



Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

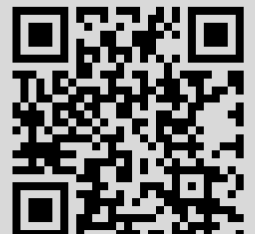
Д. А. Новиков, Анализ некоторых ведущих конференций по управлению, *Автомат. и телемех.*, 2014, выпуск 12, 160–166

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением
<http://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 18.97.9.168

16 марта 2025 г., 00:05:40



Заметки, хроника, информация

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ВЕДУЩИХ КОНФЕРЕНЦИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ

Введение. В мире ежегодно проходит как минимум несколько сотен научных конференций (а также семинаров, симпозиумов, съездов и т.д.), посвященных тем или иным аспектам теории управления и ее приложений. Тем не менее существует небольшое число «знаковых» ведущих мероприятий, отражающих и определяющих основные тренды. Среди подобных мероприятий можно выделить (не претендуя на полноту списка и осознавая его субъективность) конгрессы Международной федерации по автоматическому управлению (IFAC – International Federation of Automatic Control), проводимые раз в три года, и конференцию по решениям и управлению (CDC – Conference on Decisions and Control), проводимую ежегодно Институтом инженеров электротехники и электроники (IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers). Наряду с этим регулярно проводятся (иногда совместно с CDC) «национальные»¹ конференции: Американская конференция по управлению (ACC – American Control Conference) и Европейская конференция по управлению (ECC – European Control Conference). Для СССР национальными конфе-

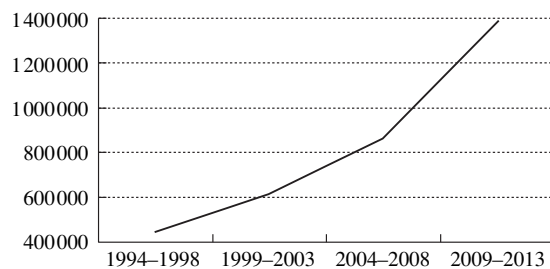


Рис. 1. Число статей в мире, посвященных проблематике управления.

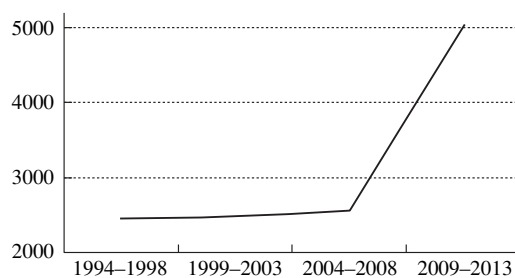


Рис. 2. Число статей российских авторов, посвященных проблематике управления.

¹ Употребление кавычек обусловлено тем, что в этих конференциях принимают участие ученые из десятков стран.

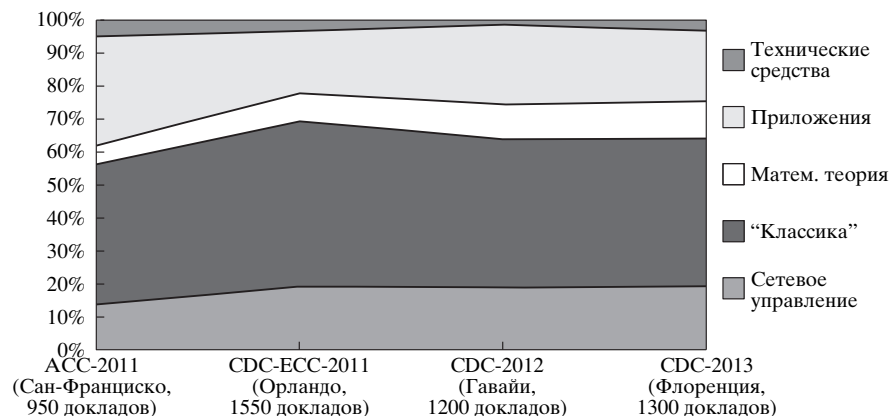


Рис. 3. Общая тематика конференций CDC.

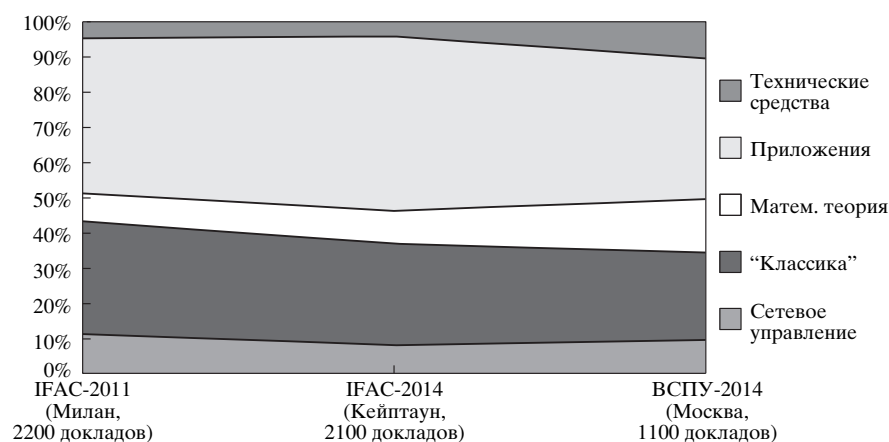


Рис. 4. Общая тематика конгрессов IFAC и ВСПУ-2014.

ренциями по управлению были Всесоюзные совещания по теории регулирования, позднее – по автоматическому управлению и еще позднее – по проблемам управления, что отражает и расширение предмета теории управления: первое Всесоюзное совещание было проведено в Москве в 1940 г., всего до начала перестройки прошло 11 Всесоюзных совещаний (последнее, одиннадцатое, – в Ташкенте в 1989 г.). Традиции Всесоюзных совещаний в масштабах России и стран СНГ продолжило XII Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2014).

В целом, в мире наблюдается стабильный рост числа публикаций по управлению – на рис. 1 и 2 приведена динамика числа статей в Web of Science («Сеть науки»), в названиях которых фигурирует термин «control»². На рис. 3–4 и последующих рисунках приведены результаты «количественного»

² Данный метод – анализ структуры предметной области по числу статей, содержащих соответствующие термины, в ведущих наукометрических базах – неоднократно пропагандировал д.т.н., проф. А.Л. Фрадков в своих выступлениях на ведущих конференциях по управлению. Действительно, подобный анализ полезен как начинающим, так и опытным исследователям.

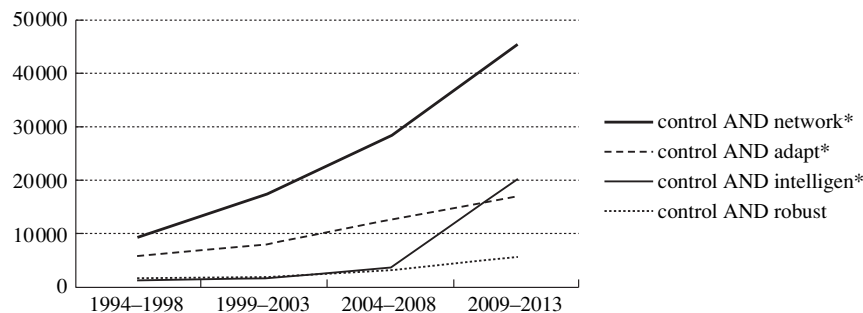


Рис. 5. Число статей в мире, посвященных проблематике сетевого управления.

сравнения³ тематик Конгрессов IFAC 2011 и 2014 гг., ACC-2011, CDC-ECC-2011, CDC-2012, CDC-2013 и ВСПУ-2014⁴.

Общая тематика. Экспертно (классифицировал доклады автор настоящей заметки; отметим, что, несмотря на субъективность классификаций и достаточную произвольность их оснований, для исследователей важны не абсолютные, а относительные значения, так как речь идет о распределении приоритетов и их динамике) выделялись следующие группы тематик: математическая теория управления (область 1 на рис. 3 и 4), «классика» – теория автоматического управления в широком понимании (область 2), «сетевое управление» (охватывающее ситуации, когда объект и/или предмет управления и/или связи между ними имеют сетевую структуру) (область 3), технические средства управления (область 4) и прикладные задачи управления (область 5).

Рисунки 3 и 4 иллюстрируют, во-первых, относительную «стабильность традиций» тех или иных конференций и, во-вторых, хорошо известный специалистам факт, что конференции CDC являются более «теоретическими», в то время как IFAC в большей степени ориентирован на приложения. С этой точки зрения ВСПУ-2014 ближе к традициям конгрессов IFAC.

В третьих, необходимо отметить рост интереса к задачам сетевого управления (удвоение числа статей в рецензируемых журналах по данной тематике за 5–6 лет), что подтверждается в том числе анализом соответствующих публикаций в Web of Science (см. рис. 5). На рис. 5 график 1 соответствует «control AND network*», график 2 – «control AND adapt*», график 3 – «control AND intelligen*» и график 4 – «control AND robust».

Сетевое управление. Рисунки 6 и 7 детализируют тематику сетевого управления по уровням архитектуры агентов в мультиагентных системах (МАС) и по решаемым на этих уровнях задачам; экспертно выделялись следующие группы тематик: МАС и задачи консенсуса (область 1 на рис. 6 и 7), коммуникации в МАС (область 2), кооперативное управление (область 3), верхние уровни управления (стратегическое поведение агентов) (область 4), «другое»

³ На всех рисунках отложены доли (в процентах) числа докладов, посвященных соответствующей тематике.

⁴ От четверти до трети докладов ВСПУ-2014 были посвящены проблематике управления системами междисциплинарной природы (социально-экономической, организационно-технической и т.п.). Они не вошли в проводимый анализ.

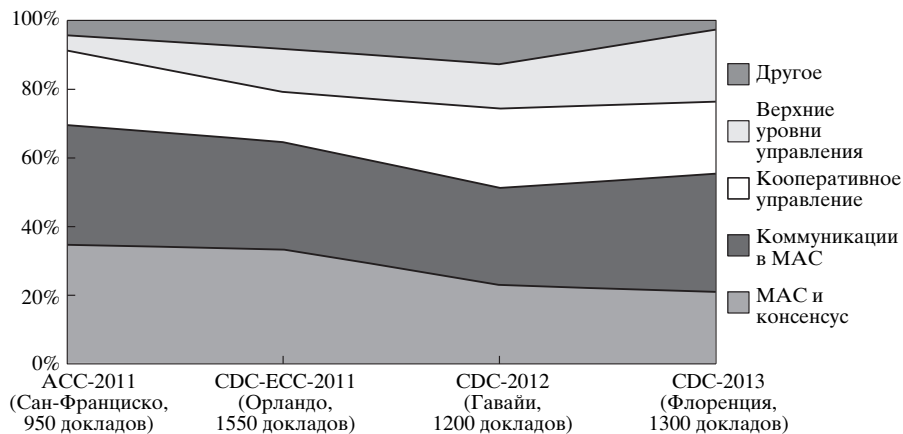


Рис. 6. Детализация тематики сетевого управления на конференциях CDC.

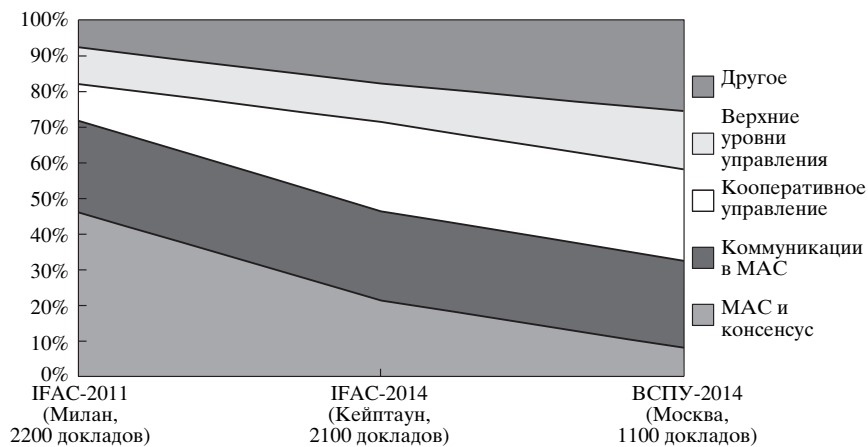


Рис. 7. Детализация тематики сетевого управления на конгрессах IFAC и ВСПУ-2014.

(в основном информационно-коммуникационные сети с небольшим акцентом на проблемы управления) (область 5).

Рисунки 6 и 7 иллюстрируют, что внимание исследователей со временем все больше смещается к более высоким уровням архитектуры агентов (хотя следует признать, что тематика сетевого управления для российских исследователей пока не стала хрестоматийной (см. рис. 8 в сравнении с рис. 5 – номера графиков на этих рисунках совпадают) и что многие работы на ВСПУ-2014, хотя и относятся к «сетевой» тематике, но не лежат в соответствующем мировом мейнстриме), т.е. заметно смещение от проблематики консенсуса и коммуникаций агентов к кооперативному управлению и моделям стратегического поведения агентов.

Более того, одной из современных тенденций и теории МАС, и теории игр, и искусственного интеллекта является стремление к их интеграции. При

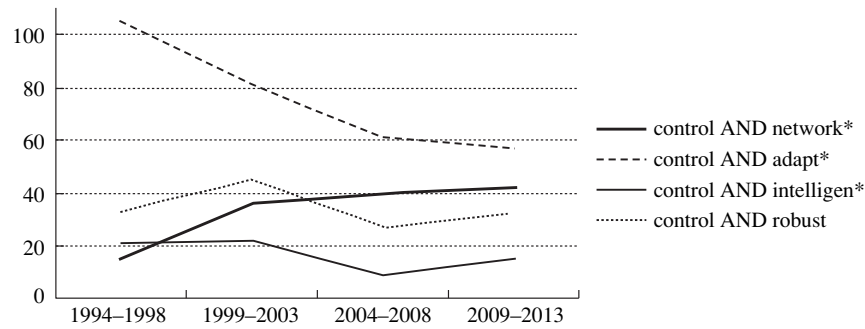


Рис. 8. Число статей российских авторов, посвященных проблематике сетевого управления.

этом теория игр (в рамках так называемой алгоритмической теории игр) движется «сверху вниз» – от единого описания игры к его децентрализации и исследованию возможности автономной реализации механизмов поведения и реализации равновесий. А теория МАС, двигаясь «снизу вверх», т.е. параллельным путем, но в силу локализации научных сообществ – не совпадающим с путем «сверху вниз», стремится все больше учитывать стратегическое поведение и вырабатывать типовые тестовые задачи и сценарии. Необходимость последних обусловлена тем, что в большинстве случаев на тактическом уровне архитектуры агента используются те или иные эвристические алгоритмы (число которых в силу популярности мультиагентной тематики растет очень быстро), которые нужно уметь сравнивать между собой по сложности, эффективности и т.д.

Кроме того, следует признать, что пока подавляющее большинство работ по мультиагентной тематике, несмотря на её «массовость», носит теоретический характер, ограничиваясь, как правило, вычислительными экспериментами – число открытых работ, содержащих описание реальных внедрений МАС, пока невелико.

Приложения. Рисунки 9 и 10 детализируют внутреннюю структуру прикладной тематики рассматриваемых конференций – экспертно выделялись такие группы прикладных областей: энергетика (область 1 на рис. 9 и 10), биология и медицина (область 2), аэроспейс (область 3), производство (в основном промышленное) (область 4), мехатроника и роботы (область 5), транспорт (в основном, автомобильный и проблемы автотрафика) (область 6), морские подвижные объекты (область 7) и «другое» (от сельского хозяйства до проблем образования) (область 8).

Рисунки 9 и 10 иллюстрируют, что в последнее время наблюдается смещение акцентов с традиционных задач управления производством и телекоммуникациями в сторону энергетике и биомедицинских приложений. Российским исследователям (см. рис. 10) следует обратить большее внимание на такие объекты приложений, как энергетика (в первую очередь – Smart Grids) и робототехника.

Заключение. В качестве глобальных проблем и перспектив, помимо упомянутых, можно отметить еще ряд тенденций.

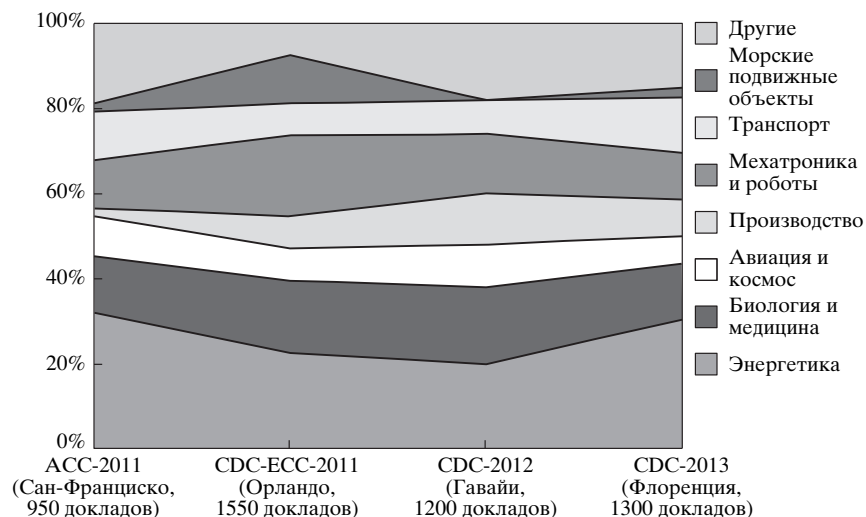


Рис. 9. Детализация прикладной тематики на конференциях CDC.

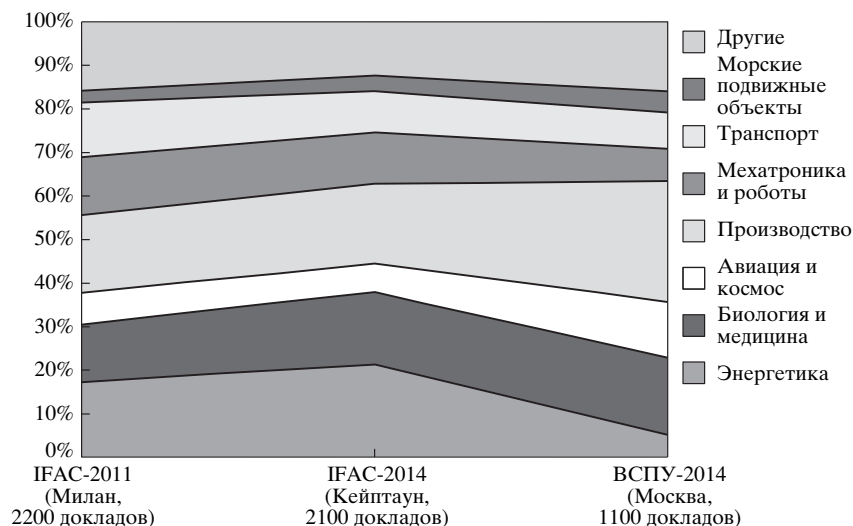


Рис. 10. Детализация прикладной тематики на конгрессах IFAC и ВСПУ-2014.

За полтора века своего развития теория управления охватила множество предметов управления. В области технических и организационно-технических систем в последние 10–15 лет акцент сместился на децентрализованные интеллектуальные системы. Параллельно теория управления за последние полвека охватывает все новые и новые классы объектов управления (с 50–60-х гг. XX в. – экономические системы, чуть позднее – эколого-экономические и др. системы). Для эффективного развития соответствующих разделов теории управления, для обладания знаниями об объекте управления необходимо тесное сотрудничество математиков-управленцев с пред-

ставителями соответствующих отраслей науки. Более того, в последние десятилетия в фокусе внимания все чаще оказываются живые системы и социальные системы. Чтобы той или иной крупной научной организации или ассоциации сохранить и/или завоевать в области управления лидерские позиции через несколько десятилетий (когда эти объекты управления станут хрестоматийными), начинать заниматься их активным исследованием нужно уже сегодня!

Среди важных для России проблем отметим следующие: слабый «промышленный» заказ, слабая национальная технологическая база (особенно это сказывается на развитии современных средств управления), устаревшие на десятилетия образовательные программы (проблематика подготовки специалистов по теории управления является неотъемлемой для всех крупных профильных конференций).

Достаточно часто и чем дальше, тем, наверное, чаще происходит использование концепции ограниченной рациональности – в отсутствии времени, возможности или необходимости вместо оптимальных ищутся (часто эвристически) и используются допустимые псевдо-оптимальные управления.

Назревает переход от так называемой парадигмы «си в кубе», когда совместно решаются задачи управления, вычисления и связи (Control + Computations + Communications), к концепции «си в пятой», когда упомянутые задачи должны решаться в комплексе с учетом стоимостных (в широком смысле) аспектов на протяжении всего жизненного цикла рассматриваемой системы, включая, например, этап проектирования управляющей системы (+ Costs + lifeCycle).

Наблюдаемые в мире тенденции, к сожалению, не всегда находят пропорциональное отражение в интересах российских специалистов по управлению. В качестве «смежной» отрицательной тенденции можно привести «самоизоляцию» отдельных российских научных школ. С этой точки зрения масштабные национальные конференции по проблемам управления могут служить площадкой коммуникаций и инструментом помощи отдельным (особенно молодым) исследователям во встраивании в мировую науку и отслеживании её динамично изменяющихся приоритетов. Это, конечно, не заменяет важности (и для молодых, и для опытных исследователей) громадной пользы (и даже необходимости) участия в ведущих мировых мероприятиях, типа рассматриваемых выше конгрессов и симпозиумов IFAC, CDC, ACC, ECC и др.

Автор глубоко признателен д.т.н., проф. А.Л. Фрадкову за материалы, представленные на рис. 1, 2, 5 и 8, а также за полезные обсуждения и конструктивную критику.

Д.А. Новиков,
чл.-корр. РАН, novikov@ipu.ru