки представляемых на этих совещаниях решений научных проблем;
- предоставляли возможность непосредственного общения ученым-управленцам разных управленческих «профессий»;
- позволяли выявить наиболее перспективные направления развития теории и приложений науки об управлении.

По своим масштабам Всесоюзные совещания по проблемам управления были сопоставимы только с конгрессами ИФАК, Международной федерации по автоматическому управлению, одним из учредителей которой был СССР (I Конгресс ИФАК прошел в Москве в 1960 г.).

Около 10 лет назад наметилось заметное оживление деятельности теоретиков и прикладников в области теории управления, началось (или возобновилось) проведение разнообразных тематических научных конференций по различным разделам теории управления. Однако к концу XX в. стало понятно, что многие ученые-управленцы испытывают потребность в более широком и интенсивном научном общении, которое в прежние годы в избытке предоставляли Всесоюзные совещания по проблемам управления. Так возникла идея организации и проведения научной конференции, которая бы охватывала все основные разделы теории управления и которая в 1999 г. была впервые реализована в форме МКПУ. Этим конференциям предстояло стать новой широкой трибуной для ведущих ученых-управленцев России, стран СНГ и дальнего зарубежья. Именно поэтому, открывая МКПУ-III, и. о. директора Института проблем управления, д-р техн. наук, профессор *Ф. Ф. Пашенко*

предложил ввести двойную нумерацию этих конференций как продолжения и аналога ранее проводившихся Всесоюзных совещаний по проблемам управления.

В Программу МКПУ-III было включено 11 пленарных и 403 секционных доклада, представленных учеными-специалистами в области теории и приложений управления из 15 стран (Россия, США, Франция, Израиль, Швеция, Мексика, Беларусь, Украина, Казахстан, Молдова, Киргизстан, Азербайджан, Грузия, Армения и Узбекистан) и более чем 40 городов России. Фактически, зарегистрировались 332 участника, а на конференции было прочитано 10 пленарных и 289 секционных докладов.

МКПУ-III была посвящена памяти скончавшегося 28 февраля 2006 г. бессменного председателя Программно-Организационного комитетов МКПУ, директора ИПУ РАН, академика Грузинской академии наук Ивери Варламовича Прангишвили. Именно поэтому первым пленарным докладом, прочитанным в день открытия МКПУ-III, стал доклад д-ра техн. наук, профессора *В. Д. Малюгина* (ИПУ РАН) «Ивери Варламович Прангишвили — путь в науке». Докладчик отметил, что напряженная, плодотворная работа была смыслом всей жизни Ивери Варламовича Прангишвили. Завершая свой доклад и, как бы дискутируя сам с собой, В. Д. Малюгин сказал: «Работа для И. В. Прангишвили была лишь средством достижения целей. А смыслом его жизни были великие цели. Какие цели? Вот основные из них: могущество России, спокойствие Грузии, престиж Института, счастье семьи и близких ему людей. А близкими ему были многие. Он мог работать сколько угодно, и... от работы даже не уставал. В своем отношении к жизни он был как ребенок, которому было интересно все. И интересно ему было все новое».

Затем состоялся доклад чл.-корр. РАН, директора Института системного анализа РАН *Ю. С. Попкова* «Энтропийные модели демоэкономической динамики». Автор отметил, что «использование энтропии для моделирования некоторых процессов демоэкономической динамики оказывается полезным, так как компоненты этих процессов имеют существенно различные времена релаксации. В этой ситуации «быстрые» компоненты в шкале «медленного» времени представляются последовательностью локально-стационарных состояний. В процессах демоэкономической динамики такими «быстрыми» являются процессы миграции населения. Достаточно распространено представление миграции как стохастического распределительного процесса. Локально-стационарное состояние такого процесса может быть пред-

ставлено как состояние, максимизирующее энтропию (энтропию специального вида). В плане системных позиций рассматриваемые модели относятся к классу динамических систем с энтропийным оператором.

Важным вопросом при построении математической модели является ее адекватность реальному объекту. Адекватность модели зависит как от принятых принципиальных гипотез о механизмах функционирования объекта, так и от значений параметров модели. Часто прямая информация о значениях параметров отсутствует, и они восстанавливаются по косвенной информации с помощью методов статистического оценивания и идентификации. Поскольку исходной информации для этого бывает недостаточно или она не вполне достоверна, то определенные по ней значения параметров модели также недостоверны, и, следовательно, результаты моделирования также недостоверны. Эти замечания в полной мере относятся к рассматриваемой энтропийной демоэкономической модели.

Система «население—экономика» (PE-система), как и большинство больших систем, является не вполне определенной с точки зрения устройства внутренних механизмов ее функционирования и внешних факторов, влияющих на ее динамику. Кроме того, она генерирует уникальную траекторию (а не ансамбль траекторий) в пространстве ее состояний, причем по состояниям на ретроспективном интервале любой протяженности нельзя надежно предсказывать ее состояния в будущем.

Для исследования и моделирования таких систем может быть применен так называемый *метод погружения*. Смысл этого метода состоит в построении простых вспомогательных систем, мажорирующих и минорирующих поведение изучаемой системы. Отталкиваясь от этой идеи, можно определить подходящую стохастическую систему таким образом, чтобы уникальная траектория неопределенной PE-системы содержалась в ансамбле траекторий стохастической системы в каком-либо вероятностном смысле (с вероятностью 1, по вероятности, в среднеквадратичном и т. д.).

Реализация такого подхода может быть основана на концепции модели с жесткой структурой, не изменяющейся во времени, но со случайными параметрами, имеющими соответствующие законы распределения. С помощью такой модели генерируется ансамбль траекторий, который содержит (в вероятностном смысле) траекторию PE-системы. Таким образом, в отличие от традиционных подходов в математическом моделировании демографических и экономических процессов, в рассматриваемом случае будет формироваться *вероятностная модель замкнутой системы «население—экономика»*.

Завершающим пленарным докладом первого дня работы конференции стал доклад зам. директора Института прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН (ИПМ РАН), д-ра физ.-мат. наук, профессора *Г. Г. Малинецкого* (в соавторстве с *А. В. Подлазовым* и *И. В. Кузнецовым*) «Задачи управления и проблемы стратегического прогноза чрезвычайных ситуаций». Начиная свое выступление, докладчик сказал: «Самыми дорогими являются стратегические ошибки — их обычно не удается

скомпенсировать действиями, предпринимаемыми на нижних уровнях иерархической структуры. Управлять — значит предвидеть, утверждал Блез Паскаль. Для того чтобы не делать стратегических ошибок, нужно реально представлять сценарии будущего развития, опираться на математические модели и информационные потоки, отражающие состояние управляемых объектов».

Далее *Г. Г. Малинецкий* отметил, что подход к моделированию процессов такого масштаба должен быть междисциплинарным и что одним из наиболее успешно и активно развивающихся междисциплинарных подходов выступает в настоящее время *синергетика*. Ключевыми представлениями синергетики являются концепция параметров порядка и анализ бифуркаций — тех точек пространства параметров, в которых происходит выбор, в которых сложную систему можно направить по различным траекториям. Эти *параметры порядка* в задачах глобальной демографии, мировой динамики, оценки изменения со временем областей влияния различных цивилизаций и стали главными темами представленного доклада. Опираясь на эти идеи, ИПМ РАН, ИПУ РАН и ряд других академических институтов выступили с инициативой создания *Национальной системы научного мониторинга кризисов, опасных явлений и процессов в природной, техногенной и социальной сферах*. Было получено и выполнено соответствующее поручение Президента РФ: подготовлена Межведомственная комплексная программа «Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования в интересах обеспечения защищенности опасных объектов и населения».

По окончании первого дня работы конференции, 20 июня, состоялся круглый стол на тему «Теория управления: состояние и перспективы развития. Что важнее: теория или практика?». Вел дискуссию д-р техн. наук, профессор *Ф. Ф. Пащенко*, который на ряде примеров продемонстрировал участникам круглого стола всю остроту обсуждавшегося вопроса. Обсуждение темы длилось более часа.

Второй день работы открылся пленарным докладом профессоров *А. С. Позняка* и *В. Г. Болтянского* (Мексика, CINVESTAV) «Робастный принцип максимума с приложениями к дифференциальным играм» [1], в котором были представлены фундаментальные результаты авторов доклада по обобщению принципа максимума на новые классы минимаксных задач.

В докладе была рассмотрена разновидность робастного принципа максимума применительно к проблеме оптимизации мультимодельных систем управления. Рассматриваемая проблема была переформулирована как минимаксная задача Больца. Авторами доказано, что оптимальный минимаксный контроллер (в случае конечного множества рассматриваемых моделей) получается в результате решения конечномерной задачи оптимизации, заданной на соответствующем симплексе подлежащих выбору весовых коэффициентов. При этом робастно-оптимальное управление можно проинтерпретировать как смесь (с некоторыми оптимально подобранными весовыми коэффициентами) оптимальных управлений при различных фиксированных значениях параметров задачи.



Следующим в программе стал пленарный доклад профессора И. В. Никифорова (Франция, Université de Technologie de Troyes) «Последовательные небайесовы методы обнаружения и локализации резких изменений свойств случайных процессов и их применения» [1], в котором рассматривались теоретические аспекты проблемы диагностики скачкообразных изменений свойств случайных процессов, описывающих функционирование динамических систем управления. Проблема исследуется при учете наличия мешающих параметров. Автор рассказал о предложенных им новых методах решения проблемы и их применениях в различных прикладных областях, в том числе и проводимых во Франции космических исследованиях.

В заключение пленарной сессии 21 июня состоялся доклад сотрудника ИПУ РАН, д-ра техн. наук, профессора *О. П. Кузнецова* «Анализ и принятие решений в слабо структурированных ситуациях на основе нечетких когнитивных карт», который отметил, что «среди задач управления в социально-экономической, организационной, политической и других сферах, связанных с жизнью общества, наиболее сложными являются комплексные задачи, цель которых — изменить в желаемую сторону положение дел в целом. В этом случае объект управления — вся проблемная область, которая рассматривается как динамическая ситуация, состоящая из множества разнородных взаимодействующих факторов. Некоторые из этих факторов напрямую зависят от решений ЛПР, другие зависят от ЛПР косвенно (через цепочки других факторов), третьи не зависят от ЛПР вовсе (такие как погода, виды на урожай, изменения в законодательстве и т. д.). При попытках применения информационных технологий для решения таких задач, как правило, приходится сталкиваться с тем, что — в отличие от большинства технических систем — объект управления (т. е. ситуация) не только не формализован, но и слабо структурирован».

В качестве инструмента анализа и выработки рекомендаций по принятию решений *О. П. Кузнецов* предложил воспользоваться предложенным *Б. Коско* и развиваемым многими другими авторами аппаратом нечетких когнитивных карт (НКК). В общем случае НКК — это взвешенный ориентированный граф, в котором, как и в знаковом графе, вершины представляют факторы (концепты), а ребра — связи между факторами, которые интерпретируются как причинно-следственные (каузальные) связи. Веса ребер — это либо числа из отрезка  $[-1, 1]$ , либо значения из некоторой лингвистической шкалы типа {малый, средний, большой, очень большой}, которые характеризуют силу влияния соответствующей связи либо (в некоторых интерпретациях) степень уверенности в наличии этой связи. В методах анализа НКК используются операции нечеткой математики.

Завершая свой доклад, автор отметил, что «математический аппарат анализа ситуаций на основе нечетких когнитивных карт за последнее десятилетие активно развивается. Число работ измеряется многими десятками. Известны применения этого подхода в различных областях, где невозможны точные количественные методы моделирования: в управлении регионами и круп-

ными городами, в геополитике, корпоративной политике, медицинской диагностике, анализе надежности технических систем и др. Можно утверждать, что данный подход служит математической основой для интеллектуальных информационных технологий поддержки принятия решений в слабо структурированных предметных областях.

К недостаточно проработанным аспектам анализа ситуаций относятся методы структурирования ситуаций, т. е. построения когнитивных карт на основе работы с экспертами, методы объяснения полученных решений и корректировки моделей ситуации по результатам анализа, а также учет реального времени распространения влияний».

Пленарная сессия третьего дня конференции открылась докладом зам. директора Института проблем передачи информации, д-ра техн. наук, профессора *В. М. Вишневецкого* «Состояние и перспективы развития широкополосных беспроводных сетей передачи информации (Wi-Fi, Wi-MAX)». Рассматривая состояние и перспективы развития широкополосных беспроводных сетей передачи информации, докладчик привел описание новых протоколов и стандартов IEEE 802.11e (Wi-Fi) и IEEE 802.16. Затем автор подробно остановился на математических методах и моделях, предназначенных для оценки производительности и проектирования беспроводных сетей. Особое внимание было уделено моделям адаптивного стохастического полинга для сетей с централизованным управлением. Были приведены многочисленные примеры реализации региональных беспроводных сетей, включая сети на базе высотных платформ.

Следующим вниманию участников конференции был предложен пленарный доклад сотрудника Института философии РАН д-ра психол. наук, профессора *В. Е. Лепского*. Докладчик сформулировал причины кризиса проблематики социального управления, связанные с высоким темпом обновления знаний. Это влечет за собой быструю сменяемость социальных структур и институтов, воплощающих это знание, а также типов и способов коммуникаций. Не меньшую роль играет снижение роли нормативного подхода, когда фактически нормой становится выход за пределы нормы. Еще одной причиной является «размывание» устоявшихся традиций и резкое возрастание сложности процессов личностной идентичности субъектов принятия управленческих решений. Реальности, с которыми имеют дело конкретные субъекты управленческой деятельности, оказываются ненаблюдаемыми для классической науки — в этом и состоит основная причина кризиса проблематики управления социальными системами. Игнорирование этих проблем приводит к потере целостности социального управления, его бессубъектности, культу приривной рациональности. Эти негативные явления ярко проявляются в условиях современной России.

Выход из кризиса возможен только на основе представлений постнеклассической науки (*В. С. Степин*, 2000). На пути построения постнеклассических концепций социального управления предлагается вариант субъектно-ориентированной концепции (*В. Е. Лепский*, 1998). Возможности реализации концепции рассмотре-

ны на примере построения образа рефлексивного предприятия XXI в.

Затем состоялся пленарный доклад директора ГУП г. Москвы «Институт Мосводоканалниипроект», д-ра техн. наук, профессора *Е. И. Пузырева* «Проблемы управления системами жизнеобеспечения большого города (системный анализ и синтез городских инженерных систем)» [1]. Докладчик отметил, что «в больших городах с населением в миллион и более человек создание комфортабельной городской среды — сложная научная, инженерная и организационная проблема. В процессе ее решения создаются различные системы управления жизнеобеспечением города. К числу именно таких систем относятся так называемые городские инженерные системы. Примерами городских инженерных систем могут служить системы водоснабжения, канализации, управления отходами, сбора и очистки поверхностного стока, система снегоуборки и др. Инженерные системы больших городов практически полностью определяют условия жизни горожан, оказывая на качество городской среды как положительное, так и отрицательное воздействие. Это системы очень большого размера. Например, система управления водостоком с территории Москвы состоит из 82-х сооружений по очистке загрязненных стоков, содержит 5,5 тыс. км коллекторов, регулирующие водоемы, насосные станции. В подземном пространстве Москвы проложены сотни тысяч километров инженерных коммуникаций, на территории города построены десятки сложнейших заводов, обеспечивающих комфортную жизнь горожан и устойчивое развитие столицы России».

Автором были представлены результаты впервые проведенных комплексных исследований систем управления процессом жизнеобеспечения города, включая теоретические и методологические основы анализа и синтеза городских инженерных систем жизнеобеспечения — систем, оказывающих значительное воздействие на окружающую среду и комфортность проживания. В частности, были предложены типовая структурная схема и модель городской инженерной системы, а также качественные критерии оптимального синтеза инженерных систем; разработана методология синтеза структуры городской инженерной системы с оптимизацией ее влияния на качество городской среды и прикладные методы и информационное обеспечение системы мониторинга качества городской среды.

*Е. И. Пузырев* отметил, что достоверность и обоснованность доложенных им научных результатов подтверждается многолетними масштабными экспериментальными работами и результатами внедрения. В рамках описываемого проекта разработаны структуры инженерных систем управления отходами г. Москвы и ряда других городов России, а также система сбора и утилизации снега, отвода и очистки поверхностного стока с территории Москвы. Все системы уже реализованы.

Последним по счету пленарным докладом стал доклад сотрудника Института проблем информатизации РАН, д-ра техн. наук, профессора *С. Н. Гринченко* «Системная память живого и управление» [1], который обратил внимание собравшихся на то, что «проблема выяв-

ления общесистемных закономерностей в биологических взаимодействиях постоянно находится в центре внимания исследователей. Особенно актуальны подходы к её решению, опирающиеся на принципы и инструментарий теории управления. Поскольку тем самым преобладающий на сегодня естественнонаучный *физикалистский* взгляд на живую природу может быть *дополнен системным информатико-кибернетическим* взглядом. Особенно перспективен для этого инструментарий одного из важных разделов технической кибернетики — *теории поисковой оптимизации* (экстремального управления)». Как представляется автору доклада, именно механизмы адаптивной поисковой оптимизации наиболее адекватно воспроизводят процессы *приспособительного поведения* всех составляющих *систем неживой, живой и социально-технологической природы*, обеспечивая главенствующую роль в их развитии и эволюции.

Завершая свой доклад, *С. Н. Гринченко* констатировал, «что *механизм иерархической адаптивной поисковой оптимизации* как элемент *системы управления* в живой природе обладает своим собственным набором характеристик (отражающих особенности его структуры и поведения безотносительно к субстрату его материальной реализации). Тем самым его введение в модель системы живого становится мощным источником (*формальных*) сведений как при структуризации и параметризации соответствующих биологических подсистем, так и при выявлении единой трактовки в кибернетических терминах места и роли их переменных, зачастую представляющихся весьма и весьма различными (опять-таки из-за несовпадения субстрата и пространственно-временных характеристик)».

По окончании секционных заседаний последнего дня конференции состоялась дискуссия (круглый стол) «Компьютерные сети: состояние и перспективы развития». Круглый стол вел д-р техн. наук, профессор *В. М. Вишневецкий* и посвятил его развитию и критическому анализу тех идей, которые были выдвинуты в зачитанном им утром пленарном докладе. По ходу круглого стола выступили несколько молодых сотрудников *В. М. Вишневецкого*, которые продемонстрировали собравшимся примеры разработанных ими конкретных сетей.

Как уже отмечалось, на МКПУ-III было представлено более 400 секционных докладов, которые были разбиты на 8 направлений и 32 секции. В общей сложности было проведено 47 секционных заседаний (параллельно заседали 15 секций). К сожалению, как это уже установилось на всех проводившихся в последние годы конференциях, приехать смогли далеко не все докладчики. Основных причин тому было две: нехватка средств (например, из шести дальневосточных авторов приехать смог только один, аналогичная ситуация по Сибири) и — противоположная — зарабатывание денег, когда авторы работ настолько заняты в хозяйственной деятельности, что не могут оставить ее ни на день. Некоторые из иногородних докладчиков приезжали утром только на один день (собственного выступления) и уезжали вечером того же дня (чтобы не останавливаться в гостинице). В результате из 403-х запланированных секционных





докладов состоялось 289. Процент участия от намеченного — 72 % (что значительно выше среднего по тем конференциям последних лет, по поводу которых у автора данного информационного сообщения имеются надежные сведения, в том числе и МКПУ-П, на которой процент реального участия составил 68 %).

По решению Программного комитета до конференции был издан и распространен среди участников конференции двухтомник тезисов всех секционных докладов, включенных в Программу работы МКПУ-III, и первый том представленных на конференции пленарных докладов. После конференции (к октябрю-ноябрю, в настоящее время идет подготовка к сдаче в печать и тиражированию) предполагается издать двухтомник избранных трудов конференции (общим объемом около 100 печатных листов) и второй том зачитанных на конференции пленарных докладов. В перечень избранных трудов включены тексты тех секционных докладов, которые были зачитаны на конференции и прошли рецензирование, организованное Программным комитетом МКПУ-III. Таких работ отобрано около 200. Избранные труды также будут распространены среди участников конференции и по ведущим библиотекам страны. По решению Программного комитета часть наиболее ярких секционных работ (около 30), с согласия их авторов, будут переданы для публикации в ведущих специализированных научных журналах страны: «Автоматика и телемеханика», «Проблемы управления» и «Промышленные АСУ и контроллеры».

Характерной особенностью нынешней, третьей, Международной конференции по проблемам управления стало заметное смещение интереса ученых и разработчиков в сторону решения прикладных задач теории управления — от таких традиционных задач, как управление подвижными объектами, управление социально-экономическими системами или создание систем логического управления, до новых, таких как, например, задачи политического управления, изучение рефлексивных аспектов процессов управления и моделирование процессов профессиональной подготовки в области теории и приложений управления.

Впрочем, сегодня вполне актуальными остаются и такие направления общей теории управления, как ее фундаментальные математические основы, включая теорию устойчивости, теорию оптимизации, теорию адаптивных и робастных систем, теорию идентификации и теорию стохастических систем управления, управление подвижными объектами. Применительно к классам прикладных задач, кроме отмеченного выше интереса к

различным аспектам управления социально-экономическими системами (на МКПУ-III работало шесть секций, относящихся к этой тематике) огромный интерес и повышенную активность участников вызывали также:

- задачи управления в медико-биологической сфере, включая решение проблем обеспечения экологической безопасности;
- задачи управления безопасностью сложных систем;
- задачи управления технологическими процессами и промышленными предприятиями;
- информационные технологии в управлении;
- вычислительно-информационные сети и теория массового обслуживания.

Необходимо также отметить немалый интерес, который вызвали организованные на конференции круглые столы. Участие в этих дискуссиях позволяло специалистам в различных областях теории управления не только вносить свою лепту в формирование согласованных суждений по разнообразным аспектам вынесенных на всеобщее обсуждение комплексных проблем, но и «приходить к общему знаменателю» в методологической, терминологической и понятийной сферах теории управления. Эти дискуссии были полезны не только для их активных участников (чаще всего, «мэтров» теории управления), но и для наблюдавшей за ходом круглых столов научной молодежи.

Раскрыть содержание прочитанных на конференции секционных докладов в этом кратком информационном сообщении не представляется возможным, поэтому его автор отсылает читателей к двум томам сборника тезисов МКПУ-III [2], которые, как и 1-й том пленарных докладов, можно приобрести в Институте проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН.

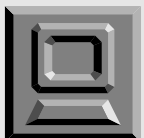
## ЛИТЕРАТУРА

1. Третья международная конференция по проблемам управления (20—22 июня 2006 г.). Пленарные доклады. — М.: Институт проблем управления, 2006. — Т. 1. — 70 с.
2. Третья международная конференция по проблемам управления (20—22 июня 2006 г.). Тез. докл.: В 2 т. — М.: Институт проблем управления, 2006. — Т. 1. — 218 с., Т. 2. — 210 с.

*Зам. председателя Программного комитета конференции,  
д-р техн. наук, профессор А. С. Мандель*

☎ (495) 334-89-69

e-mail: manfoon@ipu.ru



*Для вас, подписчики журнала "Проблемы управления"!*

С 2006 г. электронная версия журнала «Проблемы управления» (включая архивные выпуски) размещена на платформе Научной электронной библиотеки. Условия доступа к массиву выложены на сайте <www.elibrary.ru>. Сотрудникам ИПУ РАН предоставлена возможность открытого доступа.

Мы рады предоставить Вам комфортные условия для работы с нашим журналом, используя современные технологии поиска научной информации, обработки и сохранения полученных материалов в электронной форме.

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU