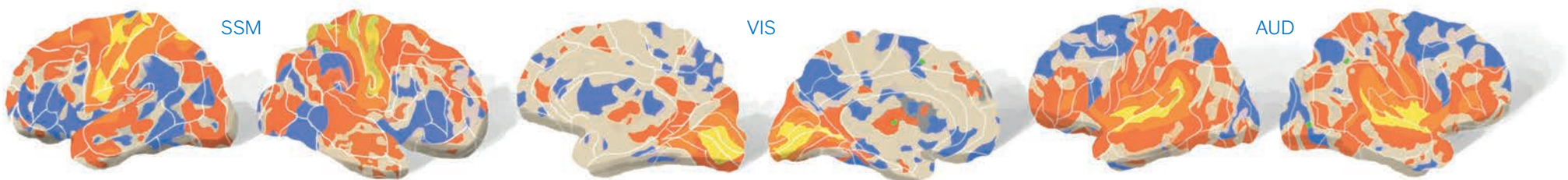


рис. 03 —————> Топография экстремумов сенсорных и моторных RSN относительно борозд мозга



Экстремумы значений t-критерия RSN: SSM, VIS, AUD распределяются по стенкам борозд и,

возможно, соответствуют электрическим дипольным источникам мю-, альфа и каппа-ритмов.

записанных инвазивно при помощи электрокортикограммы. Сейчас мы работаем над алгоритмами, которые позволили бы представить неинвазивные данные как результат одновременной активности нескольких динамических сетей, и у нас уже есть первые обнадеживающие результаты», — рассказал Алексей Осадчий.

Работа ведется в сотрудничестве с Татьяной Строгановой и поддержана РФФИ грантом 14-02-00917, а также субсидией на господдержку ведущих университетов («Проект 5–100»).

Группа профессора Казанского федерального университета Рустема Хазипова подходит к проблеме коннектома с онтогенетической точки зрения и занимается исследованиями развития нейронных сетей главным образом на животных моделях. «Мы сформулировали основные принципы работы мозга на ранних этапах развития, и эти принципы были транслированы на недоношенных новорожденных», — пояснил Рустем Нариманович. Доказано, что внутриутробная деятельность мозга человека проявляется в виде уникальных электрических паттернов, которые отображают сборку коннектома в процессе развития мозга.

Эти исследования финансируются Минобрнауки (грант ведущим ученым, 11. G34.31.0075), а также из средств программы повышения конкурентоспособности КФУ («Проект 5–100»).

В НИЦ «Курчатовский институт» группой Вадима Ушакова ведется развитие метода функциональной трактографии. В частности, проведена реконструкция функциональных различий в коннектоме мозга человека в состоянии покоя и при когнитивных

нагрузках. Выполнено междисциплинарное исследование порождения произвольного действия. С помощью графового метода рассчитаны параметры крупномасштабных сетей и систематизированы в коннектомы, позволившие выявить управляемые и управляющие области головного мозга и исключить функциональные взаимодействия, не обоснованные структурными связями. Прямая польза исследований ожидается при создании интерфейсов мозг — компьютер.

Финансирование работ осуществляется по гранту РФФИ №14-28-00234.

В Институте мозга человека им. Н. П. Бехтерева (Санкт-Петербург) сформулирована гипотеза, что ложные действия обеспечиваются функциональным взаимодействием структур мозга, ответственных за исполнительный контроль поведения, локализуемых в области префронтальной коры, и элементами мозговой системы детекции ошибок. Для проверки гипотезы проведен анализ функциональных взаимодействий (PPI-анализ, то есть psycho-physiological interaction), в результате которого выявлено, что при ложных действиях наблюдается усиление функциональной связанности между хвостатым ядром и нижней лобной извилиной левого полушария. Полученные экспериментальные данные подтверждают предположение о том, что взаимодействие мозговых систем управления действиями и детекции ошибок лежит в основе мозгового обеспечения ложных действий. Эти научные разработки планируется использовать при лечении алкоголизма и различных психических заболеваний.

Работа ведется при поддержке РФФИ (грант №12-04-31586мол_a).

Практически все лаборатории Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН занимаются разными аспектами коннектома. На наноуровне это медиаторы, рецепторы, синапсы, без которых любой коннектом лишен смысла. Сейчас ученые увлечены протеинкиназой m-зетта и механизмами обеспечения ее функционирования. Эта макромолекула является серьезным претендентом называться «молекулой памяти». Лаборатория психофизиологии в тесном сотрудничестве с НИЦ «Курчатовский институт» работает на макроуровне. Одним из методов изучения «функционального коннектома» является выделение сетей состояния покоя (RSN — Resting State Networks). «Наша группа одной из первых в России освоила этот метод. Мы создали алгоритм, который позволяет моделировать распространение двумерных волн потенциалов на сложной поверхности коры и рассчитывать результирующее поле на поверхности головы. Стало понятным, почему волновой процесс ограничивается небольшой площадью (не более нескольких квадратных сантиметров). Он организуется активностью RSN. Моделирование на основе ЭЭГ или МЭГ испытуемого позволит выявить эпицентры распространения возбуждения, которые являются возбуждающими входами в сеть. По ходу с использованием «структурного коннектома» (диффузионный тензорный анализ MPT) можно найти выходы от другой сети. В использовании последнего метода (DTI) нами сделаны первые шаги, и к концу года мы надеемся получить интересные результаты», — рассказал старший научный сотрудник Виталий Верхлютов.

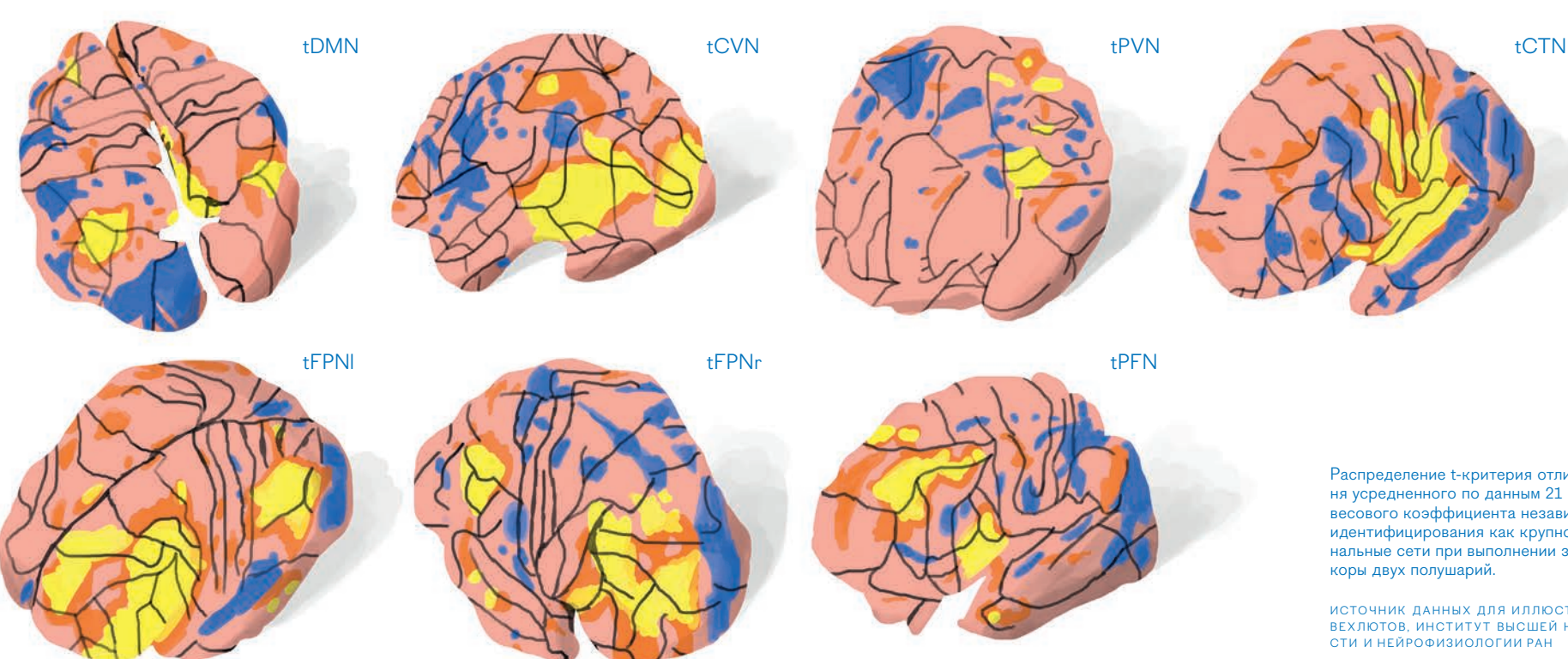
Работа поддержана грантами РФФИ 13-04-01835, 15-29-01344, РФФИ 14-28-00234.

Геннадий Князев, зав. лабораторией дифференциальной психофизиологии НИИ физиологии и фундаментальной медицины (Новосибирск) на основе ЭЭГ данных воспроизводит функциональные связи и корреляты так называемой дефолт-системы мозга. «Нами на основе ЭЭГ данных показано связанное со старением изменение функциональных связей в мозгу. В 2015 году вышла статья, в которой описаны функциональные связи при решении моральных дилемм. Сейчас мы проводим исследование, поддержанное грантом РФФИ, по изучению влияния депрессии и предрасположенности к депрессии на функциональные связи мозга», — пояснил Князев.

Кроме бюджетного финансирования, в НИИ ФФМ ученые в настоящее время имеют грант РФФИ №14-06-00039 и грант РФФИ №14-15-00202.

9 июля 2014 года на заседании президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России были обсуждены наиболее перспективные национальные научно-технологические инициативы (ННТИ). В список ННТИ вошли биомедицина, нейротехнологии, фотоника и квантовые технологии, а также развитие перспективных промышленных технологий. Специалистами Минобрнауки РФ готовится программа «Нейротехнология». Вероятно, в ней будут отражены ключевые национальные задачи исследования мозга человека. По состоянию на сентябрь 2015 года по программе «Нейротехнология» уже есть предварительное решение.

рис. 04 —————> Макроскопические сети при выполнении заданий



Распределение t-критерия отличий от нулевого уровня усредненного по данным 21 здоровых испытуемых весового коэффициента независимых компонент идентифицирования как крупномасштабные функциональные сети при выполнении заданий на поверхности коры двух полушарий.

Источник данных для иллюстраций: ВИТАЛИЙ ВЕРХЛЮТОВ, ИНСТИТУТ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РАН