

Е.Е. ВИТЯЕВ

Институт математики СО РАН, Новосибирск

vityaev@math.nsc.ru

ПОНИМАНИЕ МОЗГА ЧЕРЕЗ ЕГО ПРИНЦИПЫ КАК НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ДОСТИЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Аннотация

В работе предпринята попытка максимально просто описать понимание работы мозга, отталкиваясь только от самых общих принципов. Принципы описаны как необходимые условия работы мозга, при которых он может достигать цели. Описание работы мозга осуществляется так, чтобы оно с необходимостью вытекало из этих принципов.

Целенаправленное поведение формируется **Целью**. Рассмотрим понятие Цели. Цель нельзя достичь, не имея критерия её достижения, иначе всегда можно считать, что она уже достигнута. При постановке Цели критерий её достижения не выполнен и существует как **Акцептор достижения цели**. Цели без критерия её достижения - Акцептора достижения цели - не существует. Поэтому наличие критерия достижения Цели является **необходимым условием** её осмысленности и существования. Понятие Цели позволяет определить Результат достижения Цели как ту стимуляцию, которая удовлетворит критерий при достижении Цели.

Цель принципиально ничего не говорит о том, **КАК** её достичь и как можно организовать целенаправленное поведение. Цель никаким образом не направляет поведение в целенаправленном поведении. Для случая целенаправленного поведения Акцептор достижения цели будем называть **Акцептором результатов действия**.

Для того, чтобы знать, **КАК** можно достичь Цель, нужен опыт. Если нет никаких знаний и опыта, то поведение организуется методом «проб и ошибок». В этом случае метод «проб и ошибок» является единственно возможным. Для организации поведения методом «проб и ошибок» существует специальная ориентировочно-исследовательская реакция, которая с **необходимостью** должна существовать для накопления опыта.

Опыт складывается из достигнутых методом «проб и ошибок» успешных случаев достижения цели на основе **принципа опережающего отражения действительности**. В соответствии с этим принципом возможность достижения Цели предвосхищается на основании предыдущего опыта. Поскольку Цель ничего не говорит о том, как ее достичь, то прин-

цип опережающего отражения действительности **необходим** для организации достижения Цели.

Предвосхищения (в виде правил «Если сделать то-то, То получим такие-то стимулы») не только предсказывают получение стимулов, но и формируют Цели по достижению (реальному получению) этих стимулов, при условии что эти предвосхищения принимаются как руководство к действию. Но в отличие от постановки Цели ставящейся мотивацией, когда способ достижения Цели не известен, предвосхищение говорит о том, КАК достичь Цель. Прогноз получения определенной стимуляции включает указание действия, с помощью которого можно достичь Цель.

Смысл действий состоит в том, что они меняют приходящую стимуляцию. Результатами действий являются те стимулы, которые появляются в результате действий, в том числе, и стимулы, сигнализирующие о достижении Цели.

Опережающее отражение действительности структурируется в соответствии со структурой внешнего мира. Эта структура является структурой предвосхищений стимулов внешнего мира. Она возникает автоматически в виде формирования значений стимулов в виде промежуточных результатов действий.

Формирование этой структуры и этих промежуточных результатов происходит в два этапа:

1. Если в некоторой последовательности действий приходящая стимуляция хорошо прогнозируется (перед осуществлением каждого очередного действия) и подтверждается (после осуществления каждого очередного действия), то такую последовательность действий определим как:

- а) восприятие некоторого целостного объекта в случае перцептивных действий;
- б) стандартную последовательность действий в случае целенаправленного поведения.

Припишем этим последовательностям действий в качестве значения-результата ту совокупность стимулов, которые были предвосхищены и подтверждены после осуществления действий. Эти совокупности стимулов формируют Акцентор результатов последовательностей действий.

2. Если восприятие/действие переходит к новому объекту (части объекта) или в новую ситуацию, то стимулы этого объекта/ситуации плохо предвосхищаются по предыдущим стимулам, и возникает разрыв в структуре предвосхищений. Этот разрыв восполняется обнаружением единства последовательностей действий в рамках некоторой большей целостности (объект, состоящий из своих частей, совокупность последовательностей действий, приводящая к некоторому более масштабному результату – разжиганию огня, добычи пищи, организации ночлега и т.д.). Эта большая

целостность (если она целостность) должна хорошо предвосхищаться, и потому она может взять на себя организацию последовательностей действий в рамках этой большей целостности. В этом случае организация действий уже осуществляется на более высоком уровне, в котором более простые последовательности действий являются элементарными единицами действий и результатов.

Таким образом, опережающее отражение действительности автоматически формирует иерархию промежуточных результатов деятельности. Каждый промежуточный результат фиксирует ту стимуляцию, которая получена в последовательности действий, которая хорошо предвосхищала/подтверждала приходящие стимулы. Промежуточные результаты формируются в том месте, где нарушается возможность опережающего отражения действительности и требуется переход к опережающему отражению действительности в рамках некоторой более общей целостности.

На верхнем уровне иерархии последовательности действий комбинируются в процессе принятия решений переключающей функцией эмоций так, чтобы с максимальной вероятностью (или надежностью) предвосхищались достижения конечной Цели. В результате решается вопрос, КАК достичь Цель.

Из изложенного видно, что основные свойства Теории Функциональных Систем [1] работы мозга выводятся из достаточно общих принципов. Тем самым в определенной степени доказывается, что подход, предпринятый в Теории Функциональных Систем (в отличие от других подходов) является верным. Такого типа вывод основных свойств работы мозга на основании принципов можно продолжить, и автор надеется это сделать.

По мнению автора, только на этом пути можно не только понять работу мозга, но и более целенаправленно организовать исследования по определению его функционирования.

Таким образом, прогноз достижения цели – это основная функция мозга. Подробное описание изложенных принципов и их формальное описание приведено на вебсайте Scientific Discovery [2] и в работе [3].

Благодарности. Эта работа поддержана грантом РФФИ 05-07-90185в, Интеграционным проектом СО РАН №115, Программой президента Российской Федерации поддержки научных школ 4413.2006.1

Список литературы

1. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Медицина, 1968.
2. Scientific Discovery website: <http://www.math.nsc.ru/AP/ScientificDiscovery>

3. Evgenii Vityaev. The logic of prediction. In: Mathematical Logic in Asia. Proceedings of the 9th Asian Logic Conference (August 16-19, 2005, Novosibirsk, Russia), World Scientific, Singapore, 2006, pp.263-276