

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ДОМ УЧЕНЫХ.
СЕКЦИЯ КИБЕРНЕТИКИ
(13 ФЕВРАЛЯ 2008 Г.)**

**КИБЕРНЕТИКА И ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ В РОССИИ**

**К 75-летию д.т.н., профессора, основателя
Российской ассоциации искусственного интеллекта
Дмитрия Александровича Поспелова**

**РОЛЬ Д.А.ПОСПЕЛОВА В
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КИБЕРНЕТИКЕ И
ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ**

В.Б. Тарасов

e-mail: tarasov@rk9.bmstu.ru

Д.А. ПОСПЕЛОВ – УЧЕНЫЙ-ЭНЦИКЛОПЕДИСТ

ШИРОКИЙ СПЕКТР ИНТЕРЕСОВ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

Д.А.Поспелов – родоначальник ряда новых научных направлений в теории систем и кибернетике:

- **Теория систем: Моделирование больших, распределенных, децентрализованных, многоагентных систем**
- **Информатика: Организация параллельных вычислений в сетях**
- **Теория управления: Ситуационное управление**
- **Прикладная семиотика: Семиотическое моделирование**
- **Прикладная логика: Псевдофизические и нечеткие логики**
- **Виртуалистика и когнитивная графика**
- **Общая теория поведения естественных и искусственных систем**
(Психоника – психология поведения искусственных систем
Теория гиромата как предшественница теории агентов
Фреймы поступков. Модели коллективного поведения. Анализ правополушарных механизмов восприятия и мышления)

ОСНОВНАЯ СФЕРА ИНТЕРЕСОВ: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (ПО Д.А. ПОСПЕЛОВУ) КАК «НАУКА-ПЕРЕКРЕСТОК», ОБЪЕДИНЯЮЩАЯ РЯД ЕСТЕСТВЕННЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

ПСЕВДОФИЗИЧЕСКИЕ
ЛОГИКИ

СЕМИОТИЧЕСКИЕ
СИСТЕМЫ

ЛОГИКА

ПСИХОЛОГИЯ

ЛИНГВИСТИКА

ПСИХОНИКА,
МОДЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ,
ТЕОРИЯ ГИРОМАТА

МОДЕЛИ ДИАЛОГА
И ПОНИМАНИЯ

ИИ

ФИЛОСОФИЯ
Воззрения В.И.Вернадского,
Н.К.Рериха

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ И
МОДЕЛИРОВАНИЮ ИНТЕЛЛЕКТА

ТЕОРИЯ СИСТЕМ

Т
Е
О
Р
И
Я

У
П
Р
А
В
Л
Е
Н
И
Я

И
Н
Ф
О
Р
М
А
Т
И
К
А

ГЛАВНАЯ ОСОБЕННОСТЬ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА Д.А.ПОСПЕЛОВА: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ

Дмитрий Александрович считает своими учителями в науке выдающихся ученых в области кибернетики **А.И.Берга** и **М.А.Гаврилова**.

Междисциплинарный характер – анализ соавторов работ:

- специалисты в области кибернетики и искусственного интеллекта;
- философы (Б.В.Бирюков, Ю.А.Шрейдер, Д.Б.Юдин);
- специалисты в области системного анализа (Г.С.Поспелов, В.Н. Садовский, Ю.М.Горский);
- психологи (В.Н.Пушкин, В.П.Зинченко, О.К.Тихомиров, В.Ф.Петренко, Б.М.Величковский);
- лингвисты (И.Н. Горелов, Б.Ю.Городецкий, А.Е.Кибрик, В.В.Мартынов, Е.В.Падучева);
- логики (В.К.Финн, В.А.Горбатов, Н.Н.Непейвода)

РАННИЕ МОНОГРАФИИ Д.А.ПОСПЕЛОВА В ОБЛАСТИ КИБЕРНЕТИКИ

- ❑ **«Логические методы анализа и синтеза схем»**
(1964 г.)
- ❑ **«Игры и автоматы»** (1965 г.)
- ❑ **«Вероятностные автоматы»** (1970 г.)
- ❑ **«Мышление и автоматы»** (1972 г.)
(совместно с В.Н.Пушкиным),
- ❑ **«Системы управления»** (1972 г.)
(совместно с В.Н.Захаровым и В.Е.Хазацким)
- ❑ **«Большие системы. Ситуационное управление»** (1975 г.),

МОНОГРАФИИ Д.А.ПОСПЕЛОВА В ОБЛАСТИ КИБЕРНЕТИКИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

- **«Логико-лингвистические модели в системах управления»**
(1981 г.)
- **«Фантазия или наука: на пути к искусственному интеллекту»**
(1982 г.)
- **«Оркестр играет без дирижера. Размышления об эволюции некоторых технических систем и управлении ими»**
(1984 г.) (совместно с В.И.Варшавским)
- **«Ситуационное управление: теория и практика»** (1986 г.)
- **«От амебы до робота: модели поведения»**
(1987г.) (совместно с М.Г.Гаазе-Рапопортом)
- **«Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах»**
(1988 г.) (совместно с Е.Ю.Кандрашиной и Л.В.Литвинцевой)
- **«Моделирование рассуждений»** (1989 г.)
- **«Нормативное поведение в мире людей и машин»**
(1990) (совместно с В.А.Шустер)

НАУЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ Д.А.ПОСПЕЛОВА

В небольшом интервью, опубликованном в газете МФТИ «За науку» (статья «Память вне нас», 12 сентября 1975 г.) он предсказал появление глобальной информационной сети Интернет:

«Сети вычислительных машин сейчас эволюционируют столь же быстро, как когда-то эволюционировала телефонная сеть. И скоро они сольются в межнациональную сеть обработки данных, что позволит двум людям, выросшим в разных точках земного шара, общаться и понимать друг друга».

НАУЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ Д.А.ПОСПЕЛОВА

Столь же актуально сегодня звучит давний прогноз Д.А.Поспелова о том, что теория управления станет центральным звеном прогресса науки. Еще в 6 апреля 1973 г. в газете «ЗА НАУКУ», №11 (452) им отмечалось, что «в ближайшие десятилетия самые странные и неожиданные открытия будут сделаны именно в теории управления, на стыке ее с экономикой, социологией и биологией. Пальма первенства от физиков, долгие годы будораживших человечество великими открытиями, перейдет к теории управления. Великие физики первой половины XX-го века уступят свое место «великим управленцам»... Будет развиваться новый взгляд на суть управления, предполагающий учет взаимосвязи сложности и эффективности управления, выбор степени централизации и иерархичности управления, организацию *сложных* систем за счет локального управления их подсистемами».

Современное развитие концепций информационного общества, микроэкономики, стратегического менеджмента, теории сетевых, интеллектуальных организаций нового типа, практики реинжиниринга предприятий на основе управления корпоративными знаниями подтверждают справедливость этих идей.

Д.А.ПОСПЕЛОВ – ИСТОРИК, ЛИТЕРАТОР И ИСКУССТВОВЕД

Произведения Д.А.Поспелова. Поэзия. Проза. Публицистика.

Поспелов Д.А. Знак Водолея. – М.: Фантом Пресс Интер В.М., 1997.

Поспелов Д.А. Чужое пространство. – М.: Полиграф сервис, 2005.

Поспелов Д.А. Размышления. Сборник стихов. – М.: Полиграф сервис, 2005.

Наука в чести. Сборник стихов. – М.: Полиграф сервис, 2006.

Поспелов В.А., Поспелов В.П., Поспелова В.А. Воспоминания. – М.: Полиграф-сервис, 2006.

Поспелов Д.А. Визитная карточка. – М.: Полиграф сервис, 2007.

**Поспелов Д.А. Амаравелла: мистическая живопись
Петра Фатеева.** – М.: Фантом пресс, 2007.

Одна из первых книг о создателе группы замечательных русских художников-космистов (интуитивистов) «Амаравелла» П.П.Фатееве

Д.А. ПОСПЕЛОВ ОБ ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ

Исследования в ИИ должны быть нацелены на «*изучение психики человека* с целью ее имитации в технических системах, решающих определенный набор практических задач, традиционно считающихся интеллектуальными»

[Поспелов Д.А. Фантазия или наука: на пути к ИИ. – М.: Наука, 1982].

В философском плане данную позицию можно обозначить как «**умеренный функционализм**», предполагающий возможность абстрагировать характерные свойства некоторого явления и воспроизвести их на других носителях.

Здесь речь идет о воспроизведении основных функций человеческого интеллекта (а в более широком плане, **психики человека**) без учета лежащих за ними физиологических явлений.

ЛОГИКО-ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ: ОПОРА НА ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА

Логико-лингвистические методы описания систем основаны на том, что поведение системы выражается в терминах ограниченного естественного языка и может быть представлено с помощью **лингвистических переменных**.

Первый шаг в инженерном анализе ЕЯ: выделение в лексике языка групп, несущих определенную функциональную нагрузку при описании объектов и ситуаций

[Д.А.Поспелов «Логико-лингвистические модели в системах управления.– М.: Энергия, 1981].

$$\text{ЕЯ} = \langle \text{С, N, R, АСТ, К, M, MD, E} \rangle,$$

где

С – множество понятий

N – множество имен

R – множество отношений

АСТ – множество действий

К – множество квантификаторов

M – множество модификаторов

MD – множество модальностей

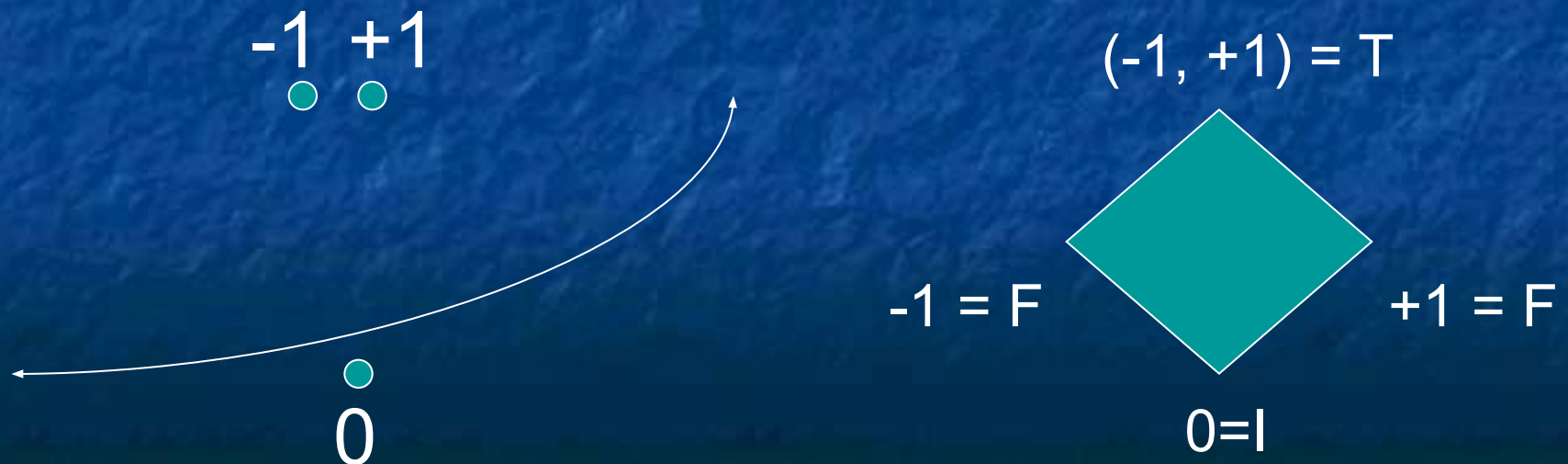
E – множество оценок

ВКЛАД Д.А.ПОСПЕЛОВА В ПСИХОСЕМАНТИКУ: КОЛЬЦЕВЫЕ ШКАЛЫ

Переход от классических полярных шкал
к кольцевым шкалам



новая интерпретация Д.А.Поспелова – склеивание
полюсов оппозиционной шкалы



РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ВАРИАНТАМ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ШКАЛЫ

«ДРУГ-ВРАГ» [Д.А.Поспелов и др., 1993]

Выделены различные типы оценок по шкале «друг-враг»:

- а) **жесткие оппозиционные оценки** (две полярные точки) – 40% испытуемых;
- б) **оценки на положительном подинтервале шкалы** (есть только друзья, враги неразличимы) – 20%;
- в) **амбивалентные оценки**, отражающие гибкое, ситуативное отношение к окружающим – 20%;
- г) **недоопределенные оценки** (когда испытуемые затрудняются классифицировать окружающих по данной шкале) – 20%.

Наблюдались эффекты нелинейности, немонотонности оценок, склеивания противоположных концов полярной шкалы, перехода с одной полярной шкалы на другую и т.п.

Эти результаты показывают необходимость введения **новых концепций полярных шкал**, а также построения **вариантов формализации оценок на полярных шкалах** на основе **нетрадиционных** (например, четырехзначных) семантик

ПОВЕДЕНЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КИБЕРНЕТИКЕ И ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ

Богатые исторические традиции:

М.Л. Цетлин – моделирование коллективного поведения автоматов;

М.М. Бонгард – программа «Животное» (по сути, первый анимат);

В.А. Лефевр – моделирование рефлексивного поведения;

Д.А.Поспелов – моделирование индивидуального и коллективного поведения (теория гиромата, фреймы поступков)

Обзорная монография: **«От моделей поведения к искусственному интеллекту»**. – М.: КомКнига, 2006

(серия «Науки об искусственном»)

ВИДЫ МОДЕЛЕЙ ПОВЕДЕНИЯ В РАБОТАХ Д.А.ПОСПЕЛОВА

Модели индивидуального поведения:

- Конечный автомат (в частности, недетерминированный, вероятностный и нечеткий автомат)
- Гиромат (модель простого агента)
- Рефлексивные модели
- Фреймы (пара графов) поступков
- Логика поведения (логика норм, логика оценок ситуаций)

Модели коллективного поведения:

- Игры автоматов (например, игра в размещение)
- Дилемма заключенного

Д.А.ПОСПЕЛОВ – ОДИН ИЗ ОСНОВОПОЛОЖНИКОВ ТЕОРИИ ИСКУССТВЕННЫХ АГЕНТОВ

I. БИОНИКА → **ПСИХОНИКА** (СЕМИНАР ПО ПСИХОНИКЕ В МЭИ, 1963-1970)

[Поспелов Д.А. О задачах психоники// Вопросы бионики. – М.: Наука, 1967].

Бионика как прикладная область имеет целью **практическое применение в технических системах биологических механизмов и принципов действия**, которые **природа «отработала» в ходе эволюции живых организмов.**

Бионика (вчера) → **Искусственная жизнь, экобионика (сегодня).**

Психоника – научная область, основной задачей которой стало **изучение и использование в новых технических системах результатов исследования психики человека и способов организации человеческой деятельности.**

Три наиболее важных направления исследований в психонике:

1. **Создание в машине внутренней модели внешней среды**
2. **Построение моделей поведения и деятельности и их использование при разработке искусственных систем**
3. **Разработка моделей личности и коллектива**

Психоника (вчера) → **Теория искусственных агентов и многоагентных систем (сегодня)**

Д.А.ПОСПЕЛОВ – ОДИН ИЗ ОСНОВОПОЛОЖНИКОВ ТЕОРИИ ИСКУССТВЕННЫХ АГЕНТОВ

II. ТЕОРИЯ ГИРОМАТОВ: ПРЕДТЕЧА ТЕОРИИ АГЕНТОВ

[Hewitt C. Viewing Control Structures as Patterns of Message Passing// Artificial Intelligence. – 1977. – Vol.8, №3. – P.323-364]

[Поспелов Д.А. Решение задач оперативного управления с помощью системы моделей// Труды XVIII-го Международного психологического конгресса. Симпозиум 25». – М., 1966. – С.108-113].

[Поспелов Д.А. Теория гироматов// Проблемы бионики. – М.: Наука, 1973].

Гирилат – элементарная модель целесообразного поведения, способная адаптироваться к условиям решаемой задачи – уже содержал следующие «агенти-образующие» модули:

блок мотивации; блок селекции (рецепторы); блок построения внутренней модели внешней среды; блок выдвижения гипотез; блок модельного опыта; блок выработки решений; блок активного опыта; блок времени

МОДЕЛЬ ПРОСТЕЙШЕГО АГЕНТА КАК ИСКУССТВЕННОГО ОРГАНИЗМА

[Гаазе-Рапопорт М.Г., Пospelов Д.А. От амебы до робота: модели поведения.- М.: Наука, 1987]



ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ВКЛАДА Д.А.ПОСПЕЛОВА В РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ

I. НАУЧНАЯ: МОНОГРАФИИ, НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

- 1. КИБЕРНЕТИКА: ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ, ТЕОРИЯ ИГР, ТЕОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**
- 2. НАУКИ ОБ ИСКУССТВЕННОМ, В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ, СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ, СЕМИОТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИИ, ТЕОРИИ И МЕТОДОВ ИИ**
- 3. КОГНИТИВНЫЕ НАУКИ И НАУКИ О ПОВЕДЕНИИ**

II. НАУЧНО - ПУБЛИЦИСТИЧЕСКАЯ:

**РАБОТЫ ПО ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ
И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.
ФУТУРОЛОГИЧЕСКИЕ СТАТЬИ**

ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ВКЛАДА Д.А.ПОСПЕЛОВА В РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ

III. Научно - учебная. Формирование **научной школы**, воспитание учеников, производство специалистов в области информатики и ИИ, близких ему по духу и идеям (В.Н. Вагин, Г.С. Осипов, В.Ф. Хорошевский, А.Н. Аверкин, А.Ф. Блишун, И.В. Ежкова, Л.В. Литвинцева и др.)

IV. Научно - организационная. Активное участие в организации координационных структур по ИИ в системе АН СССР (1974 г.)

- ✓ Заместитель председателя Научного совета по искусственному интеллекту Комитета по системному анализу при Президиуме АН СССР (Председатель Г.С.Поспелов, ученый секретарь Л.И.Микулич)
- ✓ Заместитель председателя Секции «Искусственный интеллект» Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика» при Президиуме АН СССР (Председатель Г.С.Поспелов, ученый секретарь Л.И. Микулич)

ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ВКЛАДА Д.А.ПОСПЕЛОВА В РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ

Создание в 1989 г. Советской ассоциации искусственного интеллекта (Учредительный съезд состоялся в г. Коломне в мае 1989 г.).

В 1992 г. она была преобразована в Ассоциацию искусственного интеллекта, а в 1996 г. появилась **Российская ассоциация искусственного интеллекта**. С 1991 г. стал издаваться журнал Ассоциации **«Новости искусственного интеллекта»**.

Таким образом, была сформирована открытая, междисциплинарная научная среда, эффективно функционирующая уже почти 20 лет, которая живет самостоятельной жизнью и является примером открытого сообщества, активно взаимодействующего с самыми разными научными, учебными, промышленными структурами.

За период с 1990 г. по 2006 г. было проведено 10 Национальных конференций по ИИ