Тема 9. Новизна и значимость

Сразу же задам контекст понимания логики соотношения привычного и нового.

Имеющиеся ответные реакции, приспособленные к своим условиям, не требуют какой-то корректировки, они входят в базу иерархии реагирования, не требуя внимания к себе в привычных условиях. Но те же реакции в других условиях могут не принести привычного результата или даже оказаться вредными. Если тыкаться носом в пушистую маму это – привычно хорошо, то если пушистое окажется не мамой, а хищным зверем, питающимся вот такими глупыми детенышами, случится фатальная ошибка, исправимая только перезагрузкой жизни особи.

Даже для детенышей, которые уже все, что можно переняли полезное от мамы, при попытке действовать самостоятельно выясняется, что жизнь настолько полна неожиданностей, что буквально ни один совет мамы просто так не срабатывает без порой болезненных неожиданностей потому, что постоянно все меняется и это новое просто необходимо как-то учитывать или же сидеть в строго привычных условиях, платя жизнью за каждый шаг в сторону от привычного, что и происходит у всех простых животных, не умеющих учитывать новое.

Итак, следующим шагом адаптации после импринтинга и перенимания чужого опыта является умение обращать внимание на достаточно значимое новое (о чем уже говорилось) и способы модифицировать свое поведение в зависимости от новых условий.

Здесь 1) жизнью проверяется баланс: простое и легко уничтожаемые, но зато легко и быстро воспроизводящееся или 2) сложное и затратное, но стабильно приспосабливающееся. И это во многом равноценно в плане выживания вида.

В [обобщающей статье](https://soldatru.ru/art/art/art269.php) по исследованиям психологии внимания:

Ориентировочный рефлекс связан с адаптацией организма к меняющимся условиям среды, поэтому для него справедлив "закон силы". Иначе говоря, чем больше изменяется стимул (например, его интенсивность или степень новизны), тем значительнее ответная реакция. Однако не меньшую, а нередко и большую реакцию могут вызвать ничтожные изменения ситуации, если они прямо адресованы к основным потребностям человека.
Кажется, что более значимый и, следовательно, в чем-то уже знакомый человеку стимул должен **при прочих равных условиях** вызывать меньшую ОР, чем абсолютно новый. Факты, однако, говорят о другом. Значимость стимула нередко имеет решающее значение для возникновения ОР. Высоко значимый стимул может вызвать мощную ориентировочную реакцию, имея небольшую физическую интенсивность.

Здесь есть некоторая нелогичность: даже очень высокая значимость при нулевой новизне не вызывает ориентировочную реакцию. Даже очень большая опасность, если она раз от разу не оказывает действия, все менее учитывается. Но стоит учитывать, что не бывает совершенно идентичных ситуаций, всегда есть какая-то новизна. То же самое – с позитивной значимостью. И наоборот, даже при очень слабой значимости большая новизна привлечет внимание.

Если говорить о формулировке взаимосвязи, то лучше будет сказать: сила ориентировочного эффекта пропорциональна произведению новизна на значимость.

**Роль контекста нового**

С одной стороны [ориентировочный рефлекс подавляет другие рефлексы](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=568), и при этом усиливает эффективность формирования нового рефлекса:

В лаборатории И.П. Павлова также были получены первые факты о влиянии ОР на формирование условного рефлекса. Во время процедуры выработки условной связи, а также при формировании ассоциации между двумя индифферентными раздражителями было отмечено усиление или появление ориентировочных реакций. В опытах И.О. Нарбутович и Н.А. Подкопаева [1936] с выработкой у собаки ассоциации в виде двух последовательно следующих индифферентных стимулов (звук – свет или вертушка – прерывистый шум) было показано, что при отсутствии на них ориентировочных реакций ее формирование идет плохо.

Функции ориентировочного рефлекса и проявление механизмов их реализации очень эффективно изучались [Е. Соколовым](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=355) и [О.Виноградовой](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=282) (см. [Функции и механизм "ориентировочного рефлекса"](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=126)). Центральным органом мозга, в котором сосредоточены рецепторные и эффекторные основы этого механизма является гиппокамп. О.Виноградова в фундаментальной книге [Гиппокамп и память](https://scorcher.ru/neuro/science/base/Vinogradova.pdf) собрала огромное количество данных исследований, которые сегодня в совокупности с более новыми позволяют их сопоставить и выделить обобщающие системные основы принципов функции новизны и значимости.

По новизне и значимости на сайте есть большая подборка фактических данных исследований: [Новизна-значимость](https://scorcher.ru/axiomatics/axioms_list.php?subject_id=35).

Во всем этом особо важна роль детекторов нового в текущем контексте значимости, которые подключают более узкий контекст ориентировочной реакции на новый значимый раздражитель. Это формирует новый рефлекс, если раздражитель отвечает каким-то потребностям, т.е. уже есть рефлекс, удовлетворяющий эти потребности, но он срабатывал от других раздражителей, но вот появился новый, в образе которого значимость, связанная еще во вторичной зоне, соответствует контексту данного состояния организма. Если при повторениях такого сочетания рефлекс определится и станет рабочим, то детекторы нового уже не будут срабатывать, а реакция станет привычной, не требующей более коррекции.

Отсутствие новизны в данном узком контексте, не вызывая ориентировочного рефлекса, не создает условия для закрепления новой реакции через механизм связи с лобной корой. Возможно только закрепление условно-рефлекторных реакций, но, как уже замечалось, чем сложнее ситуация, тем реже она проявляется: числа сочетаний оказывается недостаточно для надежного закрепления новых связей или конкуренции подавления старых связей. Вот почему “при отсутствии на них ориентировочных реакций ее формирование идет плохо”.

Отсутствие контекста новизны в узком контексте значимости как бы предохраняет эту реакцию от дальнейшей модификации (так же как игнорируются реакции в иных контекстах), в том числе от тормозных влияний других реакций, от факторов, способных ее тормозить до полного угасания. Т.е. **реакции, сформированные в контексте новизны, более стабильны** и не утрачиваются от факторов, которые приводят к угасанию незащищенные контекстом реакции если эта реакция долгое время оказывается не востребованной. Логика, приводящая к таким последствиям вполне очевидна.

Получается основа для состояний памяти “привычное и новое”, где только новое позволяет модифицировать привычную реакцию - как ветвление привычного в новых условиях. После формирования такого ветвления оно так же становится привычным, а **контекст в точке ветвления оказывается расширенным** уже на два направления, которые выбираются в зависимости от условий.

Появление новых условий никак не может быть запрограммировано заранее и обеспечено впрок наличием нейронов, готовых специализироваться как образы в текущем контексте с участием новых условий. Это требует, чтобы последние слои нейронов в коре не были под запретом на формирование профиля возбуждения (возможно, просто тем, что больше не возникает последующего слоя), или же требует пополнения нейронов новыми с некоей частотой, коррелирующей с наличием значимой новизны (т.е. чтобы контексты необходимых коррекций состояния организма были активны). Причем, это касается как области теменной ассоциативной коры, так и лобной, там, где формируются нейроны целевых моделей, отражающих значимые свойства окружающего, связанные с собственными возможностями взаимодействия с окружающим – “[зеркальные нейроны](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=574)”.

Фактические данные говорят, что способность модифицировать связи остается на уровне последних слоев третичных теменной и лобной зон, а новые нейрона возникают в области механизма коммутации актуальных (значимое новое) образов этих зон в канал внимания к новому. Возникновение новых нейронов обнаруживались в этих областях и неоднократно это подтверждалось, см. подборку: [регенерация нейросети](https://scorcher.ru/axiomatics/axioms_list.php?subject_id=55).

Итак, условные рефлексы бывают с использованием детекторов нового или они образуются в более древнем, широком контексте значимости. Кроме того, условные рефлексы могут использовать “зеркальные нейроны” по обе стороны канала внимания к новому (эти локализации были показаны на картинке прошлого занятия) или обходятся программами реагирования, непосредственно доступными из ассоциативной теменной зоны. Т.е. канал внимания к новому является конкурирующим со связями образов, запускающими рефлексы и, при активации связи с лобными долями, моторная программа **сразу не запускается**, а опосредуется элементами лобной коры, что на прошлом занятии приводило к эффекту готовности реагирования без самого реагирования (целевой возможности реагирования).

Эти отличия придают трем основным видам условных рефлексов качественно различные свойства.

1. Простой условный рефлекс: создается за несколько сочетаний, находится в широком контексте значимости среди множества других равноценных рефлексов данного состояния (стиля реагирования) организма. Он легко угасает при не востребованности.

2. Условный рефлекс, образованный в контексте новизны в данном контексте значимости, самоподдерживается замыканием выхода на вход распознавателя системы значимости данного контекста. Он оказывается в предельно узком контексте значимости и его угасание затрудненно. При его активации замыкается самоподдерживающая закольцовка, и он сохраняет образ, запускающий реакцию.

В прошлой лекции говорилось, что: “распознаватели нового в данном контексте не локализованы в теменной ассоциативной зоне, а они сконцентрированы и общем слое гиппокампа для обслуживания образов теменной ассоциативной зоны и связи их с другими структурами”. Связи, обеспечивающие сравнение активных признаков восприятия в данном контексте, сравниваются с уже зафиксированными (запомненными как привычные) источниками профиля возбуждения нейронами новизны и в случае отсутствия рефлекса, в котором бы был задействован активный раздражитель, нейрон новизны открывает переключатель гиппокампа для закольцовки образа и удержания его для образования связи.

Переключательная функциональность нейронов гиппокампа демонстрируется в протезах реальных систем восстановления работы гиппокампа: [1](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=281), [2](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=369), [3](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=391). Схема такой функции нейрона очень проста: переключатель это - вставочный (промежуточный) нейрон, связывающий выход предшествующего нейрона со входом последующего, а к вставочному нейрону приложен тормозной сигнал, который не позволяет ему активироваться пока на нем есть потенциал, т.е. переключатель оказывается заперт. Такая схема требует постоянного поддержания всех ключей в запертом состоянии активными тормозными сигналами, чего можно избежать, если посчитать, что таким активирующим неспецифическим сигналом является активность текучего контекста значимости, оказывающая лательное торможение на все переключатели в ее области. Другой, более соответствующий природному стилю реализации вариант – [переключательные нейроны](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=585), которые образованы собственными возвратными коллатералями аксонов, постоянно поддерживающими тормозную активность.

При установлении связей между активными компонентами, включая переключатель закольцовки, рефлекс, срабатывая от условного стимула в контексте значимости, запускает и самоподдержание образа, оставляя его контекст активным даже после завершения цепочки эффекторного реагирования.

3. Условный рефлекс, который кроме заготовки привычной реакции, имеет связь с лобной долей, с нейронами модели целей действия. Такая связь замыкается так же переключателем при активировании нейронов новизны, как и закольцовка образа в теменной ассоциативной зоне. В случае нового такой рефлекс не запускает сразу свою привычную моторную реакцию, но активирует образ в лобной коре (“зеркальный нейрон” или модель ответного действия), от которого есть возможность запуска действия при дополнительном разрешающем сигнале. **Детекторы нового, подключая канал связи с лобными долями, отключают запуск привычной реакции**. Т.е. сформированная с участием ориентировочного рефлекса реакция запускается со стороны лобной коры. Будем называть такую реакцию автоматизмом, чтобы отличать от рефлексов. Получается так, что автоматизм формируется как результат **произвольного** решения в лобной коре: запускать или нет данную реакцию. Такое решение и закрепляется в виде автоматизма после чего уже не требуется подключение механизмов нахождения решения в лобной коре (т.е. минуя активацию переключателей в гиппокампе, гиппокамп становится не нужен для уже закрепленного автоматизма), а просто реакция срабатывает автоматически. Если же в данном контексте опять появилось новое и срабатывает ориентировочный рефлекс, он тормозит выполнение уже привычного действия на время, необходимое для решения механизмами произвольности, что делать с этим дальше.

Это явление назвали [внешним торможением” рефлекса](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=523) при том, что это уже – вовсе не условный рефлекс:

**“Внешнее торможение** возникает под действием посторонних к образуемому условному рефлексу раздражителей. Посторонний к опыту раздражитель, особенно новый и сильный, вызывает ориентировочный рефлекс, и возбуждение, относящееся к этому рефлексу, тормозит вырабатываемый условный рефлекс до тех пор, пока посторонний раздражитель не исчезнет или не потеряет новизны” или не будет решено, что делать при этом.

Можно заметить, что такое “внешнее торможение” (а торможение ли это? или просто прерывание до решения) никак не соответствует механизму условного рефлекса, а присуще именно механизму реагирования на “ориентировочный рефлекс”. То, что до сих пор называют условным рефлексом, в данном случае представляет совершенно иную организацию.

Это прерывание реагирования вниманием к актуально новому и составляет основу для всех возможностей произвольности, которые развились в очень сложный алгоритм механизмов решения как именно реагировать в данном случае, который будет рассмотрен в теме Сознание, но сначала необходимо будет подробно рассмотреть темы Произвольность и, затем, Автоматизмы.

Существует много данных исследований этого явления: [1](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=588), [2](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=587), [3](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=398).

Чем меньше наработанных автоматизмов, тем чаше прерывается деятельность, что проявляется в виде [СДВГ](https://scorcher.ru/art/mist/psychedelia/sdvg.php) со времени становления механизма привлечения внимания значимой новизной, с возраста 3-4 года. Т.е. такое прерывание характерно именно для ориентировочного рефлекса привлечения внимания, а в возрасте до 3 лет условные рефлексы так не прерываются, их выполнение можно только насильно прервать: попробуйте посопротивляться удару под коленную чашечку или условному рефлексу слюноотделения на вид лимона. Вспомнил историю как суфлер решил наказать певца оперы и принялся со смаком грызть лимон в своей суфлерской яме и певец подавился.

Образ восприятия-значимости остается активным не только на время привлечения внимания в теменной ассоциативной коре, но и после отключения от канала связи с лобной корой, сохраняя “кратковременную память” о прошедшем событии и за это время фиксируя связи такого “эпизодического воспоминания”. Именно про такой образ в случае подключения канала внимания (связи с лобной корой) [А. Иваницкий писал](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=519), что он является основой субъективного восприятия потому, что по временным задержкам распространения сигналов по связям он четко коррелирует с появлением субъективного переживания.

Отработку привычных реакций в зависимости от условий и стимулов в самом общем плане демонстрирует анимация [Роль гиппокампа в удержании образа и ветвлении вариантов в зависимости от условий](https://scorcher.ru/presentation/show_animation.php?dir=book&id=12).

В прошлой теме было показано как контексты, означающие определенное состояние организма и определяющие стиль его восприятия и реагирования, выделяют только то, что значимо для данного стиля, имеющего задачу восстановления параметров гомеостаза, т.е. определяют контекст гомеостатической значимости. Эти контексты, начинаясь от самого общего, организованного балансом нейромедиаторов, до сужающегося признаками все более частных условий, которые были связаны со значимостью во вторичных зонах мозга, в третичных (ассоциативных) зонах связаны как со значимостью, так уже и с каким-то запуском рефлекторных действий, т.е. узость канала контекста, ограничивающего восприятие для данного рефлекса максимально сужена. Если же в этом суженом контексте значимости появляется новый стимул (ранее связанный с того же типа значимостью и поэтому активный в данном контексте), то срабатывают специализированный распознаватель такой ситуации – “нейрон новизны”, создающий условия для формирования нового рефлекса: новый стимул замыкается в самоподдерживающее кольцо, чтобы обеспечить его активность, даже если на время пропадает первичный стимул (значимый признак хоть и исчез, но не перестает учитываться уже “по памяти”). Это обеспечивает достаточное время для создания связи нового условного рефлекса, т.е. связь образуется при единственном предъявлении, не требуя множества повторений сочетания условного признака с безусловной реакцией.

При этом наличие специализированного контекста значимости намного лучше обеспечивает сохранность такого рефлекса (раз контекст предельно сужен, у реакции нет конкурентов) по сравнению с более простыми рефлексами более широкого контекста значимости, где многое может оказывать тормозящее, конкурентное влияние.

С каждым новым рефлексом широта охвата контекста, в котором оказывается все большее число образов, увеличивается, а новые реакции, в максимально узком пока контексте, оказываются наиболее стойкими.

Конкретизируем логику соотношения компонент “значимое” и “новое”.

1. Если нет никакой значимости (все в порядке с организмом, ничего не нужно), то и нет никаких раздражителей, т.к. отсутствие контекста = игнорированию всего. Не нужно сужать внимание на чем-то, все привычно сработает само, как только появится пусковой стимул, активируя ответную программу действий.

2. Если нет никакой новизны, то так же все будет оставаться на достигнутом уровне. Новизны не может быть никакой если не активирован хоть какой-то контекст значимости.

Такие свойства выявляют функцию модуляции новизны значимостью, реализующая операцию перемножения: если один из компонентов – ноль, то произведение – тоже ноль.

В контекстах значимости новизна распознается просто сопоставлением образа узкого контекста с профилем текущего возбуждения. Таким образом активности системы значимости, выделяющая все, принадлежащее контексту значимости, модулирует силу отклика профиля возбуждения и всех распознаваемых признаков в нем, старых и новых, что и реализует функцию перемножения.

Но у признака, для которого создана модель его свойств и качеств как объекта внимания, уже есть зафиксированная прошлым опытом произвольно оцененная значимость его для организма в тех или иных условиях как возможный вред или польза. И реагирование на такую новизну происходит уже в контексте такого произвольного смысла. При этом значимость нового признака требует сопоставления с вариантами альтернативного привычному действия на уровне более высоком, чем контексты значимости – на уровне субъективных моделей понимания.

Из эмпирически выявленного условия образования условных рефлексов: “отсутствие других видов активной деятельности“ следует, что да, новые условные рефлексы образуются в суженом контексте значимости, где для ориентировочного рефлекса игнорируются другие, если только они не составят конкуренции по актуальности. При этом привычные, уже хорошо отработанные рефлексы могут срабатывать вне узких контекстов значимости, если пусковой стимул окажется в рамках более общего контекста текущего стиля поведения. Эти реакции могут выполняться одновременно, взаимно независимо, поддерживая выполнение все более узкоконтекстных, более позднеобразованных цепочек.

Вся эта система жестко зависит от текущих условий и стимулов в этих условиях, она работает как автомат, хотя может и дополнять свои программы новыми рефлексами. Но это – все более трудный процесс потому, как с усложнением системы реагирования, появление новых признаков, связанных с той же узкой значимостью в контексте работы распознавателей новизны, оказывается все более редким событием: с каждым опытом такая вероятность все меньше.

Это проявляется в том, что при малом числе рефлексов, определяющих привычный опыт реагирования, новизны в широких контекстах очень много, ориентировочный рефлекс срабатывает постоянно, возникает известный родителям непоседливых детей и дрессировщикам молодых собак синдром дефицита внимания и гиперактивности: [СДВГ](https://scorcher.ru/art/mist/psychedelia/sdvg.php).

Стоит вспомнить, что множество рефлексов познания мира после рождения использует опыт подражания, т.е. их компоненты находятся не только в теменной, но и лобной зоне. В случае поражения лобных долей этот синдром возвращается ([источник](https://scorcher.ru/axiomatics/axiom_show.php?id=490)), все как бы опять становится в новинку, но уже нет раннего безусловного исследовательского рефлекса, стимулирующего познание нового и подражание.

Очевидно, что рефлекторный механизм с набором опыта адаптации приходит к некоему пределу своих возможностей, к тупику насыщения опытом привычного реагирования, после чего появление новых реакций становится очень редко и маловероятно.

Но есть звенья, отражающие логику происходящего как некую модель свойств, завязанных на реакции использования этих свойств – “зеркальные нейроны”, точнее систему отражения отделенных от конкретной текущей реальности связей причин и следствий. И на их основе возникает более гибкий механизм ответных реакций.

**Новое противопоставляется привычному**. Привлечение внимания к новому нужно только тогда, когда в привычном появляется нечто новое, настолько важное, что может сделать привычную реакцию неудачной и даже фатальной. Выявление такого нового необходимо, чтобы для ранее привычного контекста условий значимости, где была привычная реакция, появилось ветвление новой реакции в случае, если старая реакция в таких условиях не приводит к нужному реостату, иначе можно продолжать пользоваться привычной реакцией.

Это – предельно исчерпывающая логика, которую остается только облечь в схемотехнические механизмы реализации.

В первую очередь, требуется как-то определить, можно ли пользоваться привычным в новых условиях.

Это можно попытаться сделать с помощью прогнозирования, если известен конечный результат реакции и есть опыт того, что может означать, к чему приводить наличия данного признака нового в восприятии.

Но можно просто попытаться прореагировать привычно и посмотреть, что из этого получиться. Т.к. это может привести к негативным последствиям, нужно решить, каким методом лучше воспользоваться.

Альтернативой может быть просто рискнуть отказаться вообще что-то делать в таких условиях. Но бездействие тоже может привести к негативу и приходится решать, насколько допустимо бездействие.

Все перечисленное может быть фатально критично для выбора и поэтому особенно интенсивно отрабатывается отбором смертью особей и выработке множества вариантов адаптирующего к жизни решения. В базовой части фатальность снимается использованием чужого опыта действий в новой ситуации. Другим методом является особый стиль поведения – игровой, когда можно имитировать ситуации без столь фатального исхода.

В общем, вырисовывается большая система обработки значимого нового в контексте привычного.

В любом случае появление значимого нового требует возможности реагировать вопреки привычному. А это - **основа произвольности**, к которой перейдем на следующем занятии.

Вопросы:

В чем суть логики соотношения привычного и нового? Любое ли новое требует пересмотреть привычное?

Известно, что “быстрее и легче угасают непрочные недавно выработанные условные рефлексы”. Почему это правило все хуже работает в узких (последних по образованию) контекстах значимости, образованных новизной? Почему рефлексы в более поздних узких контекстах более стабильны, чем коллекции рефлексов в широких контекстах?

В какой основе рефлексы отличаются от автоматизмов?

Почему с накоплением жизненного опыта ориентировочный рефлекс срабатывает все реже?

Как это отражается на субъективном восприятии времени?

Как образуются новые контексты при ветвлении старого с механизмом ориентировочного рефлекса?

В каком смысле новое противопоставляется привычному?