

## Сергиенко А.А., Хромов А.И., Зверева Н.В. Результаты кластеризации данных нейропсихологического исследования и сопоставление их с данными электроэнцефалографии у детей и подростков с психическими расстройствами



СЕРГИЕНКО А.А., ХРОМОВ А.И., ЗВЕРЕВА Н.В. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДАННЫХ НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И СОПОСТАВЛЕНИЕ ИХ С ДАННЫМИ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ПСИХИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ

English version: [Sergienko A.A., Khromov A.I., Zvereva N.V. The results of clustering the data of the neuropsychological study and comparing them with the data of electroencephalography in children and adolescents with mental disorders](#)

Научный центр психического здоровья, Москва, Россия

Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия

[Сведения об авторах](#)

[Литература](#)

[Ссылка для цитирования](#)

Представлены результаты кластеризации данных нейропсихологического анализа нейрокогнитивного дефицита в группе психически больных детей и подростков. Профили нейрокогнитивного дефицита сопоставлены с данными электроэнцефалографии в полученных кластерах. В исследовании приняли участие 73 больных (50 мальчиков и 23 девочки). Средний возраст обследованных  $11,3 \pm 2,3$  года. Диагнозы (по МКБ-10): F21, F20.8, F23, F20.x, F84.x, F4x, F9x, F3x, F06. На основе данных нейропсихологического качественного и количественного анализа путем метода кластеризации выделены «однородные» по структуре нейрокогнитивного дефицита группы среди психически больных детей и подростков. Описан нозологический (диагностический) состав и профили нейрокогнитивного дефицита полученных групп. Определен вклад предикторов нейрокогнитивного дефицита в различия полученных кластеров. Профили нейрокогнитивного дефицита сопоставлены с данными электроэнцефалографии (ЭЭГ). Получено частичное соответствие выделенных кластеров с рядом диагностических клинических групп. Обнаружено существенное различие выделенных кластеров между собой по конкретным видам мозговых дисфункций и степени их выраженности. Выделены основные структуры головного мозга, функциональное состояние которых (выраженность дисфункции) влияет на попадание конкретного больного в определенный кластер (предикторы различия между кластерами). К ним относятся: теменно-височно-затылочные зоны правого и левого полушарий, премоторные и префронтальные лобные отделы левого полушария, затылочные отделы правого полушария. Обнаружена специфика распределения функционального дефицита на уровне подкорковых структур внутри и между кластерами. Дисфункция подкорковых структур характерна для всех групп, при этом в кластерах выявляется разное соотношение ее выраженности.

**Ключевые слова:** психические расстройства, детская шизофрения, нейрокогнитивный

Оценка нейрокогнитивного дефицита детей и подростков с психическими расстройствами, в отличие от взрослых больных, затруднена наличием взаимодействия между имеющимся заболеванием и продолжающимися процессами когнитивного развития и становления структурно-функциональных связей в мозге ребенка [Мелешко и др., 1986; Симерницкая и др., 1990; Цветкова, 2002; Зверева и др., 2008; Хромов, 2012; Сергиенко, 2013; Строгова, 2014; Сергиенко и др., 2016 и др.]. В условиях клиники такая оценка необходима в целях уточнения дифференциального диагноза, а также построения прогнозов дальнейшего психического развития этих больных.

Под нейрокогнитивным дефицитом [Зверева, Рощина, 2017] мы подразумеваем специфическую дефицитарность познавательных процессов, связанную с функциональной несформированностью или дисфункцией определенных структур головного мозга и/или их межструктурных связей (как на уровне корковых структур, так и на уровне корково-подкоркового взаимодействия, на уровне подкорковых структур).

Причины функциональной несформированности / дисфункции корковых и подкорковых образований, которые приводят к когнитивной дефицитарности и, следовательно, к нейрокогнитивному дефициту, могут носить различный характер и зависеть от разных патологических процессов (наследственных мутаций, сосудистой патологии, резидуально-органической патологии, опухолевых процессов и др.). На эти причины вторично могут накладываться негативные социальные воздействия: депривация, гипер- и гипопека и др.

Изучая различные формы органической патологии мозга у детей и подростков с врожденной локальной патологией, Л.П.Лассан предложила к использованию термин «нейрокогнитивный дизонтогенез» для конкретизации нарушений развития. Психическое развитие и его нарушения рассматриваются как сложный многофакторный процесс. Результаты собственного исследования Л.П.Лассан показали, что состояние познавательных функций (когнитивной сферы) находится под влиянием двух групп биологических факторов: возраст и пол (первая группа) и специфические особенности нейрохирургической патологии – вид, латерализация и локализация (вторая группа) [Лассан, 2012]. Применение термина «нейрокогнитивный дизонтогенез» дает основание рассматривать выявленные при органической патологии мозга нарушения ВПФ с учетом детерминированности их морфогенетическими факторами [Лассан, 2012].

Применительно к психической патологии у детей и подростков также можно говорить о наличии «нейрокогнитивного дизонтогенеза» как о новой патологической системе, в условиях воздействия которой происходит формирование познавательной сферы больного ребенка. Нейрокогнитивный дизонтогенез зависит от особенностей патологического процесса, возраста начала заболевания, возраста ребенка на момент обследования, психофизиологического ядра нарушения ВПФ и его локализации, сформированности функциональных систем и основанных на них психических функций на момент патологического нарушения, сформированности межсистемных и внутрисистемных связей и их искажения, гендерного аспекта и др.

Еще одна сложность в оценке нейрокогнитивного дефицита связана с методологической стороной обработки данных. Традиционная нейропсихологическая оценка когнитивной сферы продуцирует множество параметров, что поднимает вопрос о поиске адекватных способов статистической обработки полученных данных, способных учесть влияние возможно большего числа этих, а также других (например, клинических) параметров. Среди методов множественной оценки, которые направлены на решение подобных задач, наиболее подходящим нам представляется метод кластерного анализа. С одной стороны, этот метод распространен во многих исследованиях, в том числе и нейропсихологических [Sparding et al., 2017; Uribe, Torres, 2018; Van Rheen et al., 2016,

2017], с другой – он хорошо справляется с задачей выделения подгрупп (классификации) однородных объектов (больных) на основе похожести / непохожести по целому набору переменных [Allen, Goldstein, 2013; Судаков, 2010; Cotrena et al., 2017].

*Цель работы:* на основе данных нейропсихологического качественного и количественного анализа путем кластеризации выделить «однородные» по структуре нейрокогнитивного дефицита группы среди психически больных детей и подростков.

На основе проведенной кластеризации решить следующие *задачи*:

- описать полученные группы (кластеры) с точки зрения нозологического (диагностического) состава;
- определить структуру (профили) нейрокогнитивного дефицита в полученных кластерах;
- оценить вклад предикторов нейрокогнитивного дефицита в различия полученных кластеров;
- сопоставить профили нейрокогнитивного дефицита с данными электроэнцефалографии (ЭЭГ) в полученных кластерах.

## **Выборка**

На базе детского психиатрического отделения ФГБНУ НЦПЗ были обследованы 73 больных (50 мальчиков и 23 девочки). Гендерный количественный состав испытуемых характерен для условий психиатрического стационара, где девочек, как правило, меньше, чем мальчиков (приблизительно в соотношении 1/3). Средний возраст обследованных  $11,3 \pm 2,3$  года. Клиническая оценка больных проводилась врачами-психиатрами и научными сотрудниками отдела детской психиатрии. Все дети находились на индивидуально подобранной фармакотерапии, исключалось состояние острого психоза. В исследование вошли больные с диагнозами (по МКБ-10): F21 – шизотипическое расстройство (32 больных), F20.8 – шизофрения, детский тип (20 больных), F23 – острое и преходящее психотическое расстройство (7 больных), F20.x – шизофрения, другой тип неуточненная (4 больных), F84.x – расстройства аутистического спектра (3 больных), F4x – невротические, соматоформные расстройства (2 больных), F9x – расстройства поведения и эмоций (2 больных), F3x – расстройства настроения (1 больной), F5x – нервная анорексия (1 больной), F06 – смешанные состояния, вызванные органическими причинами (1 больной).

## **Методики**

Нейропсихологическое обследование проводилось с помощью тестов, основанных на «батареи» Лурии–Цветковой [Цветкова, 2002], дополненной и адаптированной [Зверева и др., 2017; Сергиенко, 2017a,b] к работе с психически больными детьми и подростками, ориентированной на возрастные этапы и особенности развития ребенка.

Выделялись следующие нейропсихологические *параметры* нейрокогнитивного дефицита на топическом уровне анализа: дисфункция подкорковых структур, нарушение / функциональная несформированность межполушарного взаимодействия, функциональная несформированность / дисфункция корковых отделов (префронтальные лобные отделы, заднелобные отделы, височные отделы, теменные отделы, зона ТПО, затылочные отделы). Специфика анализа нарушений корковых зон описана в других публикациях [Сергиенко, 2013, 2017a,b]. Для количественной оценки параметров нейрокогнитивного дефицита использовалась трехбалльная шкала: 2 балла – выраженная дисфункция / функциональная несформированность; 1 балл – минимальная дисфункция соответствующего отдела; 0 баллов – отсутствие симптомов несформированности / дисфункции.

Все полученные количественные (балльные) оценки нейрокогнитивного дефицита использовались в качестве переменных иерархического кластерного анализа. Расстояние между объектами

(кластерами) измерялось методом внутригрупповых связей (квадрат эвклидова расстояния); все оценки нейрокогнитивного дефицита включались в кластеризацию как категориальные переменные; остальные параметры кластеризации были оставлены по умолчанию (пакет IBM SPSS Statistics, v.21).

Сопоставление профилей нейрокогнитивного дефицита с данными электроэнцефалографии (ЭЭГ) осуществлялось по результатам ЭЭГ-исследования всех больных детей, проведенного в лаборатории нейрофизиологии ФГБНУ НЦПЗ. Анализ заключений ЭЭГ (выделение качественных обозначений дисфункций по ЭЭГ, сведение этих обозначений к основным группам функциональной недостаточности) позволил выделить следующие параметры качественной оценки нарушения мозговой активности по ЭЭГ на уровне подкорковых и корковых структур и связей.

*На уровне подкорковых структур:*

- дисфункция на уровне глубоких структур (стволово-диэнцефальные структуры), признаки ирритации стволотых структур;
- дисфункция на уровне срединных структур (диэнцефальные-мезодиэнцефальные структуры);
- ЭЭГ-корреляты ликвородинамических нарушений с воздействием на глубокие структуры;
- диффузные изменения по органическому типу, резидуально-органического характера.

*На уровне коры и связей:*

- признаки дисфункции лобных отделов;
- дисфункция височной области левого полушария (скорей вариант выпадения);
- дисфункция височной области левого полушария (вариант возбуждения);
- дисфункция височной области правого полушария (скорей вариант выпадения);
- дисфункция височной области правого полушария (вариант возбуждения);
- очаг медленноволновой и эпилептиформной активности в височно-теменных зонах правого полушария;
- очаг эпилептической активности в глубинных структурах затылочно-теменно-височных зон.

## Результаты и обсуждение

Анализ дендрограммы, полученной в результате кластеризации данных нейрокогнитивного дефицита, показал, что одним из возможных решений было разделение больных на 5 кластеров (см. табл. 1), различающихся по выраженности дисфункций / функциональной несформированности отдельных мозговых структур. В литературе по исследованию больных шизофренией с помощью кластерного анализа [Allen, Goldstein, 2013] также встречаются указания на то, что выделение 5 кластеров в этой нозологической группе является оптимальным.

Очередность описания кластеров определена по степени тяжести «общего» нейрокогнитивного дефицита от большего к меньшему (нумерация кластеров не представляет собой прямой последовательности степени выраженности тяжести нарушений).

Соотношение функционального дефицита структур внутри кластера (см. рис. 1, 2) выглядит следующим образом:

- 1) кластер 3 (42% больных) – выраженная дисфункция подкорковых и выраженная функциональная несформированность отдельных корковых структур;
- 2) кластер 1 (17% больных) – близок кластеру 3 по профилю дисфункций подкорковых структур, но отличается меньшими нарушениями отдельных корковых структур;

3) кластер 2 (20% больных) – характеризуется наибольшей выраженностью дисфункций глубинных структур и наименьшей выраженностью функциональной недостаточности корковых отделов левого полушария;

4) кластер 4 (16% больных) – характеризует наибольшая выраженность функциональной несформированности корково-подкорковых связей и дисфункция срединных подкорковых структур, наименьшая выраженность функциональной несформированности корковых структур;

5) кластер 5 (6% больных) – характеризует наибольшая выраженность функциональной несформированности межполушарного взаимодействия и дисфункции глубинных подкорковых структур, при специфической картине недостаточности, относимой к корковым отделам левого полушария, где на первое место выходит функциональная несформированность зоны ТРО левого полушария (проявляется в значительных сложностях понимания квазипространственных конструкций, сложных логико-грамматических конструкций). Специфичная картина нейрокогнитивного дефицита обнаружена в 5-м кластере. Там вместе с относительной сохранностью зрительно-пространственных и сомато-пространственных функций грубо дефицитарны квазипространственные функции, с наибольшей (см. рис. 1, 2) несформированностью межполушарного взаимодействия для всех 5 кластеров), что, по нашему мнению, требует отдельного специального изучения.

В табл. 1 представлено распределение больных по 5 кластерам в процентах от диагностической группы.

### **Таблица 1**

Распределение диагнозов по 5 кластерам в процентах от диагностической группы

| Диагноз МКБ-10 | Кластеры |      |     |      |      |
|----------------|----------|------|-----|------|------|
|                | 1        | 2    | 3   | 4    | 5    |
| F20.8          | 16%      | 0%   | 79% | 5%   | 0%   |
| F21            | 19%      | 29%  | 29% | 13%  | 10%  |
| F20.x          | 0%       | 50%  | 50% | 0%   | 0%   |
| F23            | 29%      | 29%  | 29% | 14%  | 0%   |
| F3x            | 0%       | 100% | 0%  | 0%   | 0%   |
| F4x            | 0%       | 0%   | 0%  | 100% | 0%   |
| F5x            | 0%       | 0%   | 0%  | 0%   | 100% |
| F84.x          | 33%      | 0%   | 33% | 33%  | 0%   |
| F9x            | 0%       | 0%   | 50% | 50%  | 0%   |
| F06            | 0%       | 0%   | 0%  | 100% | 0%   |
| Итого          | 17%      | 20%  | 42% | 16%  | 6%   |

Из таблицы 1 видно, что подавляющая часть больных (79%) с диагнозом F20.8 попадает в кластер 3 с выраженным нейрокогнитивным дефицитом и в кластер 1 (16%), близкий по выраженности нарушений. Иными словами, больные с диагнозом «шизофрения детский тип» (часто с олигофреноподобным дефектом) при анализе нейрокогнитивного дефицита составляют относительно однородную группу.

Большинство больных с диагнозом F21 примерно равномерно распределились по кластерам 1 (19%), 2 (29%), 3 (29%): при схожей дефицитарности глубинных и срединных подкорковых структур наблюдается специфическая для каждого кластера дефицитарность корковых отделов и межполушарного взаимодействия (см. рис. 1, 2). Так, для *кластера 2* характерно, относительно кластеров 1 и 3, лучше сформированное межполушарное взаимодействие на уровне мозолистого

тела, височных и лобных отделов левого полушария.

Больные с диагнозом F20.x («шизофрения неуточненная») равномерно распределились по кластерам 2 и 3: различия обусловлены относительной сохранностью функций корковых структур и межполушарного взаимодействия у больных из кластера 2, а схожесть – дефицитарностью подкорковых структур (см. рис. 1, 2). В плане уточнения дифференциальной диагностики можно предположить, что та часть больных, которая попадает в кластер 2, скорее относится к диагнозу F21 («шизотипическое расстройство личности»).

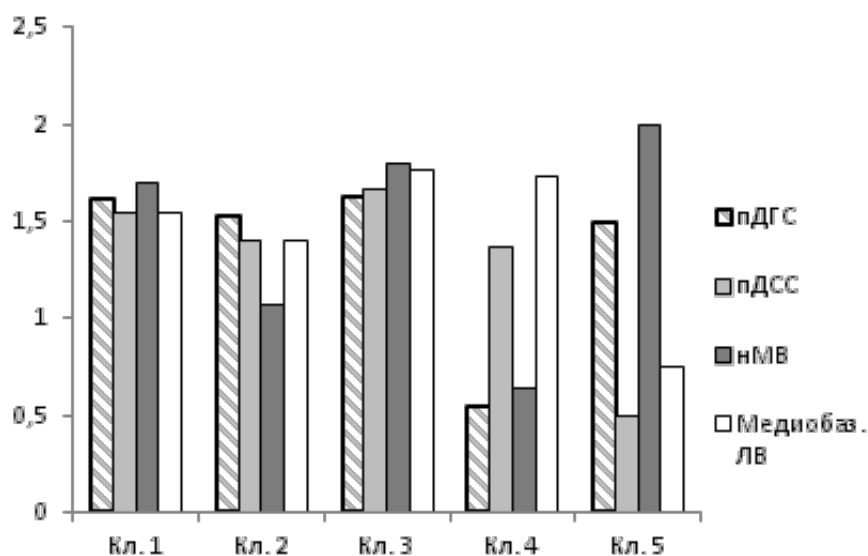
Большинство больных F23 («острое и преходящее психотическое расстройство») равномерно распределились по кластерам 1, 2, 3, демонстрируя картину нейрокогнитивного дефицита и специфику распределения по кластерам, близкую с больными с диагнозом F21.

В связи с малочисленностью остальных диагностических групп результаты кластеризации показали невысокую надежность, что позволяет судить о специфике дефицитарности лишь на уровне тенденций. Для групп с диагнозами F4x («невротические, соматоформные расстройства»), F5x («нервная анорексия»), F06 («смешанные состояния, вызванные органическими причинами») характерно четкое попадание в один из кластеров (4 или 5), таким образом, эти больные относительно резко отличаются от больных с диагнозом шизофренического круга (см. табл. 1). Последнее дает основание для предположения о возможности применения предлагаемого метода кластеризации в целях уточнения клинического диагноза при проведении дифференциальной диагностики.

Мы полагаем, что полученные кластеры можно рассматривать как специфические профили нейрокогнитивного дефицита в группе больных с психическими расстройствами.

#### *Профили нейрокогнитивного дефицита*

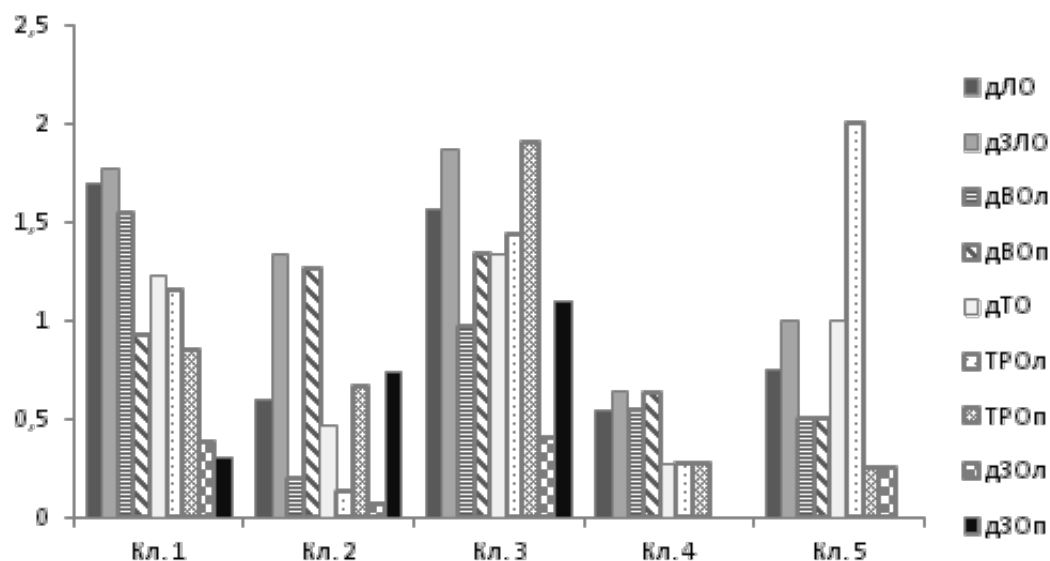
На гистограммах (рис. 1 и 2) представлено распределение функционального дефицита на уровне подкорковых и корковых структур и межполушарного взаимодействия на уровне мозолистого тела в кластерах (по всем клиническим группам).



**Рис. 1.** Распределение функционального дефицита (средние баллы по каждому параметру внутри кластера) на уровне подкорковых структур и связей (межполушарного взаимодействия на уровне мозолистого тела, медиобазальных (лобно-височных отделов) в кластерах (все клинические группы).

*Примечания.* пДГС – признаки дисфункции глубоких структур (на уровне стволово-диэнцефальных структур); пДСС – признаки дисфункции срединных структур (мезэнцефально-диэнцефальных

структур); нМВ – несформированность межполушарного взаимодействия, Медиобаз ЛВ – признаки функциональной несформированности / дисфункции медиобазальных лобно-височных отделов (несформированность фронто-таламической системы).



**Рис. 2.** Распределение функционального дефицита (средние баллы по каждому параметру внутри кластера) в пяти кластерах на уровне корковых структур и связей (все клинические группы).

*Примечания.* Признаки функциональной несформированности / дисфункции: дЛО – префронтальных лобных отделов; дЗЛО – заднелобных отделов; дТО – верхне- и нижнетеменных отделов; дВОл – височных отделов левого полушария; дВОп – височных отделов правого полушария; ТРОл – теменно-височно-затылочных отделов левого полушария; ТРОп – теменно-височно-затылочных отделов правого полушария; дЗОл – затылочных отделов левого полушария; дЗОп – затылочных отделов правого полушария.

Обобщая результаты, можно выделить параметры, обуславливающие относительное *сходство* первых трех кластеров: дефицитарность подкорковых структур и корково-подкорковых связей (в меньшей степени выраженности в кластере 2).

Наибольший вклад в *различие* полученных кластеров среди параметров нейрокогнитивного дефицита вносит функциональное состояние корковых структур (теменно-височно-затылочные зоны левого и правого полушарий, затылочные зоны правого полушария и заднелобные отделы, височные отделы левого полушария).

В кластерах 1 и 3 прослеживается сходство в значительной дисфункции префронтальных и заднелобных отделов. Это, с одной стороны, подтверждает гипотезу «гипофронтальности» у больных шизофренией [Gattaz et al., 1992; Корсакова, Мамедова, 2002]. С другой стороны, описанное нами выше сходство функционального дефицита подкорковых структур в этих двух кластерах, возможно, указывает на вторичность корковых нарушений по отношению к первичной дефицитарности подкорковых структур.

## Сопоставление профилей нейрокогнитивного дефицита с данными ЭЭГ

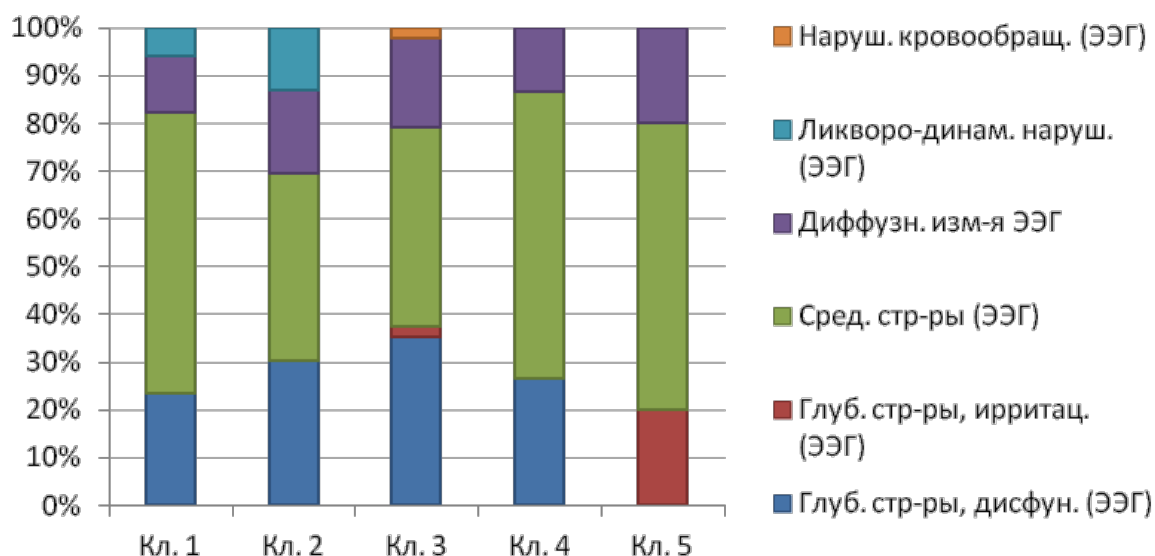
Мультидисциплинарный подход, интегрирующий клинико-психологический и нейропсихологический анализ и данные ЭЭГ, нашел свое место в исследованиях психической патологии детей и взрослых [Симерницкая и др., 1990; Sponheim et al., 2000; Корсакова, Магомедова, 2002; Мельникова и др., 2009; Коваль-Зайцев и др., 2010]. Однако в этих работах основной акцент сделан на использовании количественных показателей ЭЭГ (ведущие ритмы, их частота и т.п.). Подробный анализ когнитивного развития и «электрогенеза», динамики развития

показателей электрической активности мозга у детей в дошкольном возрасте осуществлен в работе Р.И.Манчинской и О.А.Семеновой [Семенова, Манчинская, 2012]. Дети с трудностями школьного обучения сопоставлены по данным психологического и нейрофизиологического обследования Н.Л.Горбачевской и соавт. [Горбачевская и др., 2010]. В отношении детей с перинатальной патологией подобный анализ проделан Казаковой и соавт. [Казакова, Соколова, 2018]. В нашей работе акцент сделан на сопоставлении материалов качественного анализа в нейропсихологическом и нейрофизиологическом обследовании.

Одним из существующих способов объективизации анализа данных нейропсихологического исследования, по нашему мнению, может служить сопоставление профилей нейропсихологического дефицита (в описанных выше кластерах) с данными электроэнцефалографической диагностики (ЭЭГ). Однако сравнивать напрямую результаты ЭЭГ (даже в случае их качественного описания) и данные нейропсихологического обследования не всегда представляется возможным. Это происходит, во-первых, потому что нейропсихологическое исследование показывает не только признаки нейрокогнитивного дефицита, которые можно соотнести с дисфункцией или функциональной несформированностью определенных мозговых структур, но и *степень* нейрокогнитивного дефицита, чего не отражает электроэнцефалография. Во-вторых, при нейропсихологическом исследовании кроме «первичных» выявляются и «вторичные» нарушения, вторичная функциональная дефицитарность, относящаяся в основном к дефицитарности корковых структур. В этом случае мы имеем дело с определенной функциональной несформированностью корковых структур, причиной которой может быть «первичная» дефицитарность диэнцефальных или стволовых структур головного мозга. Такая вторичная дефицитарность также не всегда находит свое отражение на электроэнцефалограмме.

С другой стороны, метод энцефалографии имеет ряд своих преимуществ: позволяет относительно точно определить функциональный дефицит на момент обследования, точно показать возможные «первичные» нарушения. Представляется, что сочетание методов нейропсихологического анализа и ЭЭГ позволит точнее определить картину нейрокогнитивного дефицита и выявить «первичные» и «вторичные» нарушения.

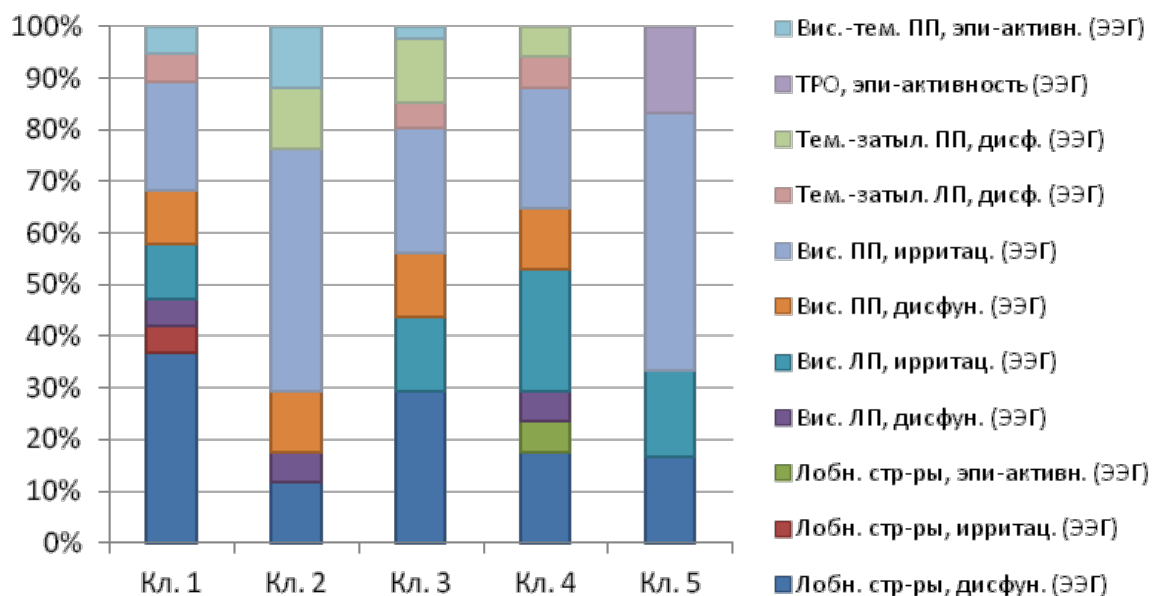
На рис. 3 и рис. 4 представлены данные электроэнцефалографии (ЭЭГ), показывающие *частоту встречаемости* и соотношение присутствия выделяемых параметров ЭЭГ в полученных кластерах. Еще раз уточним, что «частота встречаемости» не отражает степень выраженности нейрокогнитивного дефицита, определяемую нейропсихологическим обследованием, а лишь показывает, насколько часто определенный «параметр» ЭЭГ встречается у больных, попавших в конкретный кластер.





**Рис. 3.** Частота встречаемости функциональной недостаточности, определяемой с помощью метода ЭЭГ, в каждом из выделенных 5 кластеров на уровне подкорковых структур.

*Примечания.* Кл.1 – Кл. 5 – кластеры; Глуб. стр-ры дисфун. – дисфункция на уровне глубоких структур (стволово-диэнцефальные структуры); Глуб. стр-ры, ирритац. – признаки ирритации стволовых структур; Сред. стр-ры – дисфункция на уровне срединных структур (диэнцефальные-мезодиэнцефальные структуры); Диффузн. изм-я ЭЭГ – диффузные изменения по органическому типу, резидуально-органического характера; Ликворо-динам. наруш. – ЭЭГ-корреляты ликворо-динамических нарушений с воздействием на глубокие структуры; Наруш. кровообращ. – ЭЭГ-корреляты нарушения кровообращения.



**Рис. 4.** Частота встречаемости функциональной недостаточности, определяемой с помощью метода ЭЭГ, в каждом из 5 кластеров на уровне корковых структур и корково-подкорковых связей.

*Примечания.* Кл. 1 – Кл. 5 – кластеры; Вис.-тем. ПП, эпи-активн. (ЭЭГ) – очаг медленноволновой и эпилептиформной активности в височно-теменных зонах правого полушария; ТРО, эпи-активность (ЭЭГ) – очаг эпилептической активности в глубинных структурах затылочно-теменно-височных зон; Тем.-затыл. ПП, дисф. (ЭЭГ) – изменения по органическому типу с акцентом в теменно-затылочных областях правого полушария; Тем.-затыл. ЛП, дисф. (ЭЭГ) – изменения по органическому типу с акцентом в теменно-затылочных областях левого полушария; Вис. ПП, ирритац. (ЭЭГ) – дисфункция височной области правого полушария (вариант возбуждения); Вис. ПП, дисфун. (ЭЭГ) – дисфункция височной области правого полушария (скорей вариант выпадения); Вис. ЛП, ирритац. (ЭЭГ) – дисфункция височной области левого полушария (вариант возбуждения); Вис. ЛП, дисфун. (ЭЭГ) – дисфункция височной области левого полушария (скорей вариант выпадения); Лобн. стр-ры, эпи-активн. (ЭЭГ) – очаг эпилептической активности в центральной лобной области; Лобн. стр-ры, ирритац. (ЭЭГ) – регуляторные изменения ирритативного характера в лобно-центральных областях; Лобн. стр-ры, дисфун. (ЭЭГ) – признаки дисфункции лобных отделов.

Из гистограммы (см. рис. 3) видно, что на уровне подкорковых структур на первый план чаще всего выходит дисфункция срединных структур (диэнцефальные-мезодиэнцефальные структуры) во всех кластерах. Отметим, что самая большая частота встречаемости обнаружена в кластерах 5 и 1, но в кластере 1 это сочетается с высокой частотой встречаемости *дисфункции* глубоких структур (стволово-диэнцефальные структуры), а в кластере 5 – с вариантом возбуждения (ирритации) этих структур.

Из нормированной гистограммы (см. рис. 4) хорошо видно соотношение частоты встречаемости дисфункций (по ЭЭГ) на уровне корковых структур как внутри кластеров, так и в сравнении между

кластерами. Кластеры 1 и 3 в целом сходны по относительной частоте встречаемости дисфункций, определяемых с помощью ЭЭГ и их специфике. Различия состоят в латерализации дисфункции зоны ТПО. В кластере 1 эта дисфункция относится к теменно-затылочным отделам левого полушария, а в кластере 3 – правого. Кроме этого в кластере 1 присутствует определенная частота встречаемости дисфункции височных отделов левого полушария, которая отсутствует в кластере 3. Кластер 2 характеризуется меньшим количеством встречающихся дисфункций ЭЭГ, значительным сокращением, по сравнению с кластерами 1 и 3, частоты встречаемости функционального дефицита лобных отделов и значительным увеличением частоты встречаемости дисфункции височных отделов правого полушария (в варианте ирритации), при полном отсутствии в кластере встречаемости дисфункций височных отделов левого полушария (в варианте ирритации). Для кластера 5 характерны наименьшее количество выявленных с помощью ЭЭГ дисфункций и 100% наличие дисфункции височных отделов правого полушария (вариант ирритации). Также, только для кластера 5, характерна сочетаемость с очагами эпилептической активности в глубинных структурах затылочно-теменно-височных зон. В кластере 4, наряду с наибольшим количеством встречаемых дисфункций, на первое место выходит частота встречаемости дисфункции височных зон, как левого, так и правого полушария, в варианте ирритации.

Объем данной статьи не позволяет провести анализ и сравнение «первичного» и «вторичного функционального дефицита», определяемого с помощью нейропсихологического обследования и дефицитарности ЭЭГ.

В дальнейшей работе планируется провести такой анализ.

Проведенное нами сравнение данных нейропсихологического анализа на топическом уровне и качественных данных анализа ЭЭГ показало, во-первых, принципиальную возможность их соотнесения. Во-вторых, взаимодополняемость указанных способов анализа для выявляемых в нейропсихологическом обследовании «вторичных» функциональных дефицитов, и специфичной для каждого из полученных кластеров картины распределения и сочетаемости этого дефицита на уровне подкорковых структур и на уровне корковых образований и связей.

## Выводы

1. Метод кластеризации данных нейропсихологического качественного анализа позволил выделить 5 кластеров, отличающихся спецификой нейрокогнитивного дефицита у детей и подростков с психической патологией. Большинство больных (79%) попали в первые три кластера, сходные по выраженности дисфункции подкорковых структур, но различающиеся по выраженности и специфике функциональной несформированности / дисфункции корковых отделов.

2. Получено частичное соответствие выделенных кластеров с рядом диагностических клинических групп (F20.8, F3х, F4х, F5х, F06). Для остальных клинических групп обнаружено следующее. Пациенты с диагнозами F21, F23 не попали в какой-либо один кластер, что указывает на сложную структуру нейрокогнитивного дефицита внутри этих групп, однако специфика распределения этих групп по кластерам сходна, что указывает на возможное диагностическое соответствие этих групп. Больные с диагнозом F84.х равномерно распределяются по трем кластерам, два из которых соответствуют распределению больных F20.8, что также соотносится с современными представлениями о разнообразии расстройств аутистического спектра, выявлены больные с разными синдромами.

3. Обнаружено существенное различие выделенных кластеров между собой по конкретным видам мозговых дисфункций и степени их выраженности. Выделены основные структуры головного мозга, функциональное состояние которых (выраженность дисфункции), по-видимому, влияет на попадание конкретного больного в определенный кластер (предикторы различия между кластерами). Это зона ТРО правого и левого полушария, заднелобные отделы, префронтальные лобные отделы, затылочные отделы правого полушария.

4. Обнаружена специфика распределения функционального дефицита на уровне подкорковых структур внутри и между кластерами. Дисфункция подкорковых структур характерна для всех групп, при этом в кластерах выявляется разное соотношение ее выраженности и функциональной несостоятельности срединных и глубинных подкорковых структур.

## Заключение

Проведенное исследование является пилотажным и направлено на апробацию предлагаемого методологического подхода. Исследование было сосредоточено на качественном сопоставлении данных нейропсихологического обследования и материалов ЭЭГ.

Результаты проведенного исследования с необходимостью требуют уточнения полученных данных: на большей выборке испытуемых, прежде всего для нозологически однородных групп, особенно групп с диагнозами не шизофренического круга; с приобщением качественного клинического психиатрического анализа (включение таких параметров, как пол, прогрессивность, возраст начала / давность заболевания, ведущий синдром и пр.); разработки, выявления и апробации сенситизированных методик исследования, в основном в плане количественной градации функционального дефицита на различных уровнях нейропсихологического анализа (факторном, топическом).

Отдельно в предстоящих исследованиях стоит задача количественного сопоставления данных нейропсихологического анализа и количественной оценки ЭЭГ (анализ спектральной плотности мощности сигналов ЭЭГ и др.).

Дальнейшая разработка предлагаемого методического и методологического подхода в перспективе может послужить одним из инструментов решения задач дифференциальной диагностики, определения путей и «мишеней» абилитации и коррекции в клинике детской психиатрии.

## Литература

Горбачевская Н.Л., Давыдова Е.Ю., Петрова С.О., Тюшкевич С.А., Пашкевич О.И. Роль биологических и социальных факторов в успешности школьного обучения. Физиология человека, 2010, 36(3), 66–73.

Зверева Н.В., Казьмина О.Ю., Каримулина Е.Г. Патопсихология детского и юношеского возраста. М.: Академия, 2008.

Зверева Н.В., Рощина И.Ф. Клинико-психологические подходы к когнитивным и нейрокогнитивным расстройствам при нервно-психической патологии. Медицинская психология в России, 2017, No. 9(5), 46. <http://mprj.ru>

Зверева Н.В., Хромов А.И., Сергиенко А.А., Коваль-Зайцев А.А. Клинико-психологические методики оценки когнитивного развития детей и подростков при эндогенной психической патологии (внимание и память). Методические рекомендации. М.: ООО «Сам полиграфист», 2017.

Казакова Е.В., Соколова Л.В. Основные характеристики функциональной зрелости коры мозга у первоклассников с большим количеством факторов риска в раннем развитии. Журнал медико-биологических исследований, 2018, 6(1), 14–24.

Коваль-Зайцев А.А., Зверева Н.В., Горбачевская Н.Л. Профили когнитивных нарушений и их ЭЭГ-корреляты у детей, страдающих эндогенными заболеваниями с расстройствами аутистического

спектра. Новые исследования, 2010, 1(23), 31–37.

Корсакова Н.К., Магомедова М.В. Метод синдромного анализа в изучении нейрокогнитивных расстройств у больных шизофренией. Вестник Московского университета. Сер. 14. Психология, 2002, No. 4, 61–67.

Лассан Л.П. Нейрокогнитивный дизонтогенез и клиническая нейропсихология детского возраста. Клиническая и специальная психология, 2012, No. 3.  
<http://psyjournals.ru/psyclin/2012/n3/55172.shtml>

Мелешко Т.К., Алейникова С.М., Захарова Н.В. Особенности формирования познавательной деятельности у детей, больных шизофренией. В кн.: М.Ш. Вроно (Ред.), Проблемы шизофрении детского и подросткового возраста. М.: ВНЦПЗ, 1986. С. 147–160.

Мельникова Т.С., Лапин И.А., Саркисян В.В. Обзор использования когерентного анализа ЭЭГ в психиатрии. Социальная и клиническая психиатрия, 2009, 19(1), 90–94.

Семенова О.А., Мачинская Р.И. Нейропсихологический и нейрофизиологический анализ возрастных преобразований познавательных функций и рисков учебной дезадаптации в дошкольном возрасте. Новые исследования, 2012, 1(30), 45–73.

Сергиенко А.А. Нейропсихологический анализ особенностей познавательной сферы у детей с расстройствами шизотипического спектра. Вопросы психического здоровья детей и подростков, 2013, 13(1), 32–39.

Сергиенко А.А. Тест на оценку асимметрии произвольного зрительного внимания: практическая актуальность, нормативы, проблема валидации методики. Психологическая диагностика, 2017a, 14(2), 41–54.

Сергиенко А.А. Нейропсихологический метод в дифференциальной клинко-психологической диагностике когнитивных нарушений у детей и подростков с психической патологией. Клиническая и специальная психология, 2017b, 6(2), 141–157. doi:10.17759/pspe.2017060211

Сергиенко А.А., Хромов А.И., Зверева Н.В. Связь нейрокогнитивных дисфункций с факторами возраста и диагноза у детей и подростков с расстройствами круга шизофрении. Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области, 2016, No. 2(13), 122–125.

Симерницкая Э.Г., Жирнова А.Е. Нейропсихологическое исследование памяти в комплексном клинко-психолого-нейрофизиологическом изучении больных шизофренией детей. Журнал невропатологии и психиатрии им. С.С.Корсакова, 1990, 90(1), 101–105.

Строгова С.Е., Зверева Н.В., Сергиенко А.А., Симашкова Н.В. Клинко-психологический анализ случая становления олигофреноподобного дефекта при шизофрении (опыт мультидисциплинарного исследования). Вестник Южно-Уральского государственного университета, 2014, 7(2), 61–71.

Судаков С.А. Кластерный анализ в психиатрии и клинической психологии: Руководство. М.: Медицинское информационное агентство, 2010.

Хромов А.И. Динамика когнитивного развития при эндогенной патологии у детей и подростков: автореф. дис. ... канд. психол. наук. Рос. гос. педагогический ун-т им. А.И.Герцена, Санкт-Петербург, 2012.

Цветкова Л.С. Методика нейропсихологической диагностики детей. М.: Педагогическое общество России, 2002.

Allen D., Goldstein G. (Eds.). Cluster analysis in neuropsychological research: Recent applications. Berlin: Springer, 2013. doi: 10.1007/978-1-4614-6744-1

Cotrena C., Branco L.D., Ponsoni A., Shansis F.M., Fonseca R.P. Neuropsychological Clustering in Bipolar and Major Depressive Disorder. Journal of the International Neuropsychological Society, 2017, 23(7), 584–593. doi: 10.1017/s1355617717000418

Gattaz W.F., Mayer S., Ziegler P., Platz M., Gasser T. Hypofrontality on topographic EEG in schizophrenia. European archives of psychiatry and clinical neuroscience, 1992, 241(6), 328–332.

Sparding T., Silander K., Palsson E., Östlind J., Ekman C., Sellgren C.M., Hansen E., Landén M. Classification of cognitive performance in bipolar disorder. Cognitive Neuropsychiatry, 2017, 22(5), 407–421. doi: 10.1080/13546805.2017.1361391

Sponheim S.R., Clementz B.A., Iacono W.G., Beiser M. Clinical and biological concomitants of resting state EEG power abnormalities in schizophrenia. Biological psychiatry, 2000, 48(11), 1088–1097.

Uribe E., Torres M. Neuropsychological screening for schizophrenia: A brief tool to assess subtypes of schizophrenia. Eneurobiologia, 2018, 9(21), 19.

Van Rheenen T.E., Lewandowski K., Tan E., Ospina L., Ongur D., Neill E., Gurvich C., Pantelis C., Malhotra A., Rossell S., Burdick K. Characterizing cognitive heterogeneity on the schizophrenia-bipolar disorder spectrum. Psychological medicine, 2017, 47(10), 1848–1864. doi: 10.1017/s0033291717000307

Van Rheenen T.E., Bryce S., Tan E.J., Neill E., Gurvich C., Louise S., Rossell S.L. Does cognitive performance map to categorical diagnoses of schizophrenia, schizoaffective disorder and bipolar disorder? A discriminant functions analysis. Journal of Affective Disorders, 2016, Vol. 192, 109–115. doi: 10.1016/j.jad.2015.12.022

Поступила в редакцию 13 ноября 2018 г. Дата публикации: 18 февраля 2019 г.

### Сведения об авторах

*Сергиенко Алексей Анатольевич.* Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, отдел медицинской психологии, Научный центр психического здоровья, Каширское ш., д. 34, 115230 Москва, Россия; доцент, кафедра нейро- и патопсихологии развития, факультет клинической и специальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет, ул. Сретенка, д. 29, 127051 Москва, Россия.

E-mail: [aumsan@gmail.com](mailto:aumsan@gmail.com)

*Хромов Антон Игоревич.* Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, отдел медицинской психологии, Научный центр психического здоровья, Каширское ш., д. 34, 115230 Москва, Россия; заведующий кафедрой нейро- и патопсихологии развития, факультет клинической и специальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет, ул. Сретенка, д. 29, 127051 Москва, Россия.

E-mail: [aikhromov@gmail.com](mailto:aikhromov@gmail.com)

*Зверева Наталья Владимировна.* Кандидат психологических наук, ведущий научный сотрудник, отдел медицинской психологии, Научный центр психического здоровья, Каширское ш., д. 34, 115230 Москва, Россия; профессор, кафедра нейро- и патопсихологии развития, факультет клинической и специальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет, ул. Сретенка, д. 29, 127051 Москва, Россия.

E-mail: [nwzvereva@gmail.com](mailto:nwzvereva@gmail.com)

## [Ссылка для цитирования](#)

Стиль psystudy.ru

Сергиенко А.А., Хромов А.И., Зверева Н.В. Результаты кластеризации данных нейропсихологического исследования и сопоставление их с данными электроэнцефалографии у детей и подростков с психическими расстройствами. Психологические исследования, 2019, 12(63), 4. <http://psystudy.ru>

Стиль ГОСТ

Сергиенко А.А., Хромов А.И., Зверева Н.В. Результаты кластеризации данных нейропсихологического исследования и сопоставление их с данными электроэнцефалографии у детей и подростков с психическими расстройствами // Психологические исследования. 2019. Т. 12, № 63. С. 4. URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: чч.мм.гггг).

[Описание соответствует ГОСТ Р 7.0.5-2008 "Библиографическая ссылка". Дата обращения в формате "число-месяц-год = чч.мм.гггг" – дата, когда читатель обращался к документу и он был доступен.]

Адрес статьи: <http://psystudy.ru/index.php/num/2019v12n63/1670-zvereva63.html>

[К началу страницы >>](#)