

ТЕМА 5  
ШКОЛА  
КОЛИЧЕСТВЕННЫХ  
МЕТОДОВ



# Школа количественных методов

- Формирование школы науки управления (с 1950-х по начало 1980-х годов) связано с возникновением кибернетики и исследований операций. Она получила развитие вследствие широкого применения количественного анализа при решении военных и логических проблем.
- Ключевой характеристикой школы количественных методов или науки управления является замена словесных рассуждений и описательного анализа моделями, символами и количественными значениями. На основе моделей осуществляются решение таких управленческих проблем как распределение ресурсов, управление запасами, массовое обслуживание, выбор стратегии развития и т.д.
- Вкладом школы науки управления в теорию и практику управления является:
  1. Углубление понимания сложных управленческих проблем благодаря разработке и применению моделей.
  2. Развитие количественных методов, помогающим руководителям принимать решения в сложных ситуациях.

# Предпосылки развития ШКМ



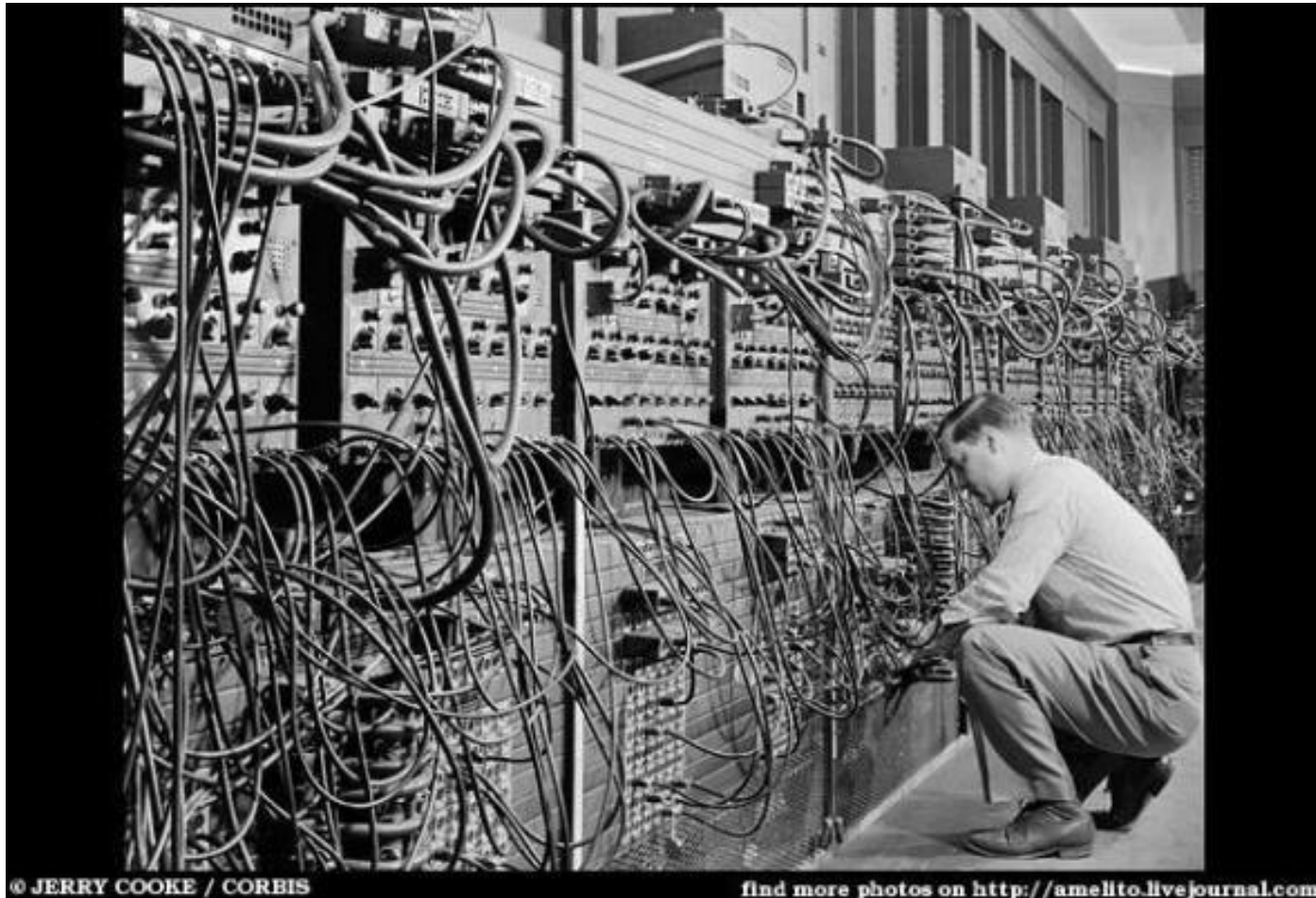
# Предпосылки развития ШКМ

- Импульсом для развития количественного подхода послужил рост мощности компьютеров, которые способны хранить огромные объемы управленческой информации и манипулировать с данными в соответствии со сложными математическими моделями, имитирующими деловые операции
- Послевоенное производство сначала ориентировалось на удовлетворение массовых потребностей, а по мере их насыщения на удовлетворение специфических потребностей, которые формировали рынки небольшой емкости. Это послужило толчком к появлению предпринимательских структур, образованию большого числа малых и средних предприятий
- Усложнение среды потребовало разработки и применения способов принятия решений в ситуации неопределенности. Развитие математических наук, статистики, информатики, а также компьютерной техники явилось предпосылкой появления новой научной школы

# Развитие вычислительной техники

Поколение	Годы	Элементная база	Быстродействие	Программное обеспечение	Применение
1	1946-1956	Электронные лампы	10-20 тыс. оп./с	Машинные языки	Расчетные задачи
2	1960-1969	Полупроводники	100 тыс. – 1 млн. оп./с	Алгоритмические языки, диспетчерские системы, пакетный режим, операционные системы	Инженерные, научные, экономические задачи
3	1970-1979	Интегральные микросхемы	Несколько млн. оп./с	Операционные системы, системы программирования, режим разделения времени	АСУ, САПР, научно-технические задачи
4	1980 – по настоящее время	БИС, микропроцессоры	Десятки млн. – десятки трлн оп./с	Базы и банки данных, ПО для мультипроцессорных систем	Управление, коммуникации, АРМ, обработка текстов, звука, графика

ENIAC, 1946, должен был считать баллистические траектории во время Второй Мировой, однако война кончилась к тому времени как его доделали



© JERRY COOKE / CORBIS

find more photos on <http://amellto.livejournal.com>



SAGE, 1954, весил 300 тонн и предназначался для обчета данных с радаров ВВС США в реальном времени



NEAC 2203, 1960, первый японский компьютер на транзисторах, использовался для бизнес-задач





IBM System/360, 1964, этот компьютер уже мог решать задачи разной сложности и в разных секторах — от коммерческих до научных, в частности самая старшая модель в линейке участвовала в обсчете траекторий миссий “Аполлон”



CDC 6600, 1964, самая быстрая ЭВМ своего времени, ее скорость была побита только в 1969, компьютером разработанным тем же инженером Сеймуром Креем, который создал CDC 6600



© MARK RICHARDS

find more photos on <http://amellto.livejournal.com>

# DEC PDP-8, 1965, первый коммерческий компьютер для бизнеса



Interface Message Processor, 1969, во время разгара Холодной войны, американцы придумывали системы, которые бы выжили после ядерного удара, так появился этот компьютер, точнее маршрутизатор, на основе которых построили АРПАНЕТ, прародителя Интернет



© FRED PROUSER / REUTERS / CORBIS

find more photos on <http://amellito.livejournal.com>

Kenbak-1, 1971, эту игрушку можно было бы назвать первым персональным компьютером, но продали их всего несколько десятков, и скорее это была обучающая игрушка





Cray-1, 1976, суперкомпьютер, самый быстрый на то время, стоил он \$10 млн долларов и неплохо продавался



Apple I, 1976, набор “собери сам” Стива Возняка, который отвергла компания HP и Возняк отправился в Калифорнию, где вместе с Джобсом пытался продавать эти модели, но они не имели успеха, какой получила Apple II



IBM Personal Computer, 1981, первый персональный ПК, который получил распространение и успех в бизнесе, и на долгие годы стал ориентиром для всех производителей ЭВМ



Osborne 1 Portable Computer, 1981, первый переносной ПК, пользовался он большой популярностью в первую очередь из-за низкой цены — \$2000, и веса в 10 кг, что в то время считалось сверхлегким аппаратом



Hewlett-Packard 150, 1983, технология тачскрина, которая широко используется сегодня, появилась именно благодаря компании HP





Deep Blue, 1997, суперкомпьютер, проект которого IBM начала в конце 80-х, использовал параллельные вычисления для решения разных задач, чтобы продемонстрировать его силу был устроен турнир между ЭВМ и чемпионом мира по шахматам Гарри Каспаровым, который в сухую с счетом 6-0 проиграл электронному гроссмейстеру



# Исследование операций

- В годы Второй мировой войны эти разработки оформились в управленческую дисциплину, нацеленную на эффективное распределение ресурсов по системе целей - исследование операций. Использование ее рекомендаций способствовало победам антигитлеровской коалиции, например успешному форсированию Ла-Манша англо-американскими войсками

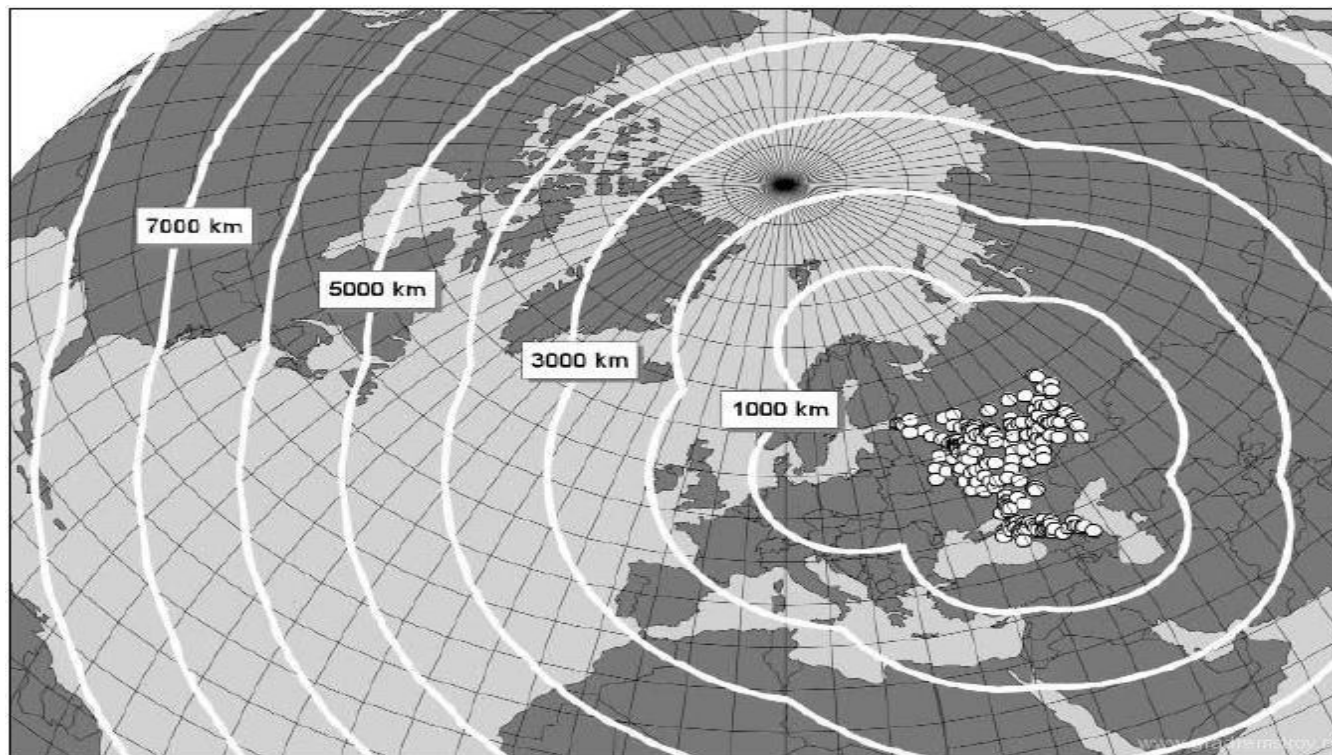


# Исследование операций

- **Исследование операций** – дисциплина, изучающая методы построения последовательности действий (операций), приводящих к нахождению оптимальных решений в условиях наличия альтернатив и ограничений.
- Наличие оптимального решения предполагает существование критерия отбора альтернатив.
- В общем случае в задачах принятия решений альтернативы описываются определенным набором переменных (параметров), которые используются при формализации критерия оптимальности и ограничений в виде математических функций

# Исследование операций

- В 1970-х гг. на Западе существовало около 100 периодических изданий по вопросам исследования операций. Более 20 высших учебных заведений США регулярно готовили специалистов соответствующего профиля, а на многих крупных фирмах действовали особые группы или отделы по исследованию операций



# Экономическое моделирование

- Модель - это форма представления реальности.
- Математическая модель - это описание какого-либо класса явлений, выраженное с помощью математической символики.
- Основные этапы построения модели:
  - 1. Уточнение постановки задачи.
  - 2. Формулирование законов, связывающих основные параметры объекта.
  - 3. Запись в математических выражениях сформулированных закономерностей.
  - 4. Исследование модели на основе сопоставления фактических показателей деятельности с расчетными по модели (теоретический и / или экспериментальный анализ).
  - 5. Накопление данных об изучаемом объекте и корректировка модели с целью введения дополнительных факторов и данных, ограничений, критериев.
  - 6. Применение модели для решения задач управления объектом.
  - 7. Развитие и совершенствование модели.



# Экономическое моделирование

- Американский исследователь **Джей Форрестер**, известный как автор техники компьютерного моделирования реальных процессов, названной «динамика систем», разработал свою формальную модель организационной системы промышленного предприятия. В ней присутствовали шесть взаимосвязанных потоков: сырье, заказы, денежные средства, оборудование, рабочая сила, информация.
- Сложность управления этой системой, по мнению Форрестера, состоит в том, что под влиянием различных факторов будущий результат может не соответствовать ожидаемому. Это толкает на проведение политики, исходящей из сиюминутных интересов, особенно с учетом того, что срок пребывания у власти управляющих и лидеров невелик. Хотя постановка краткосрочных целей проще, управление сложными системами, исходящее лишь из них, неизбежно ведет к ухудшению их деятельности.

# Системный анализ

- В первой трети XX века было сформировано междисциплинарное синергетическое представление о Вселенной. Исходный его постулат – *любое целое состоит из частей, но является чем-то большим, чем просто сумма этих частей*. Важная задача синергетики – поиск принципов построения любой организации, ее возникновения, развития и самоусложнения
- В 1937 г. биолог Людвиг ван Берталанфи, основатель «общей теории систем» сформулировал, что для системного видения мира характерно:
  - - изучение целого как организма;
  - - понимание организма как «устойчивого состояния» его составных частей.
  - - рассмотрение всех частей системы «открытыми» для влияния со стороны их окружения, и в свою очередь, признание влияние частей системы на окружение.

# Системный анализ

- Системный подход – это подход, при котором любой объект рассматривается как система - совокупность взаимосвязанных элементов (компонентов). При чем любая система имеет выход (цель), вход (ресурсы), связь с внешней средой, обратную связь
- **Исходные положения системного подхода** следующие:
  - 1. Понимание многомерности организации и соответствующего ей управления. В управленческой деятельности стали учитывать влияние и воздействие множества факторов, находящихся как внутри, так и вне организации, которые оказывают как прямое, так косвенное воздействие на ее функционирование.
  - 2. Учет синергетического эффекта при разработке управленческих теорий. То есть то, что целое всегда отличается от суммы составляющих его частей.
  - 3. При системном подходе, в противоположность процессному, изменение каждого элемента управленческой деятельности рассматривается как неизбежно обуславливающее изменение всех остальных элементов, а, в конечном счете, – всей организации. Это требует комплексного решения всех без исключения проблем

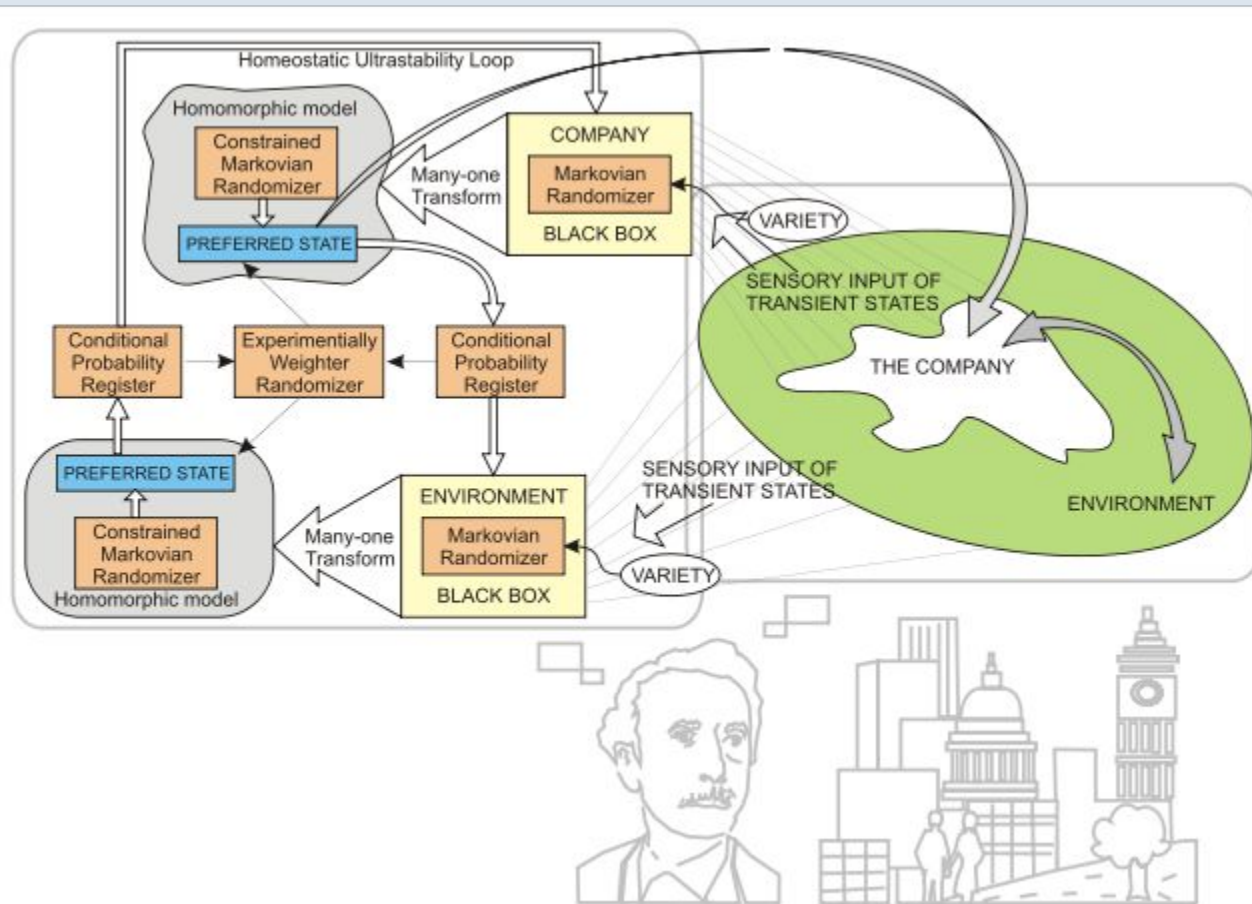
# Теория игр

- *Теория игр* – это математический метод изучения оптимальных стратегий в играх, или анализ принятия оптимальных решений в условиях конфликта (здесь конфликт и игра являются своего рода математическими синонимами). Под игрой понимается процесс, в котором участвуют две или более стороны, ведущие борьбу за реализацию своих интересов
- Джон Нэш сделал глубокий анализ игр с ненулевой суммой – класса игр, в которых сумма выигрыша выигравших участников не равна сумме проигрыша проигравших участников. Примером такой игры могут быть переговоры об увеличении зарплаты между профсоюзом и руководством компании. Эта ситуация может завершиться либо длительной забастовкой, в которой пострадают обе стороны, либо достижением взаимовыгодного соглашения

# Кибернетика

- Кибернетика - наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе
- Она включает изучение обратной связи, чёрных ящиков и производных концептов, таких как управление и коммуникация в живых организмах, машинах и организациях, включая самоорганизации. Она фокусирует внимание на том, как что-либо (цифровое, механическое или биологическое) обрабатывает информацию, реагирует на неё и изменяется или может быть изменено, для того чтобы лучше выполнять первые две задачи
- Кибернетические методы применяются при исследовании случая, когда действие системы в окружающей среде вызывает некоторое изменение в окружающей среде, а это изменение проявляется на системе через обратную связь, что вызывает изменения в способе поведения системы. В исследовании этих «петель обратной связи» и заключаются методы кибернетики





Пример кибернетического мышления. С одной стороны, компания рассматривается в качестве системы в окружающей среде. С другой стороны, кибернетическое управление может быть представлено как система

# Норберт Винер (1894-1964)

- американский учёный, выдающийся математик и философ, основоположник кибернетики и теории искусственного интеллекта
- В 1920-х годах Винер познакомился с одним из конструкторов вычислительных машин и высказал пришедшую ему однажды в голову идею нового гармонического анализатора.
- Машина, полагал Винер, должна сама корректировать свои действия, в ней необходимо выработать способность к самообучению. Для этого ее нужно снабдить блоком памяти, где откладывались бы управляющие сигналы, а также те сведения, которые машина получит в процессе работы.
- Главная работа – «Кибернетика» (1948)



# Энтони Стаффорд Бир

- Энтони Стаффорд Бир (англ. Anthony Stafford Beer), родился в Лондоне 25 сентября 1926 года и умер 23 августа 2002. Был теоретиком и практиком в области исследования операций и так называемой «второй волны» кибернетики
- Стаффорд Бир работал в сферах исследования операций, кибернетики и науки управления. Он стал заниматься исследованием операций, находясь в армии, и быстро понял преимущества, которые это может принести бизнесу. В конце 1950-х годов он опубликовал свою первую книгу о кибернетике и управлении, опираясь на идеи Норберта Винера, Уоррена Маккалока и особенно Уильяма Росса Эшби для системного подхода к управлению организациями. В 1970-х годах он также написал ряд книг (последние три акцентировали внимание на его книге «Мозг фирмы» для организации моделирования)



# Карл Людвиг фон Берталанфи

- Ludwig von Bertalanffy; 19 сентября 1901, Вена — 12 июня 1972, Нью-Йорк
- Австрийский биолог, постоянно проживавший в Канаде и США с 1949 года. Первооснователь обобщённой системной концепции под названием «Общая теория систем». Постановщик системных задач - прежде всего, в сфере разработки математического аппарата описания типологически несходных систем. Исследователь изоморфизма законов в различных сегментах научного знания
- Главный труд – «Общая теория систем» (1936)



# Рассел Линкольн Акофф

- 12 февраля 1919 - 29 октября 2009 года
- Автор 22 книг (а также более 150 статей), многие из которых переведены на русский язык: «Планирование будущего корпорации», «Акофф о менеджменте» и др.
- Методологический консультант бюро переписи населения США, 1950.
- Профессор (исследование операций) и директор центра исследования операций в институте технологии Кейс, 1951-64.
- Профессор, шеф департамента статистики и исследования операций, директор центра науки управления Университета Пенсильвании, 1964-86.
- Член совета директоров The Tallberg Foundation (Sweden), 1987-наст. время
- Член правления национальной группы CQM, 1996
- Консул ООН (программа развития), 1996—1999.
- Член правления компании INTERRACT, 1986-наст. время.



□ Член правления компании Dark Solutions, 2000 наст.



# Корпорация RAND

- **RAND** (англ. **R**esearch **and** **D**evelopment — «Исследования и разработка») — американский стратегический исследовательский центр
- Центр был основан в Санта-Монике в 1948 году для конструирования самолётов, ракетной техники и спутников. С начала 1950-х RAND работает по заказам американских правительственных организаций, проводя исследования по проблемам национальной безопасности: по военно-техническим и стратегическим аспектам. С начала 60-х специалисты RAND занимаются вычислительной техникой и программированием
- В корпорации РЭНД 11 исследовательских отделов — Вашингтонский отдел оборонных проблем, отделы проблем управления, анализа ресурсов, инженерных наук, наук об окружающей среде, социальных наук, физики, изучения систем, математики, электронно-вычислительной техники и экономики

