

Интеграция  
академической  
и университетской  
психологии

# ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ

Ответственный редактор  
В. А. Барабанщиков



ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

---

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ

МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА

# ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ

Ответственный редактор

*В. А. Барабанщиков*



Издательство  
«Институт психологии РАН»  
Москва – 2014

УДК 159.9  
ББК 88  
Е 86

*Все права защищены. Любое использование материалов данной книги полностью или частично без разрешения правообладателя запрещается*

Редакционная коллегия:

*Ю. И. Александров, В. М. Аллахвердов, В. А. Барабанщиков (отв. редактор),  
Н. А. Выскочил, А. Н. Гусев, А. А. Демидов (отв. секретарь), П. Н. Ермаков,  
А. Л. Журавлев, Ю. П. Зинченко, А. В. Карпов, Л. С. Куравский, С. Б. Малых,  
В. Н. Носуленко, В. И. Панов, А. О. Прохоров, В. В. Рубцов, В. В. Селиванов,  
А. А. Созинов, И. С. Уточкин, Д. В. Ушаков, Ю. Е. Шелепин*

**Е 86 Естественно-научный подход в современной психологии** / Отв. ред. В. А. Барабанщиков. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2014. – 880 с. (Интеграция академической и университетской психологии)

ISBN 978-5-9270-0293-1

УДК 159.9

ББК 88

Книга посвящена обсуждению широкого круга вопросов, касающихся реализации естественно-научного подхода в психологических исследованиях, и содержит около 150 статей, с различных сторон раскрывающих данную тему. Обсуждаются вопросы методологии естественно-научного изучения психических явлений, роли и места естественно-научных методов исследования (прежде всего, эксперимента) в развитии психологической науки, перспектив и границ применения экспериментальных и эмпирических методов в психологических исследованиях, создания новых экспериментальных средств и процедур, формализации психологического познания, объяснения и интерпретации данных экспериментальных исследований и мн. др. Данный труд является содержательным продолжением серии коллективных научных трудов, посвященных проблемам эксперимента в психологии, выпущенных за последнее время («Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы», 2010; «Современная экспериментальная психология», 2011; «Экспериментальный метод в структуре психологического знания», 2012). Выход настоящего издания приурочен к 185-летию со дня рождения И. М. Сеченова и 165-летию И. П. Павлова, выдающихся русских ученых, заложивших естественно-научные основы изучения психических явлений в отечественной науке.

© Межрегиональная ассоциация экспериментальной психологии, 2014

© ФГБУН Институт психологии Российской академии наук, 2014

ISBN 978-5-9270-0293-1

---

## ИЗУЧЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ МОЗГОВЫХ И ПСИХИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ ОСТРОГО ВВЕДЕНИЯ АЛКОГОЛЯ<sup>1</sup>

*Б. Н. Безденежных*

Институт психологии РАН (Москва)

*bezbornik@mail.ru*

Существует большое количество мнений о действии алкоголя на психические процессы. Выявлено, что алкоголь подавляет произвольное внимание (Jääskeläinen et al., 1999), обработку информации (Tzambazis, Stough, 2000), пространственную память (Matthew, Silvers, 2004) и т. д. Однако эти и другие нарушения психики и двигательной активности вызваны опосредованным действием алкоголя. Прямой мишенью действия алкоголя являются обменные процессы в нервных клетках (McGough et al., 2004). В таком случае возникает вопрос: каковы механизмы опосредованного действия алкоголя на психические процессы?

Мы считаем, что эффективное решение проблемы возможно с позиций системно-эволюционного подхода, развивающего решение психофизиологической проблемы в рамках теории функциональных систем П. К. Анохина и рассматривающего физиологические (нейронную активность) и психические проявления как разные аспекты описания единой реальности – структуры индивидуального опыта. Согласно этому подходу, в течение всей жизни организма при формировании нового опыта нейроны с помощью синаптических связей объединяются друг с другом в функциональные системы, обеспечивающие субъекту индивидуальный опыт, и, по-видимому, пожизненно становятся системоспецифичными (Швырков, 1995). Каждая функциональная система формируется для достижения конкретного результата, необходимого организму на определенном этапе развития и жизнедеятельности. При этом системы не надстраиваются над ранее сформированными системами и не добавляются к ним, а формируются на основе и во взаимодействии с системами предшествующего опыта и проявляются во вновь приобретенном опыте (Анохин, 1978; Швырков, 1995). Реализация же индивидуального опыта в виде определенной формы поведения и сопутствующих ему психических процессов обеспечивается активностью целого набора функциональных систем в их взаимодействии. Это соответствует выводу, к которому пришел на основании анализа результатов многочисленных психологических экспериментов У. Найссер: «когнитивную активность человека более целесообразно рассматривать как совокупность приобретенных навыков, чем как функционирование единого постоянного в отношении своих возможностей механизма» (Найссер, 1981, с. 107). По мнению Кима и Бакстера, системы памяти представляют собой динамическое взаимодействие некоторых единиц, а не независимые модули, которые действуют изолированно (Kim, Baxter, 2001). Объединение систем обеспечивается формированием синаптических связей между нейронами этих систем. Причем, как было показано, синаптические связи между нейронами внутри системы более устойчивы к внешним воздействиям, чем связи между нейронами разных систем, что позволяет системам «выходить» из одного набора систем и включаться в другие наборы систем (Безденежных, 2004). Ранее нами было показано, что объединение систем для реализации дейст-

---

1 Исследование поддержано программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные науки медицине» и РГНФ (№ 14-06-00155а).

---

вия происходит во время афферентного синтеза (АС) (Безденежных, 2004). На этой стадии развития поведения нейроны головного мозга получают самые разные афферентные влияния, и на этой стадии «организм решает три важнейших вопроса: что делать, как делать, когда делать?» (Анохин, 1978). Во время афферентного синтеза нейроны, принадлежащие разным системам текущего и будущего действий, вступают в синаптические связи, чему, по мнению некоторых авторов, способствует синхронная активность этих нейронов (Dorris et al., 2000; Averbek et al., 2002). На основании вышесказанного мы предполагаем, что алкоголь, изменяя активность нейронов, может опосредованно влиять на их способность объединяться во время АС и таким образом влиять на поведение и психику.

Возникает вопрос: как можно контролировать АС в экспериментальном исследовании? Ранее мы доказали, что при выполнении сенсомоторных задач выбора в электроэнцефалограмме развивается связанный с отчетным действием многокомпонентный потенциал, в котором наиболее выраженным является позитивный компонент P300. Компонент P300 манифестирует развитие АС (Безденежных, 2004). Дело в том, что P300 чувствителен к целому ряду составляющих АС, это – прогнозирование будущих сигналов на основании цепочки уже предъявленных сигналов, что проявляется в эффекте последовательности (ЭП), уровень мотивации, объем извлекаемого из памяти материала, физиологическое состояние организма (Verleger, 1991). Характеристики P300 также коррелируют со степенью сложности принимаемого решения и выполняемой задачи (Palmer et al., 1994). Более того, в диапазоне развития P300 субъект проявляет максимальную чувствительность к изменению действия в соответствии с инструкцией, т. е. в это время состав объединенных систем может легко меняться (Woodward, 1991). Как мы уже отмечали, одной из составляющих АС является прогнозирование субъектом будущих внешних событий (сигнала), которое особенно явно проявляется в задачах выбора отчетного действия в связи с предъявлением того или иного альтернативного сигнала и проявляется в виде эффекта последовательности (ЭП).

Задача настоящей работы заключается в изучении влияния острого введения алкоголя на такие важнейшие составляющие АС, как прогнозирование, сложность выполняемых действий и на характеристики P300, связанного с выполняемыми действиями и на субъективную оценку сложности выполняемых действий. Рабочая гипотеза заключалась в следующем: если алкоголь влияет на процессы АС, то это должно проявляться в изменении времени ответов и ЭП (прогнозирование очередного сигнала), в торможении совершенствования навыка и изменении конфигурации P300 и субъективной оценки выполняемых действий.

Для контроля над прогнозированием была разработана экспериментальная процедура, в которой можно было манипулировать субъективной оценкой вероятностного распределения альтернативных сигналов. В основе процедуры лежала разная структура равновероятно предъявляемых альтернативных сигналов «А» и «Б». Каждый сигнал состоял из: (1) предупреждающего сигнала (ПрС) – появление светлой вертикальной полосы в центре экрана, которая через (2) определенный интервал времени (Инт) сменялась (3) пусковым сигналом (ПуС) – уменьшением или увеличением высоты этой полосы. Продолжительность ПуС составляла 50 мс. ПрС являлся общим для сигналов «А» и «Б». Интервал (Инт) для сигнала «А» составлял 700 мс, а для сигнала «Б» – 950 мс. Разница между этими интервалами в 250 мс превышает на 100 мс средний порог различения длительности временных интервалов (Скотникова, 1999), поэтому испытуемые могли значительно чаще правильно

прогнозировать появление ПуС сигнала «Б», чем «А». В эксперименте испытуемые оценивали сигналы «А» и «Б» по физическим характеристикам их ПуС и как можно быстрее нажимали КО, соответствующую предъявленному ПуС.

26 здоровых испытуемых (10 женского и 16 мужского пола в возрасте от 22 до 35 лет), имеющих опыт алкогольного опьянения, участвовали в экспериментах 2 раза с интервалом 3 месяца – в нормальном состоянии и в состоянии алкогольного опьянения. Последовательность «алкогольной» и «нормальной» серий для испытуемых была случайной. Ни один из испытуемых не ощущал какого-либо дискомфорта после приема алкоголя ни во время эксперимента, ни после него.

Эксперимент состоял из 6 экспериментальных серий. Испытуемый сидел перед монитором, средний и указательный пальцы его доминантной руки находились соответственно на клавишах «1» и «2» клавиатуры. В 1-й и 2-й сериях ему предъявляли один и тот же сигнал, в ответ на который он должен нажимать одну и ту же клавишу отчета (КО) – простой ответ. В 3–6-й сериях – в задачах сенсомоторного выбора – эти сигналы предъявлялись в случайном порядке и с равной вероятностью. В зависимости от того, какой из двух альтернативных сигналов был предъявлен, испытуемый отвечал нажатием одной из двух КО. В каждой серии испытуемым предъявлялось примерно по 30 альтернативных сигналов. Во всех сериях испытуемый должен нажимать КО как можно быстрее после предъявления сигнала. Между сериями испытуемые отдыхали 2–3 минуты. Повторение задачи выбора в 4 сериях позволило испытуемым совершенствовать навык выполнения задачи сенсомоторного выбора, т. е. ускорять время ответа.

У испытуемых во время эксперимента регистрировали: а) монополярно электроэнцефалограмму (ЭЭГ) хлорсеребряными электродами с областей черепа F3, F4, Cz, P3, P4 по международной системе 10/20 с частотой опроса 250 Гц, в диапазоне частот от 0,1 до 70 Гц; в качестве индифферентных электродов были объединенные электроды, прикрепленные к мочкам ушей; б) вертикальную составляющую электроокулограммы для контроля над глазными артефактами в ЭЭГ; в) время ответов (интервал от момента предъявления ПуС до момента нажатия КО); г) правильность отчета – нажатие КО, соответствующей или несоответствующей предъявленному ПуС. Кроме того, испытуемые давали свободный отчет о том, совершали ли они ошибочные нажатия КО, на какой сигнал «А» или «Б» было легче отвечать и замечали ли они различия в Инт этих сигналов.

В экспериментах с участием испытуемых в состоянии алкогольного опьянения процедура была такой же, как с трезвыми испытуемыми. После наложения электродов испытуемые выпивали 20%-й раствор этанола в количестве из расчета 1 мл 96%-го этанола на 1 кг веса. Эксперимент по выполнению задачи выбора начинался по достижению в крови максимальной концентрации алкоголя, определяемой с помощью алкометра (RK-1100, Япония).

У испытуемых, участвовавших в экспериментах в нормальном состоянии и в состоянии алкогольного опьянения, сравнивали:

1. Время простых и дифференцированных ответов – отдельно для ответов на альтернативные сигналы рассчитывали медиану времени ответов по каждой серии.
2. Скорость приобретения навыка по эффекту последовательности (ЭП) – для выявления ЭП на время ответов вычисляли медианы времени ответов, завершающих определенные цепочки последовательностей сигналов – ААА, БАА, АБА, ББА для ответа на сигнал «А» и БББ, АББ, БАБ, ААБ для ответа на сигнал «Б».

---

Эти медианы распределяли по 4 возрастающим рангам. Между рангами по всей выборке группы проводили дисперсионный анализ (ANOVA).

3. Амплитуды и латентные периоды пика P300. Связанные с событием потенциалы (ССП) получали выборочным усреднением безартефактных фрагментов ЭЭГ, связанных с ответом на один и на другой сигнал для каждой экспериментальной серии отдельно.

## Результаты и обсуждение

### *Влияние алкоголя на простые ответы*

Испытуемые с одинаковой скоростью выполняли простые ответы как в нормальном состоянии, так и в состоянии алкогольного опьянения. Различия во времени ответа составляли: для ответа на сигнал «А» –  $t=1,883$ ,  $df=13$ ,  $p=0,082$ ; для ответа на сигнал «Б» –  $t=1,732$ ,  $df=13$ ,  $p=0,09$ . В потенциалах, связанных с простыми ответами, имели место только ранние компоненты, включая P200. Алкоголь не оказывал влияния на эти компоненты. Отсутствие P300 в потенциалах, связанных с последовательно выполняемым одним и тем же ответом, указывают на отсутствие АС в простом ответе. Простые действия, по-видимому, обеспечиваются постоянным набором систем и не нуждаются в радикальных перестройках этого набора, которые имеют место в задачах выбора.

### *Влияние алкоголя на время ответов в задаче выбора*

У испытуемых при выполнении задачи выбора в нормальном состоянии в процессе тренировки время ответа на сигнал «Б» достоверно сократилось ( $F=3,294$ ,  $df=3/52$ ,  $p=0,028$ ), тогда как время ответа на сигнал «А» не изменилось ( $F=0,161$ ,  $df=3/52$ ,  $p=0,925$ ). Более того, в своих отчетах они говорили о том, что им легче отвечать на сигнал «Б» – «палец нажимает сам». Поскольку в задачах выбора, в которых альтернативные сигналы предъявляются с разной вероятностью, быстрее совершается то действие, которое связано с более частым, а следовательно, более вероятным для субъекта сигналом (Verleger, 1991), постольку можно утверждать, что в норме испытуемые чаще угадывали появление сигнала «Б», чем сигнала «А». При выполнении данной задачи в состоянии алкогольного опьянения тренировка не привела к сокращению времени ответа даже на сигнал «Б» ( $F=1,081$ ,  $df=3/52$ ,  $p=0,366$ ). Испытуемые не могли сравнить степень сложности выполнения ответа на сигналы «А» и «Б». Алкоголь блокирует выбор оптимального набора систем для реализации того или иного действия и препятствует совершенствованию выполнения задачи выбора.

### *Влияние алкоголя на эффект последовательности*

Процесс совершенствования выполнения задачи выбора, проявляющегося в сокращении времени ответов, сопровождается эффектом последовательности (ЭП), т. е. зависимости времени ответа на очередной альтернативный сигнал от цепочки предшествующих сигналов. Ранее мы высказали предположение, что ЭП связан с прогнозированием субъектом очередного сигнала и формирования набора систем в АС для соответствующего ответа (Безденежных, 2004). Как видно из таблицы 1, ЭП имел место только у испытуемых в нормальном состоянии; в состоянии алкогольного опьянения этого эффекта не было, что еще раз указывает на блокирование процессов выбора систем для обеспечения отчетного действия.

**Таблица 1**

Эффект последовательности в четырех сериях у испытуемых в нормальном (Норм) состоянии и в состоянии алкогольного опьянения (Алк)

Серия	Ответ на Сигнал	Сравнение по ANOVA	
		df	F
			Норм. / Алк.
1	«А»	3/52	3,199* / 0,336
1	«Б»	3/52	2,732* / 0,226
2	«А»	3/52	3,163* / 0,489
2	«Б»	3/52	1,123 / 0,311
3	«А»	3/52	2,980* / 0,259
3	«Б»	3/52	1,546 / 0,626
4	«А»	3/52	1,902 / 1,182
4	«Б»	3/52	1,272 / 0,193

Примечание: \* – различия достоверны.

Алкоголь подавляет эффект последовательности, свидетельствующий о перестройках связей между системами в АС, для эффективного выполнения прогнозируемого действия.

#### *Влияние алкоголя на позитивный компонент ЭЭГ потенциала Р300*

Сравнение по t-критерию для парных случаев латентных периодов пиков Р300 по отдельности по всем четырем отведениям в четырех экспериментальных сериях показал, что у испытуемых, находившихся в состоянии алкогольного опьянения, по сравнению с трезвыми испытуемыми, этот показатель увеличивался ( $t=2,835$ ,  $p=0,005$ ). Обнаружен также достоверный негативный сдвиг переднего фронта Р300.

Таким образом, в проведенных в данной серии экспериментах было показано следующее.

1. Эйфорическая доза алкоголя не действует на скорость простых ответов и отчетных действий в задаче выбора, которая имела место до тренировки ее выполнения.
2. Алкоголь подавляет эффект последовательности, свидетельствующий об использовании информации о только что совершенных действиях для прогнозирования следующих.
3. Под действием алкоголя увеличивается латентный период и уменьшается амплитуда пика Р300, а его передний фронт становится более негативным.
4. Если трезвые испытуемые отмечали, что отвечать на сигнал, который они прогнозировали более точно, легче, чем на другой – менее точно прогнозируемый сигнал, то в состоянии алкогольной эйфории они не ощущали разницы в степени трудности ответов на эти сигналы.

## Заключение

Перорально введенный алкоголь в дозе 1 г/кг веса оказывает влияние на способность нейронов систем устанавливать связи с нейронами других систем во время АС. По-видимому, алкоголь активизирует гомеостатическую защиту нейронов, которая направлена на сохранение их исходной активности, и нейроны становятся неспособными модифицировать свои синаптические контакты для обеспечения объединения в АС то одних, то других систем (McGough et al., 2004). В результате нарушений процессов объединений систем в АС нарушается динамика межсистемных отношений, что приводит к нарушению поведения и психических процессов.

## Литература

- Анохин П. К. Узловые вопросы теории функциональных систем. М.: Наука, 1978.
- Безднежных Б. Н. Динамика взаимодействия функциональных систем в структуре деятельности. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2004.
- Найсер У. Познание и реальность. М.: Прогресс, 1981.
- Скотникова И. Г. Зрительное различение и рефлексивность–импульсивность // Психологический журнал. 1999. №3. С. 28–33.
- Швырков В. Б. Введение в объективную психологию (нейрональные основы психики). М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1995.
- Averbeck B. B., Chafee M. V., Crowe D. A., Georgopoulos A. Parallel processing of serial movements in prefrontal cortex // PNAS. 2002. V. 99. №20. P. 13172–13177.
- Dorris M. C., Pare M., Munoz D. P. Immediate neural plasticity shapes motor performance // The Journal of Neuroscience. 2000. V. 20: RC52. P. 1–5.
- Jääskeläinen I. P., Schröger E., Näätänen R. Electrophysiological indices of acute effects of ethanol on involuntary attention shifting // Psychopharmacology. 1999. V. 141. P. 6–21.
- Kim J. J., Baxter M. G. Multiple brainmemory systems: the whole does not equal the sum of its parts // Trend in neuroscience. 2001. V. 24. №1. P. 32–36.
- Matthews D. B., Silvers J. R. The use of acute ethanol administration as a tool to investigate multiple memory systems // Neurobiology of Learning and Memory. 2004. V. 82. С. 299–308.
- McGough N. N. H., He D-Y, Logrip M. L. et al. RACK1 and Brain-Derived Neurotrophic Factor: A Homeostatic Pathway That Regulates Alcohol Addiction // The Journal of Neuroscience. 2004. V. 24. №46. P. 10542–10552.
- Palmer B., Nasman V. T., Wilson G. F. Task decision difficulty: Effects on ERPs in a same-different letter classification task // Biological Psychology. 1994. V. 38. P. 199–214.
- Tzambazis K., Stough C. Alcohol impairs speed of information processing and simple and choice reaction time and differentially impairs higher-order cognitive abilities // Alcohol & Alcoholism. 2000. V. 35. №2. P. 197–201.
- Verleger R. Sequential effects on response times in reading and naming colored color words // Acta Psychologica. 1991. V. 77. P. 167–189.
- Woodward S. H., Brown W. S., Marsh J. T., Dawson M. E. Probing the time-course of the auditory oddball P3 secondary reaction time // Psychophysiology. 1991. V. 28. №6. P. 609–618.