СПЕЦИФИКА НАРУШЕНИЙ ПРОЦЕССОВ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ И МЫШЛЕНИЯ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ МАГНО-И ПАРВОЦЕЛЛЮЛЯРНЫХ НЕЙРОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ШИЗОФРЕНИИ

SPECIFICITY OF THE VISUAL PERCEPTION AND THE THINKING PROCESS IMPAIRMENTS
IN THEIR RELATIONSHIP WITH THE FUNCTIONAL STATE
OF THE MAGNO- AND PARVOCELLULAR NEURONAL SYSTEMS IN SCHIZOPHRENIA

**Трегубенко И.А.¹, Мухитова Ю.В.¹,
Шошина И.И.², Исаева Е.Р.¹**

Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет им. акад.

И.П. Павлова (1)

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН (2)

**Tregubenko I.A.¹, Mukhitova Yu.V.¹,
Shoshina I.I.², Isaeva E.R.¹**

I.P. Pavlov First Saint Petersburg State Medical
University (1)

I.P. Pavlov Institute of Physiology Russian
Academy of Science (2)

Аннотация:

В статье рассматривается взаимосвязь когнитивных процессов восприятия и мышления при шизофрении. Проведен анализ функционального состояния магноцеллюлярной и парвоцеллюлярной зрительных систем, особенностей их взаимодействия, получены новые данные о взаимосвязи механизмов глобального и локального анализа зрительной информации и когнитивных нарушений при шизофрении. Обнаружен вклад магно- и парвоцеллюлярной систем (механизмы глобального и локального анализа) в осуществлении процессов мышления. Установлено, что активность магноцеллюлярной системы связана с процессами абстрагирования и обобщения, однако гиперактивация магноцеллюлярной системы приводит к нарушению селективности и целенаправленности мышления. Снижение активности парвоцеллюлярной системы у пациентов с шизофренией приводит к появлению искажений процесса обобщения, увеличению количества «латентных» признаков в мышлении. В исследовании получены резуль-

Abstract:

The article examines the relationship between cognitive processes of perception and thinking in schizophrenia. An analysis of the functional state of the magnocellular and parvocellular visual systems, the specificity of their interaction was carried out. New data were obtained on the relationship between the mechanisms of global and local analysis of visual information and cognitive impairments in schizophrenia. The contribution of magnocellular and parvocellular systems (mechanisms of global and local analysis) in the implementation of the thinking processes has been discovered. It has been established that the activity of the magnocellular system is associated with the processes of abstraction and generalization. However, hyperactivation of the magnocellular system leads to a violation of the selectivity and goal setting in the thinking process. A decrease in the activity of the parvocellular system in patients with schizophrenia leads to distortions of the generalization process, an increase in the number of «latent» signs in the thinking process. The study obtained results that allow us to state that early

таты, которые позволяют утверждать, что ранние сенсорные дефициты приводят к более высокоуровневым познавательным дефицитам и являются ключевым звеном в структуре нейрокогнитивного дефицита при шизофрении.

sensory deficits are closely interrelated with the level and nature of the functioning of more highly organized cognitive processes. Sensory deficits identified in schizophrenia lead to higher-level cognitive deficits and are a key link in the structure of neurocognitive deficits in schizophrenia.

Ключевые слова:

визуальное восприятие, когнитивные процессы, мышление, магно- и парвоцеллюлярные системы, контрастная чувствительность.

Keywords:

schizophrenia, visual perception, cognitive impairment, magnocellular and parvocellular visual systems, contrast sensitivity.

Актуальность

В современной научной литературе, посвященной проблеме изучения нейрокогнитивного дефицита при шизофрении, наблюдается большое разнообразие теоретических и исследовательских подходов, в которых содержатся многочисленные попытки определить структуру, причины и закономерности регистрируемых когнитивных дисфункций при данной психической патологии. Исследования последних 25 лет показали, что нарушения познавательной деятельности при шизофрении происходят на всех ее уровнях, начиная от непосредственного чувственного отражения действительности, затрагивают процессы внимания, памяти, вплоть до сложных процессов планирования, контроля и регуляции познавательной деятельности [1-6]. Анализ зарубежных и отечественных психологических исследований позволил составить «типичный» когнитивный профиль больных шизофренией, который включает в себя нарушения следующих когнитивных функций: скорость психических процессов, внимание, зрительная и вербальная рабочая память, семантическая память, регуляторные функции [7-10]. Некоторые авторы также отмечают выраженные нарушения эмоционального и социального компонентов интеллектуальной деятельности больных шизофренией [11-13].

В последнее десятилетие наблюдается тенденция к рассмотрению проблемы нейрокогнитивного дефицита через призму нейробиологических и нейрофизиологических исследований [14,15]. Многочисленные исследования, в том числе с использованием современных методов нейровизуализации, указывают на то, что нарушения когнитивных процессов связаны с аномалиями в нейрональной и нейрофизиологической активности мозговых структур [16-18]. Так, по мнению ряда ученых-физиологов, когнитивные нарушения у больных шизофренией связаны с изменением восприятия пространственно-временных характеристик зрительных стимулов [19-21], обработка которых осуществляется множеством относительно «узких» каналов – нейронных комплексов, настроенных на восприятие разных пространственных частот [22]. Крупноклеточные магноцеллюлярные и мелкоклеточные парвоцеллюлярные каналы являются основными каналами для первичной фильтрации зрительной информации, они обеспечивают работу механизмов глобального и локального анализа зрительного поля. Изучение функционального

состояния этих каналов при шизофрении имеет важное значение для понимания механизмов сенсорных нарушений, их роли в возникновении когнитивных нарушений у больных шизофренией. Попытки изучения когнитивных процессов и, в целом, познавательной деятельности при шизофрении через призму первичных перцептивных процессов и ранних сенсорных нарушений представляется весьма перспективной. Как известно, когнитивные функции (внимание, память, мышление) тесным образом связаны с процессами зрительного восприятия, обеспечивающими построение внутренней картины внешнего мира. На наш взгляд, исследование зрительных дисфункций при шизофрении и поиск зависимости между сенсорными нарушениями на ранних этапах восприятия и нарушениями в высокоуровневых, интегративных когнитивных процессах являются актуальными не только из-за неразрывной связи зрительного восприятия с процессами мышления, но и в связи потенциальной ролью ранних сенсорных нарушений в диагностике болезненного процесса, с возможностью определения дисфункций зрительного восприятия как биомаркера шизофрении.

Цель

Выявление нарушений восприятия и мышления, наблюдающихся при шизофрении, во взаимосвязи с функциональным состоянием магноцеллюлярной и парвоцеллюлярной нейронных систем.

Материал и методы

В рамках комплексного исследования нарушений восприятия и мышления при шизофрении авторами использовалось несколько подходов. В качестве основы психофизиологического подхода к диагностике восприятия был предложен анализ функционального состояния магноцеллюлярной и парвоцеллюлярной зрительных систем. Магноцеллюлярные и парвоцеллюлярные нервные системы различны по чувствительности к пространственной частоте. Магноцеллюлярная система наиболее чувствительна к низким пространственным частотам, парвоцеллюлярная система – к высоким пространственным частотам. Данный анализ реализовывался с использованием методов визоконтрастометрии, основанной на оценке контрастной чувствительности зрительной системы, метода оценки помехоустойчивости зрительной системы, основанной на регистрации вероятности правильного ответа в задаче различения местоположения разрыва колец Ландольта, предъявляемых в условиях наложения шума разного количества и качества, что позволяет судить об уровне внутреннего шума зрительной системы. Указанные методы позволили оценить функциональное состояние магно- и парвоклеточных нейронных сетей, обеспечивающих механизмы глобального и локального анализа информации.

Для исследования когнитивных процессов применялся экспериментально-психологический метод с использованием нейро- и патопсихологических методик: «Исключение лишнего», «Сравнение понятий», которые позволили судить о способности осуществлять операции анализа и синтеза, обобщения, абстрагирования, умение выделять главные, существенные признаки предмета или понятия на образном уровне; проба «Фигуры Поппельрейтера» позволила оценить зрительный гнозис,

способность выделить фигуру из фона; методика «Незаконченные изображения» позволила оценить константность восприятия, сохранность зрительного образа объекта, наличие фрагментарности восприятия.

Расчет математико-статистических данных производился в программе Statistica.10 с использованием следующих методов статистического анализа данных: сравнительный анализ с помощью критерия Манна-Уитни, корреляционный анализ по Спирмену.

Исследование проводилось на базе отделений ГБУЗ СПб «Психиатрическая больница № 1 им. П.П. Кащенко». В исследование включались пациенты с диагнозом шизофрения (F.20), установленным в соответствии с диагностическими критериями МКБ-10 (1994). Было обследовано 68 пациентов, из них 51 человек – мужчины (75%), 17 – женщины (25%), средний возраст по выборке составил 34 ± 12 лет.

Участие пациентов в исследовании проходило при отсутствии у них выраженного интеллектуального снижения и выраженного психотического состояния, на условии добровольного информированного согласия самого пациента и при согласии лечащего врача. Условия проведения исследований соответствовали требованиям Хельсинской декларации всемирной медицинской ассоциации и были одобрены Этическим комитетом Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. И.П. Павлова.

Результаты

По результатам психофизиологического исследования функционального состояния магноцеллюлярных и парвоцеллюлярных нейронных сетей у пациентов наблюдалось выраженное снижение активности этих систем, а также рассогласование в их взаимодействии. Наблюдалось достоверное снижение контрастной чувствительности во всех исследуемых диапазонах пространственных частот: низких (0,4-0,6 цикл/град), средних (1,0-4,0 цикл/град) и высоких (10 цикл/град), к которым в разной степени чувствительны магноцеллюлярная и парвоцеллюлярная системы. Магноцеллюлярная система более специфична к восприятию низких пространственных частот, парвоцеллюлярная система – к восприятию высоких пространственных частот. Средние пространственные частоты обрабатываются обеими системами, поэтому выявленное нами снижение чувствительности в диапазоне средних пространственных частот рассматривалось как свидетельство рассогласования во взаимодействии этих систем и повышения уровня внутреннего шума зрительной системы (табл. 1).

В результате регистрации эффективности различения зашумленных изображений установлено также достоверное снижение количества правильных ответов о местоположении разрыва кольца Ландольта в условиях шума у больных шизофренией, по сравнению с нормой. Полученные данные свидетельствуют о повышении уровня внутреннего шума системы зрительного восприятия при шизофрении.

При выполнении методик на зрительный гнозис было установлено, что больные шизофренией хуже справляются с выделением фигуры из фона, в сравнении с нормой (методика «Фигуры Поппельрейтера») и с достраиванием целостного образа («Незаконченные изображения») (табл. 2). Также установлено, что пациенты с

шизофренией дают больше искажений при опознании зрительных образов ($p < 0,05$), по сравнению с нормой. Выявленные в ответах больных ошибки и искажения/ложные опознания в наложенных фигурах («Фигуры Поппельрейтера») свидетельствуют о том, что хуже сканируется перцептивное поле, вследствие чего пациенты неверно интерпретируют образы, т.е. нарушен и процесс интерпретации в ходе перцептивного анализа.

Таблица 1

Сравнительный анализ функционального состояния магно- и парвоклеточных нейронных систем у больных шизофренией в сравнении с нормой

Показатель	Норма	Шизофрения	Значение U-критерия	Z-преобразованный критерий	Уровень значимости различий, p
Контрастная чувствительность					
Низкие частоты	20,48	12,06	101,50	-4,66	<0,0001
Средние частоты	25,74	12,60	73,00	-5,05	<0,0001
Высокие частоты	7,94	4,82	249,00	-2,56	0,01
Помехоустойчивость					
без шума	0,91	0,90	407,50	-0,23	0,81
с шумом	0,69	0,62	250,00	2,40	0,02

Таблица 2

Сравнительный анализ процессов зрительного восприятия и мышления у больных шизофренией в сравнении с нормой

Показатель	Норма	Шизофрения	Значение U-критерия	Z-преобразованный критерий	Уровень значимости различий, p
Восприятие (Фигуры Поппельрейтера)					
Кол-во узнанных изображений	10,00	9,26	248,00	3,65	0,001
Кол-во неузнанных изображений	0,00	0,09	504,00	-0,71	0,48
Искажение (кол-во)	0,00	0,69	256,00	-3,57	0,001
Методика «Незаконченные изображения»					
Кол-во узнанных изображений	10,25	9,54	426,00	1,14	0,26
Кол-во неузнанных изображений	1,50	1,78	518,00	0,02	0,98
Искажение в восприятии (кол-во)	0,19	1,57	188,50	-4,10	0,001
Методика «Исключение предметов»					
Уровень обобщения	63,50	60,52	419,00	1,04	0,3
Искажения	0,44	3,49	62,50	-5,39	0,0001
Мотивационный компонент	0,00	13,49	160,00	-4,20	0,001
Субъективизм	0,00	0,92	256,00	-3,03	0,001
Методика «Сравнение понятий»					
Уровень обобщения	64,00	61,22	425,00	0,94	0,38
Искажения	0,3	3,32	63,50	-5,18	0,0001
Мотивационный компонент	0,00	12,5	175,00	-4,11	0,001

Таким образом, установлено, что при шизофрении трудности возникают уже на уровне ранней обработки зрительной информации, на этапе интеграции частных элементов в целостный образ, что обуславливает слабость зрительного восприятия и его константных свойств.

Исследование мышления с помощью методик «Исключение лишнего» и «Сравнение понятий» показало отсутствие статистически значимых различий в уровне обобщения у больных шизофренией в сравнении с нормой, т.е. пациентам были в полной мере доступны операции абстрагирования и обобщения (табл.2). Можно предположить, что при регистрируемых в эксперименте нарушениях базовых свойств зрительного гнозиса (выделение фигуры из фона, распознавание, достраивание и идентификация образа) все еще остаются сохранными высокоуровневые когнитивные процессы, в частности мышление (абстрагирование и обобщение, регуляция, программирование).

Вместе с тем, у пациентов наблюдалось незначительное снижение уровня обобщения, в сравнении с нормой: на невербальном стимульном материале больные шизофренией чаще обнаруживали недостаточность процесса обобщения в виде решений на конкретно-ситуативном и предметно-ситуативном уровне (методика «Исключение лишнего»); на вербальном стимульном материале больные шизофренией чаще производили обобщения на формальном уровне (методика «Сравнение понятий»).

При этом пациенты достоверно чаще демонстрировали в обеих методиках нарушения мотивационно-личностного компонента мышления ($p < 0,001$), проявляли субъективизм ($p < 0,001$) и элементы разноплановости, резонерства в суждениях, а также допускали искажения обобщения по типу актуализации латентных признаков ($p < 0,0001$), что практически не встречалось в ответах здоровых лиц. Случаи обобщения по неадекватному признаку были выявлены только в группе больных шизофренией.

Таким образом, исходя из полученных данных, можно заключить, что у пациентов с шизофренией наблюдаются ранние сенсорные дефициты, которые обуславливают искажения процесса интерпретации зрительных стимулов и принятия решений, что в дальнейшем приводит к ошибочным/ложным суждениям и проявляется в специфических нарушениях мышления (искажение процесса обобщения). Последние традиционно являются центральным звеном шизофренического патопсихологического симптомокомплекса в отечественной патопсихологии.

Далее нами был проведен корреляционный анализ физиологических показателей и психологических параметров процессов восприятия и мышления, по результатам которого были построены корреляционные плеяды (рис. 1-2). Проанализирована взаимосвязь функционального состояния и согласованности взаимодействия магно- и парвоклеточных нейронных сетей с характеристиками процесса восприятия (рис. 1).

Была установлена прямая корреляция между контрастной чувствительностью в диапазоне низких, средних и высоких пространственных частот с количеством правильно узнаваемых/достроенных образов в методике «Незавершенные изображения» и, соответственно, обратная корреляция с количеством неверно достроенных или неузнаваемых образов. Кроме того, обнаружена выраженная прямая корреляционная связь между количеством правильно узнаваемых «наложенных» изображений в методике

Рис. 1. Взаимосвязь показателей функционального состояния магно- и парвоцеллюлярных систем и процесса восприятия (уровень значимости $p < 0,05$).

Параметры (цифровые обозначения на рисунке):

1. Количество узнанных изображений (Фигуры Поппельрейтера)
2. Количество узнанных изображений (Незавершенные изображения)
3. Количество неузнанных изображений (Незавершенные изображения)
4. Искажения в восприятии (Незавершенные изображения)
5. Низкие частоты (контрастная чувствительность)
6. Средние частоты (контрастная чувствительность)
7. Высокие частоты (контрастная чувствительность)
8. Помехоустойчивость с шумом

«Фигуры Поппельрейтера» и контрастной чувствительностью в диапазоне низких пространственных частот (магноцеллюлярная система). Следовательно, чем активнее магноцеллюлярная система (механизм глобального анализа перцептивного поля), тем лучше распознаются (выделение фигуры из фона -0,57) и достраиваются до целого зрительные образы (0,72). Также эти показатели положительно коррелировали с уровнем помехоустойчивости в условиях шума (0,54), а показатель количества искажений при опознании незавершенных изображений был отрицательно взаимосвязан с уровнем помехоустойчивости в условиях шума (0,44).

Уровень активности парвоцеллюлярной системы (контрастная чувствительность в диапазоне высоких частот) обнаруживал обратную корреляционную связь с количеством неузнанных/неопознанных образов в методике «Незавершенные изображения» (0,70), т.е. чем менее активна парвоцеллюлярная нейронная система, обеспечивающая механизм локального анализа, тем больше ошибок допускали

пациенты в достраивании целостного образа.

Таким образом, уточнена роль каждой из нейронных систем в задаче достраивания образа и обеспечения целостного восприятия. Полученные данные свидетельствуют об участии механизма глобального анализа при извлечении фигуры из фона, то есть в задаче, к выполнению которой, более специфична парвоцеллюлярная система (механизм локального анализа информации). Оказалось, что эта задача также решается вовлечением обеих систем и, соответственно, обоих механизмов. Продемонстрирована важность взаимодействия магно- и парвоцеллюлярной нейронных систем, механизмов глобального и локального анализа в обеспечении зрительного восприятия, независимо от задачи.

Далее нами была проанализирована взаимосвязь функционального состояния и согласованности взаимодействия магно- и парвоцеллюлярных нейронных сетей с характеристиками процесса мышления (рис. 2).

Рис. 2. Взаимосвязь показателей функционального состояния магно- и парвоцеллюлярных систем и процесса мышления (уровень значимости $p < 0,05$).

Параметры (цифровые обозначения на рисунке):

1. Низкие частоты (контрастная чувствительность)
2. Средние частоты (контрастная чувствительность)
3. Высокие частоты (контрастная чувствительность)
4. Помехоустойчивость с шумом
5. Уровень обобщения
6. Искажение процесса обобщения

На рисунке 2 показана умеренная положительная корреляционная связь между контрастной чувствительностью в диапазоне низких пространственных частот (магносистема) и параметром «уровень обобщения», включающим процессы абстрагирования и категоризации, по методике «Исключение лишнего» (0,41). Установлена прямая корреляционная связь между контрастной чувствительностью в диапазоне средних пространственных частот с параметром «уровень обобщения» (0,47)

и отрицательная – с параметром «искажение процесса обобщения» (0,51) по методике «Исключение лишнего», отражающим процессы анализа и селекции существенных, релевантных признаков предметов и явлений при формировании суждений. Установлена умеренная положительная корреляционная связь между контрастной чувствительностью в диапазоне высоких пространственных частот (парвоцеллюлярная система) с параметром «уровень обобщения» (0,49) и отрицательная корреляция с параметром «искажение процесса обобщения» по методике «Исключение лишнего» (0,53).

Таким образом, в исследовании установлено, что процессы абстрагирования обеспечиваются не только магноцеллюлярной системой (механизм глобального анализа), но реализуются также и с участием парвоцеллюлярной системы, обеспечивающей локальный анализ, благодаря которому осуществляется отбор существенных, значимых (релевантных) признаков при восприятии зрительной информации. Доминирование магноцеллюлярной системы (над активностью парвосистемы) приводит к потере целенаправленности психической деятельности, повышенной откликаемости на случайные ассоциативные связи и к снижению селективности мышления. Снижение активности парвоцеллюлярной системы у пациентов с шизофренией приводит к появлению искажений процесса обобщения, увеличению количества «латентных» признаков в мышлении.

Обсуждение

Совокупность выбранных для исследования психофизиологических и психодиагностических методов позволила изучить взаимосвязь восприятия и мышления при шизофрении.

В исследовании изучен вклад как магно-, так и парвоцеллюлярной систем в осуществление процессов восприятия (выделение фигуры из фона, опознание и достраивание зрительных образов и пр.) и мышления (абстрагирования и категоризации, оценки и отбора существенной информации), что является основой построения полноценной и реалистичной картины мира, планирования и регуляции социального поведения и выбора адекватных стратегий поведения в ситуациях социального взаимодействия.

Сложные многомерные дизайны исследования в настоящее время весьма актуальны для понимания системных механизмов познавательной сферы как в норме, так и при психической патологии.

С практической точки зрения понимание физиологических основ снижения когнитивных функций при шизофрении может быть полезно для интеграции специалистов разных областей в рамках междисциплинарного подхода в решении задач дифференциальной диагностики в клинике психических расстройств и построения моделей сенсорной реабилитации больных.

Выводы

1. Когнитивные дисфункции у больных шизофренией тесно связаны с активностью и характером взаимодействия двух основных нейронных систем (магно- и

парвоцеллюлярной системы), обеспечивающих механизмы глобального и локального анализа информации, а также с помехоустойчивостью, свидетельствующей об уровне внутреннего шума системы зрительного восприятия.

2. При шизофрении обнаруживаются ранние сенсорные дефициты, которые возникают еще на первом этапе обработки зрительной информации, обуславливают искажения процесса интерпретации зрительных стимулов и лежат в основе формирования ошибочных/ложных суждений и других специфических нарушений мышления (искажение процесса обобщения).

3. Уровень обобщения (абстрагирования и категоризации) связан с согласованностью работы обеих нейронных систем и с уровнем активности преимущественно магноцеллюлярной системы у пациентов с шизофренией. Отбор и селекция существенных, значимых (релевантных) признаков при решении задач обеспечивается преимущественно участием парвоцеллюлярной системы.

Работа выполнена в рамках проекта исследования при поддержке РФФИ (грант №18-013-01245 «Зрительное восприятие и мышление при шизофрении»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аведисова А.С., Вериги Н.Н. Шизофрения и когнитивный дефицит // Психиатрия и психофармакотерапия. 2001. Т. 3, № 6. С. 202-204.
2. Блейхер В.М., Крук И.В., Боков С.Н. Клиническая патопсихология: Руководство для врачей и клинических психологов. М.: МПСИ; 2002.
3. Шошина И.И., Шелепин Ю.Е. Механизмы глобального и локального анализа зрительной информации при шизофрении. СПб.: Изд-во ВВМ; 2016.
4. Власов А.С., Атаманов А.А. К вопросу о смыслообразовании при шизофрении: вербальные ассоциативные реакции как индикатор искажения знаковой системы у больных // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. 2020. Т. 8, № 1 (28). С. 56-58. doi:10.23888/humJ2020156-68
5. Green M.F., Nuechterlein K.H. Should schizophrenia be treated as a neurocognitive disorder? // *Schizophr. Bull.* 1999. Vol. 25, №2. P.309-318. doi:10.1093/oxfordjournals.schbul.a033380
6. Savla G.N., Moore D.J., Palmer B.W. Cognitive functioning. In: Mueser K.T., Jeste D.V., editors. *Clinical handbook of schizophrenia*. New York: Guilford Press; 2008. P. 91-99.
7. Ершов Б.Б. Когнитивные нарушения при шизофрении и органических расстройствах. Саарбрюккен: LAP: Lambert Academic Publishing

REFERENCES:

1. Avedisova AS, Verigo NN. Shizofreniya i kognitivnyy defitsit. *Psihiatrija i Psihofarmakoterapija*. 2001;3(6):202-4. (In Russ).
2. Blejher VM, Kruk IV, Bokov SN. Klinicheskaya patopsikholgiya: Rukovodstvo dlya vrachej i klinicheskikh psikhologov. Moscow: MPSI; 2002. (In Russ).
3. Shoshina II., Shelepin JuE. Mehanizmy global'nogo i lokal'nogo analiza zritel'noj informacii pri shizofrenii. Saint-Petersburg: Izd-vo VVM; 2016. (In Russ).
4. Vlasov AS, Atamanov AA. To the question of meaning in schiophrenia: verbal associative reactions as an indicator of a sign system distortion in patients. *Personality in a changing world: health, adaptation, development*. 2020;8(1);56-8. (In Russ). doi:10.23888/humJ2020156-68
5. Green MF., Nuechterlein KH. Should schizophrenia be treated as a neurocognitive disorder? *Schizophr. Bull.* 1999;25(2):309-18. (In Russ). doi:10.1093/oxfordjournals.schbul.a033380
6. Savla G.N., Moore D.J., Palmer B.W. Cognitive functioning. In: Mueser K.T., Jeste D.V., editors. *Clinical handbook of schizophrenia*. New York: Guilford Press; 2008. P. 91-9.
7. Ershov BB. Kognitivnye narusheniya pri shizofrenii i organicheskikh rasstroystvakh. Saarbrjukken: LAP: Lambert Academic Publishing

GMBH; 2012.

8. Мухитова Ю.В. Нарушения когнитивных функций у больных шизофренией с разной степенью выраженности психического дефекта // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2013. №8 (102). С. 117-124.

9. Лебедева Г.Г., Исаева Е.Р. Профили когнитивного дефицита при параноидной шизофрении и шизотипическом расстройстве // Клиническая и специальная психология. 2017. Т. 6, №1. С. 79-94.

10. Green M.F., Leitman D.I. Social cognition in schizophrenia // Schizophrenia bulletin. 2008. Vol. 34, №4. P. 670-672. doi:10.1093/schbul/sbn045

11. Магомедова М.В. О нейрокогнитивном дефиците и его связи с уровнем социальной компетентности у больных шизофренией // Социальная и клиническая психиатрия. 2000. Т. 10, №1. С. 92-98.

12. Гурович И.Я., Шмуклер А.Б., Магомедова М.В. и др. Соотношение социального функционирования и нейрокогнитивного дефицита у больных шизофренией и шизоаффективными расстройствами. В кн.: Научная конференция «XIII съезд психиатров России»; Москва; 10-13 октября 2000. М.; 2000. С. 13.

13. Рычкова О.В., Федорова А.П., Приймак М.А. Нарушения социального интеллекта и клиническая симптоматика при шизофрении // Социальная и клиническая психиатрия. 2011. Т. 21, №3. С. 10-21.

14. Чередникова Т.В. Современные нейропсихологические, нейрогенетические и нейроматематические концепции нарушений мышления при шизофрении: обзор // Психологические исследования. 2011. №1 (15). С. 11.

15. Мелёхин А.И. Социо-когнитивный дефицит: маркер для понимания нейрокогнитивных расстройств? // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. 2016. №1(12). С. 57-62. Доступно по: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsio-kognitivnyy-defitsit-marker-dlya-ponimaniya-neyrokognitivnyh-rasstroystv-1>. Ссылка активна на 20 февраля 2021.

16. Hempel A., Hempel E., Schonknecht P, et al. Impairment in basal limbic function in schizophrenia during affect recognition // Psychiatry Research: Neuroimaging. 2003. Vol. 122, №2. P. 115-124. doi:10.1016/S0925-4927(02)00126-9

17. Harrison P.J. The hippocampus in schizophrenia:

GMBH; 2012. (In Russ).

8. Muhitova JuV. Narusheniya kognitivnykh funktsiy u bol'nykh shizofreniye s raznoy stepen'yu vyrazhennosti psikhicheskogo defekta. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F.Lesgafta*. 2013; (8):117-24. (In Russ).

9. Lebedeva GG., Isaeva ER. Profili kognitivnogo defitsita pri paranoidnoy shizofrenii i shizotipicheskom rasstroystve. *Klinicheskaya i spetsial'naya psikhologiya*. 2017;6(1):79-94. (In Russ).

10. Green MF, Leitman DI. Social cognition in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*. 2008;34(4): 670-2. doi:10.1093/schbul/sbn045

11. Magomedova MV. Oneyrokognitivnom defitsite i ego svyazi s urovnem sotsial'noy kompetentnosti u bol'nykh shizofreniye. *Sotsial'naya i Klinicheskaya Psikhiatriya*. 2000;10(1):92-8. (In Russ).

12. Gurovich IJa., Shmukler AB., Magomedova MV. et al. *Sootnoshenie sotsial'nogo funktsionirovaniya i neyrokognitivnogo defitsita u bol'nykh shizofreniye i shizoafektivnymi rasstroystvami* [Abstract]. In: *Nauchnaya konferenciya «XIII s"ezd psihiatrov Rossii»; Moscow, 10-13 October 2000*. Moscow; 2000. P. 13. (In Russ).

13. Rychkova OV, Fedorova AP, Prijmak MA. Narusheniya sotsial'nogo intellekta i klinicheskaya simptomatika pri shizofrenii. *Sotsial'naya i Klinicheskaya Psikhiatriya*. 2011;21(3):10-21. (In Russ).

14. Cherednikova TV. Modern neuropsychological, neurogenetic and neuromathematical concepts of schizophrenic thought disorders (review). *Psikhologicheskie Issledovaniya*. 2011;(1):11. (In Russ).

15. Melekhin AI. Social-cognitive defecits: a marker for understanding neurocognitive disorders? *Personality in a changing world: health, adaptation, development*. 2016;(1):57-62. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsio-kognitivnyy-defitsit-marker-dlya-ponimaniya-neyrokognitivnyh-rasstroystv-1>. Accessed: 2021 February 20. (In Russ).

16. Hempel A, Hempel E, Schonknecht P, et al. Impairment in basal limbic function in schizophrenia during affect recognition. *Psychiatry Research: Neuroimaging*. 2003;122(2): 115-24. (In Russ). doi:10.1016/S0925-4927(02) 00126-9

17. Harrison PJ. The hippocampus in schizophrenia:

a review of the neuropathological evidence and its pathophysiological implications // *Psychopharmacology (Berl.)*. 2004. Vol. 174, №1. P. 151-162. doi:10.1007/s00213-003-1761-y

18. Harvey P.D., Keefe S.E., Clinical neuropsychology of schizophrenia. In: Grant I, Adams KM., editors. *Neuropsychological assessment of neuropsychiatric and neuromedical disorders*. Oxford: Oxford university press. 2009. P. 507-522.

19. Kalkstein S., Hurford I., Gur R. Neurocognition in schizophrenia // *Neurocognition in Schizophrenia. Current topics in behavioral neurosciences*. 2010. №4. P. 373-90. doi:10.1007/7854_2010_42

20. Kim D., Park S. Visual perception deficits associated with the magnocellular pathway in schizophrenia // *Korean Journal of Schizophrenia Research*. 2011. №14. P. 61-75.

21. Шошина И.И., Шелепин Ю.Е., Вершинина Е.А., и др. Функциональные особенности магно-целлюлярной и парвоцеллюлярной систем при шизофрении // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Психология»*. 2014. Т. 27, №4. С. 10-16.

22. Bilder R.M. The neuropsychology of schizophrenia circa 2009 // *Neuropsychol. Rev*. 2009. Vol. 19. P. 277-279. doi:10.1007/s11065-009-9112-3

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Трегубенко Илья Александрович – кандидат психологических наук, доцент кафедры общей и клинической психологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова; 197022, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, д. 6-8. E-mail: ia2312@yandex.ru

Мухитова Юлианна Владимировна – кандидат психологических наук, доцент кафедры общей и клинической психологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова; 197022, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, д. 6-8. E-mail: che88@mail.ru

Шошина Ирина Ивановна – доктор биологических наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории физиологии зрения, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН; 199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6. E-mail: shoshinaii@mail.ru

Исаева Елена Рудольфовна – доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой общей и клинической психологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова; 197022, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, д. 6-8. E-mail: isajeva@yandex.ru

a review of the neuropathological evidence and its pathophysiological implications. *Psychopharmacology (Berl.)*. 2004;174(1):151-62. (In Russ). doi:10.1007/s00213-003-1761-y

18. Harvey PD, Keefe SE. *Clinical neuropsychology of schizophrenia*. In: Grant I, Adams KM., editors. *Neuropsychological assessment of neuropsychiatric and neuromedical disorders*. Oxford university press; 2009. P. 507-22.

19. Kalkstein S, Hurford I, Gur R. Neurocognition in schizophrenia. *Neurocognition in Schizophrenia. Current topics in behavioral neurosciences*. 2010;(4):373-90. doi:10.1007/7854_2010_42

20. Kim D, Park S. Visual perception deficits associated with the magnocellular pathway in schizophrenia. *Korean Journal of Schizophrenia Research*. 2011;(14):61-75. (In Russ).

21. Shoshina II., Shelepin JuE., Vershinina EA., et al. Functional features of the magnocellular and parvocellular systems in schizophrenia. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Psikhologiya»*. 2014;27(4):10-6. (In Russ).

22. Bilder RM. The neuropsychology of schizophrenia circa 2009. *Neuropsychol. Rev*. 2009; 19:277-9. doi:10.1007/s11065-009-9112-3

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Tregubenko Ilya A. – PhD (Psychology), Associate Professor at the Department of General and Clinical Psychology, I.P. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6-8, L. Tolstoy street, 197022, Saint Petersburg. E-mail: ia2312@yandex.ru

Mukhitova Yulianna V. – PhD (Psychology), Associate Professor at the Department of General and Clinical Psychology, I.P. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6-8, L. Tolstoy street, 197022, Saint Petersburg. E-mail: che88@mail.ru

Shoshina Irina I. – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Visual Physiology, I.P. Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences; 6, Makarova emb., 199034, Saint Petersburg. E-mail: shoshinaii@mail.ru

Isaeva Elena R. – Doctor of Psychology, Professor, Head of the Department of General and Clinical Psychology, I.P. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6-8, L. Tolstoy street, 197022, Saint Petersburg. E-mail: isajeva@yandex.ru

ДАТА ПОСТУПЛЕНИЯ: 28.10.2020.

ДАТА ПРИНЯТИЯ В ПЕЧАТЬ: 01.03.2021.

PAPER RECEIVED: 28.10.2020.

PAPER ACCEPTED: 01.03.2021.

ССЫЛКА ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Трегубенко И.А., Мухитова Ю.В., Шошина И.И., и др. Специфика нарушений процессов зрительного восприятия и мышления и их взаимосвязь с функциональным состоянием магно- и парвоцеллюлярных нейронных систем при шизофрении // *Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие*. 2021. Т. 9, №1 (32). С. 41-53. Доступно по: <http://humjournal.rzgmu.ru/art&id=468>. Ссылка активна на чч.мм.гггг. doi:10.23888/humJ2021141-53

REFERENCE FOR CITING:

Tregubenko IA, Mukhitova YuV, Shoshina II, et al. Specificity of the visual perception and the thinking process impairments in their relationship with the functional state of the magno- and parvocellular neuronal systems in schizophrenia. *Personality in a changing world: health, adaptation, development*. 2021;9(1):41-53. Available at: <http://humjournal.rzgmu.ru/art&id=468>. Accessed: dd Month yyyy. (In Russ). doi:10.23888/humJ2021141-53