

**Профили:**

**«Когнитивные науки и технологии: от нейрона к познанию»**

**Время выполнения задания – 180 минут. Язык: русский/English**

**1. Вам предложена короткая научная статья:**

Holroyd, C.B., Nieuwenhuis, S., Yeung, N., Nystrom, L., Mars, R.B., Coles, M.G., Cohen, J.D. (2004). Dorsal anterior cingulate cortex shows fMRI response to internal and external error signals. *Nature Neuroscience*, 7(5): 497:498.

**В этой статье от Вас скрыта авторская аннотация.**

**Внимательно прочитайте статью. После этого Вам необходимо написать краткую аннотацию (abstract) на 150-250 слов на русском языке. В аннотации необходимо отразить основную проблему исследования, ключевые экспериментальные манипуляции, главные результаты и предлагаемую авторами теоретическую интерпретацию.**

**2. Please provide a testable explanation of the results described below. Your answer should be in English.**

Dual tasks usually lead to the decrease in the performance of each component task. In D.A. Allport's experiments on attentional distribution, two conditions were compared. In the condition A, skilled musicians sang aloud music reading it at sight and wrote down a text dictated by the experimenter. The performance on each task decreased dramatically as compared to single task performance. In the condition B, musicians shadowed (repeated) a text read to them aloud by the experimenter and played music on the piano reading it at sight. In this case performance on both tasks didn't differ much from single task performance.

How would you explain these results?

**3. Предложите схему экспериментального исследования для проверки нижеследующей гипотезы. При этом необходимо описать пошагово, что нужно делать при подготовке и в ходе проведения такого эксперимента.**

В теории интеграции признаков Энн Трейсман, объясняющей, как человек осуществляет зрительный поиск нужного объекта по заданным признакам, вниманию отводится функция «связывания» отдельных зрительных признаков (таких как цвет, форма, движение, кривизна линий, их наклон и т.п.) в образе объекта. Была выдвинута гипотеза о том, что мозговой субстрат «связывания» – теменная кора правого полушария. В университетскую клинику поступил пациент с односторонним пространственным игнорированием, вызванным локальным поражением теменной коры правого полушария. Пациент, помимо восстановительной работы, готов принять участие в психологических исследованиях. Спланируйте эксперимент, который позволил бы проверить выдвинутую гипотезу. Какими методами можно было бы воспользоваться для проверки этой гипотезы на выборке здоровых добровольцев?

## Олимпиада для студентов и выпускников – 2016 г.

### Критерии оценивания

Задание 1 (перечисленные критерии суммируются для получения итоговой оценки)

Мах – 40 баллов

1. Формулировка проблемы исследования – мах. 8 баллов
2. Описание ключевых экспериментальных манипуляций – мах. 8 баллов
3. Описание главных результатов – мах. 8 баллов
4. Теоретическая интерпретация результатов – мах. 8 баллов
5. Научность стиля, адекватность использования терминологии, сжатость изложения – мах. 8 баллов

Задание 2 (перечисленные критерии суммируются для получения итоговой оценки)

Мах – 30 баллов

1. Верное использование терминов – мах. 3 балла
2. Понимание условий задания – мах. 5 баллов.
3. Наличие объяснения результатов – мах. 10 баллов
4. Количество объяснений (более 2) – мах. 2 балла
5. Выполненный анализ экспериментальной ситуации – мах. 5 баллов
6. Ясность изложения и корректное использование английского языка – мах. 5 баллов.

Задание 3 (перечисленные критерии суммируются для получения итоговой оценки)

Мах – 30 баллов

1. Наличие адекватной идеи экспериментов на пациенте – мах. 10 баллов
2. Наличие адекватного планирования эксперимента – мах. 10 баллов
3. Наличие адекватной идеи экспериментов на здоровых испытуемых – мах. 10 баллов

Верные ответы

Задание 1.

Дорсальная область передней поясной коры (дППК) участвует в когнитивном контроле. Считается, что эта область активируется неожиданной информацией о совершении ошибки – причем как «внутренней» информацией (на основе эфферентной копии программы действия), так и «внешней» информацией (на основе обратной связи из окружающей среды). Не известно, одна и та же область ППК реагирует на оба типа информации об ошибке.

В статье использована регистрация активности мозга с помощью функциональной магнито-резонансной томографии. Применена задача вероятностного научения, в которой испытуемые с помощью «проб-и-ошибок» научились в ответ на стимулы нажимать на соответствующие кнопки. Положительные и отрицательные сигналы обратной связи подавались в зависимости от правильности ответа испытуемого, и сообщали испытуемым о финансовом вознаграждении или потере соответственно.

В одном условии использовалось постоянное соотношение между стимулами и требуемыми нажатиями на кнопки – при этом испытуемые научились выполнять задачу, и могли самостоятельно выявлять ошибочность своих ответов сразу после совершения ответа (внутренняя информация об ошибке). В другом условии использовалось случайное соотношение между стимулами и требуемыми ответами; при этом научение не происходило, и испытуемые получали только внешнюю информацию об ошибке в виде отрицательного сигнала обратной связи.

Одна и та же область дППК активировалась как в ответ на внутреннюю, так и на внешнюю информацию об ошибке. В первом условии активации дППК возникала непосредственно после ответа испытуемого, а не после предъявления стимула обратной связи (который уже не являлся неожиданным для обучившихся испытуемых). Во втором условии, активация происходила после предъявления стимула обратной связи.

Таким образом, одна и та же область дППК активируется в ответ на оба типа информации об ошибке. Подтверждено, что активация происходит только в ответ на неожиданную информацию об ошибке.

Задание 2.

Образцовый ответ можно найти в работе 00055096.

Задание 3.

Предложенную гипотезу можно проверить следующим образом. Пациенту с поражением правой теменной области мозга дать задачу на быструю идентификацию объектов в условиях распределённого внимания. Например, предъявлять цветные буквы в ряд с цифрами по краям и просить называть цифры и любую букву с указанием цвета. Если гипотеза верна, то у пациента должно быть больше ошибок связывания - называния цвета от другой буквы.

Не самый простой и показательный вариант - задача зрительного поиска по сочетанию признаков (и контрольное условие - по 1 признаку), время реакции у пациента должно увеличиться в условии поиска по сочетанию признаков.

На здоровых испытуемых выдвинутую гипотезу можно проверить, нанеся «виртуального» повреждения правой теменной коры с использованием транскраниальной магнитной стимуляции.