

Карагандинский государственный медицинский университет  
Кафедра физиологии

# **Тема: Учение П.К.Анохина о функциональных системах**

Автор: Нурбаева А.Б

Группа: 2-077 ОМ

Проверила: Гитенис Н.В

# Введение:

- Множество исследований в области искусственного интеллекта сталкиваются с проблемой отсутствия на сегодняшний момент какой-либо мощной теории сознания и мозговой активности. Фактически мы обладаем достаточно скудными знаниями о том каким образом мозг обучается и достигает адаптивного результата. Однако, на данный момент происходит заметное увеличение взаимовлияния области искусственного интеллекта и нейробиологий. По результатам математического моделирования мозговой активности ставятся новые цели для экспериментов в области нейробиологий и психофизиологии, а экспериментальные данные биологов в свою очередь во многом влияют на вектор развития ИИ.

# Парадигмы реактивности и активности

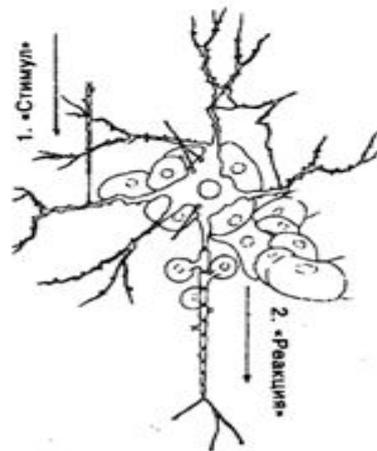
- В первую очередь необходимо сказать о том, что при всем многообразии теорий и подходов, используемых в психологии, психофизиологии и нейронауках, их можно условно разделить на две группы. В первой группе в качестве основного методологического принципа, определяющего подход к исследованию закономерностей мозговой организации поведения и деятельности, рассматривается реактивность, во второй — активность

В соответствии с парадигмой реактивности за стимулом следует реакция – поведенческая у индивида, импульсная у нейрона. В последнем случае в качестве стимула рассматривается импульсация пресинаптического нейрона. В соответствии с парадигмой активности действие завершается достижением результата и его оценкой. В схему включается модель будущего результата: для человека, например, контакт с объектом-целью .

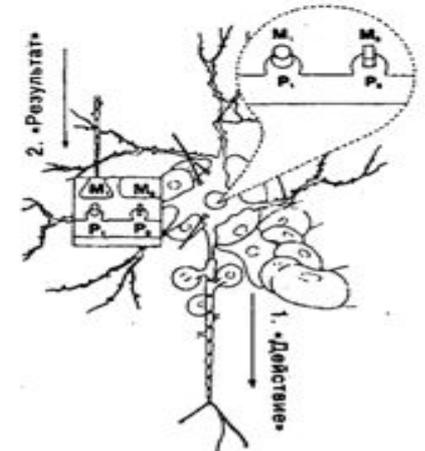


Согласно реактивностному подходу, агент не должен проявлять активность в отсутствии стимулов. Напротив, при использовании парадигмы активности мы можем допустить случай, когда агенту не поступило никакого стимула из внешней среды, однако, согласно ожиданиям агента он должен был поступить. В этом случае агент будет действовать и обучаться для устранения рассогласования, чего не может бы быть в случае простейшего безусловного ответа агента на стимул из

### Реактивность



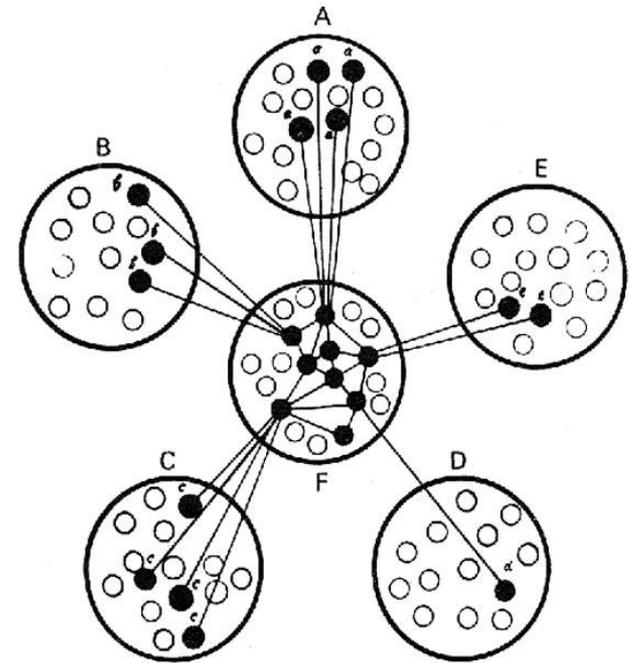
### Активность



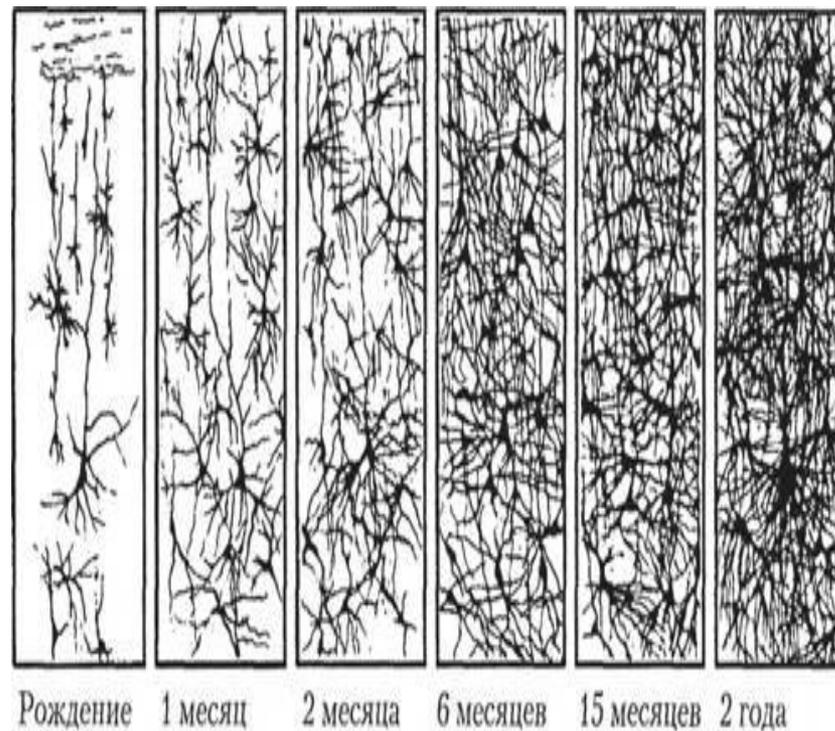
# Теория функциональных систем

- В теории функциональных систем в качестве детерминанты поведения рассматривается не прошлое по отношению к поведению событие — стимул, а будущее — результат .  
Функциональная система есть динамически складывающаяся широкая распределенная система из разнородных физиологических образований, все части которой содействуют получению определенного полезного результата . Именно опережающее значение результата и модель будущего, создаваемая мозгом, позволяет говорить не о реакции на стимулы из внешней среды, а о полноценном целеполагании.

Однако, процессы системогенеза происходят в мозге не только в развитии (первичный системогенез), но и в течение жизни субъекта. Системогенез — это образование новых систем в процессе обучения. В рамках системно-селекционной концепции научения — формирование новой системы — рассматривается как формирование нового элемента индивидуального опыта в процессе научения. В основе формирования новых функциональных систем при научении лежит селекция нейронов из «резерва» (предположительно низко активных или «молчащих» клеток). Эти нейроны могут быть обозначены как преспециализированные клетки



Селекция нейронов зависит от их индивидуальных свойств, т.е. от особенностей их метаболических «потребностей». Отобранные клетки становятся специализированными относительно вновь формируемой системы – системно-специализированными. Эта специализация нейронов относительно вновь формируемых систем постоянна. Таким образом, новая система оказывается «добавкой» к ранее сформированному, «наслаиваясь» на них. Этот процесс называется вторичным системогенезом



- **Следующие положения системно-эволюционной теории:**
- о наличии в мозге животных разных видов большого числа «молчащих» клеток;
- об увеличении количества активных клеток при обучении;
- о том, что вновь сформированные специализации нейронов остаются постоянными
- что при научении происходит скорее вовлечение новых нейронов, чем переобучение старых,
- согласуются с данными, полученными в работах ряда лабораторий.
  
- Отдельно хотелось бы отметить, что согласно современным представлениям психофизиологии и системно-эволюционной теории количество и состав функциональных систем индивида определяется как процессами эволюционной адаптации, которые отражаются в геноме, так и индивидуальным прижизненным обучением.
  
- Теория функциональных систем успешно исследуется путем имитационного моделирования и на ее основе строятся различные модели управления адаптивным поведением.

# Заключение

- Теория функциональных систем в свое время первой ввела понятие целенаправленности поведения за счет сравнения предсказания результата с фактическими его параметрами, а также обучение как способ устранения рассогласования организма со средой. Многие положения данной теории уже сейчас нуждаются в существенном пересмотре и адаптации с учетом новых экспериментальных данных. Однако на сегодняшний момент данная теория входит в число наиболее проработанных и биологически адекватных.
- Хотелось бы еще раз отметить, что с моей точки зрения дальнейшее развитие области ИИ невозможно без тесного сотрудничества с нейробиологами, без построения новых моделей на основе мощных теорий.

# Литература

- Александров Ю.И. «Введение в системную психофизиологию». // Психология XXI века. М.: Пер Се, стр. 39-85 (2003).
- Александров Ю.И., Анохин К.В. и др. Нейрон. Обработка сигналов. Пластичность. Моделирование: Фундаментальное руководство. Тюмень: Издательство Тюменского Государственного Университета (2008).
- Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина (1975).
- [4]. Анохин П.К. «Идеи и факты в разработке теории функциональных систем». // Психологический журнал. Т.5, стр. 107-118 (1984).
- Анохин П.К. «Системогенез как общая закономерность эволюционного процесса». // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. № 8, т. 26 (1948).
- Швырков В.Б. Введение в объективную психологию. Нейрональные основы психики. М.: Институт психологии РАН (1995).
- Александров Ю.И. Психофизиология: Учебник для вузов. 2-е изд. Спб.: Питер (2003).
- Александров Ю.И. «Научение и память: системная перспектива». // Вторые симоновские чтения. М.: Изд. РАН, стр. 3-51 (2004).