

# ОСОБЕННОСТИ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ ФУНКЦИИ У ДЕТЕЙ С ГРАВИТАЦИОННОЙ НЕУВЕРЕННОСТЬЮ

**Николаева Наталья Олеговна**

Аспирант, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, (г. Санкт-Петербург)  
prognoz.med@yandex.ru

## FEATURES OF VESTIBULAR FUNCTION IN CHILDREN WITH GRAVITATIONAL INSECURITY

**N. Nikolaeva**

*Summary:* The article presents the results of an instrumental study of vestibular function in children with signs of gravitational insecurity and children without sensory disorders. The presence of gravitational insecurity was revealed using an author's questionnaire and an examination of children by an occupational therapist. The study involved 62 children aged 2 to 12 years. Instrumental examination of vestibular function included examination of cervical vestibular myogenic evoked potentials and examination of the duration of post-rotational nystagmus using oculography. It was assumed that the results would be related to manifestations of gravitational insecurity. A significant relationship was established between the manifestations of gravitational insecurity only with the duration of post-rotational nystagmus. The group of children with gravitational insecurity is characterized by a significantly reduced duration of post-rotational nystagmus compared with the control group. It is shown that signs of gravitational insecurity may be the result of insufficient formation of the vestibuloocular reflex. Practical recommendations for working with children with gravitational insecurity are offered.

*Keywords:* gravitational insecurity, children, post-rotational nystagmus, cervical vestibular myogenic evoked potentials, vestibuloocular reflex.

*Аннотация:* В статье приведены результаты инструментального исследования вестибулярной функции у детей с признаками гравитационной неуверенности и детей без сенсорных нарушений. Наличие гравитационной неуверенности устанавливалось с помощью авторского опросника и осмотра детей эрготерапевтом. В исследовании приняли участие 62 ребенка в возрасте от 2-х до 12 лет. Инструментальное исследование вестибулярной функции включало в себя оценку цервикальных вестибулярных миогенных вызванных потенциалов и оценку длительности поствращательного нистагма с использованием окулографии. Предполагалось, что результаты обоих исследований будут связаны с проявлениями гравитационной неуверенности. Была установлена значимая связь проявлений гравитационной неуверенности только с длительностью поствращательного нистагма. Для группы детей с гравитационной неуверенностью характерна значимо сниженная продолжительность поствращательного нистагма по сравнению с контрольной группой. Показано, что признаки гравитационной неуверенности могут являться результатом недостаточной сформированности вестибулоглазного рефлекса. Предложены практические рекомендации по работе с детьми с гравитационной неуверенностью.

*Ключевые слова:* гравитационная неуверенность, дети, поствращательный нистагм, цервикальные вестибулярные миогенные вызванные потенциалы, вестибулоглазной рефлекс.

## Вступление

Термин «гравитационная неуверенность» (Gravitational Insecurity) широко используется специалистами, работающими в рамках теории сенсорной интеграции. Сенсорная интеграция, в настоящее время известная как Ayres Sensory Integration® или ASI, основана на принципах нейронауки и обеспечивает основу для понимания роли сенсорных и моторных основ человеческого поведения. Автор теории сенсорной интеграции Энн Джин Айрес рассматривала вестибулярную систему в качестве базовой системы, которая организует всю сенсорную информацию [1].

Дети с гравитационной неуверенностью испытывают немотивированный страх при любом перемещении в пространстве, например, во время ходьбы по лестнице или нахождения на качелях. Особенно часто страх проявляется при отклонении головы от вертикального положения или в ситуациях отсутствия твердой опоры под

ногами. Предположительно гравитационная неуверенность возникает в результате того, что нервная система некорректно обрабатывает импульсы, поступающие от вестибулярной системы. Это состояние оказывает выраженное негативное влияние на моторное и социальное развитие ребенка. Дети, испытывающие гравитационную неуверенность, избегают подвижных игр, аттракционов, детских площадок. По мере взросления такой ребенок может отказываться от любых подвижных игр, а также спортивных видов активности, в которых обычно участвуют сверстники.

Хотя гравитационная неуверенность была описана еще в 1970-х, инструментальные исследования детей, испытывающих это состояние, немногочисленны. Психофизиологические механизмы гравитационной неуверенности изучены недостаточно. Так как гравитационная неуверенность является фактором, существенно осложняющим развитие ребенка, поиск объективных психофизиологических маркеров этого состояния является актуальным.

**Цель** настоящего исследования состояла в уточнении психофизиологических механизмов гравитационной неуверенности у детей.

### Методика

В выборку исследования вошли 62 ребенка, в возрасте от 2 до 12 лет ( $M_{\text{возраст}} = 5.39$ ,  $SD = 2.61$ ), 42 мальчика и 20 девочек. Дети были разделены на две группы: 30 детей, с признаками гравитационной неуверенности, 32 ребенка с типичным развитием без признаков нарушения сенсорной интеграции. Наличие гравитационной неуверенности устанавливалось эрготерапевтом путем опроса родителей и наблюдения за эмоциональными реакциями ребенка во время определенных видов активности. Во время опроса выясняли, может ли ребенок спускаться по лестнице, не держась за перила; каких видов активности избегает на детской площадке. Опросник и список видов активности составлялись на основе работ Т [2, 3, 4].

Далее ребенку предлагались различные виды активности в специально оборудованном зале.

Во время активности стопы ребенка не контактировали с твердой поверхностью, например, раскачивание в гамаке, покачивание ребенка в положении лежа спиной на гимнастическом мяче и т.д. Была проведена инструментальная оценка функционирования вестибулярной системы испытуемых. Цервикальные вестибулярные вызванные потенциалы (цВМВП) регистрировали на 2-х канальном нейроусреднителе Нейро-Аудио, ПО «Нейро-МВП-4» (Нейрософт, Россия), программное обеспечение Нейро-МВП.NET. Звуковой стимул-щелчок подавался моноурально через наушники TDH-39/49 10 Ом с воздушной проводимостью звука. Стимулировали поочередно правое, затем левое ухо. Тоническое напряжение грудинно-ключично-сосцевидной мышцы вызывали путем отведения головы испытуемого к плечу в положении сидя. Оценивали латентный период пика P1, так как этот показатель является наиболее устойчивым.

Длительность поствращательного нистагма оценивали с использованием Устройства психофизиологического телеметрического «Реакор-Т» производства ООО НПКФ «Медиком-МТД» (г. Таганрог) в ПМО «Энцефалан-СА». Во время исследования производилось вращение ребенка в кресле Барани, сначала влево, потом вправо. Во время вращения с помощью окулографии регистрировали вращательный нистагм, затем после остановки длительность поствращательного нистагма. Использование окулометрии при регистрации поствращательного нистагма позволило получить более точные результаты, чем во время традиционного исследования длительности поствращательного нистагма, которое проводится без использования инструментальных методов.

Статистическую обработку данных проводили при помощи пакетов программ Microsoft Excel 2016 и Jamovi (версия 2.3.28). При анализе количественных показателей использовали тест Шапиро–Уилка для сравнения распределений с нормальным. Распределение значимо ( $p > 0.05$ ) отличались от нормального, поэтому для определения статистической значимости различий между исследуемыми группами производили расчёт с помощью критерия Манна–Уитни для независимых выборок. Различия считали значимыми при  $p < 0.05$ .

### Результаты

Латентный период пика P1 цВМВП слева составил от 8.83 мс. до 12.3 мс. ( $M_{\text{цВМВП слева}} = 10.4$ ,  $SD = 0.732$ ), справа от 9.1 мс. до 12.2 мс. ( $M_{\text{цВМВП справа}} = 10.3$ ,  $SD = 0.744$ ). Распределение в выборке носит характер отличный от нормального (критерий Шапиро–Уилка, уровень значимости принадлежит интервалу [ $<0.001$ ; 0.319]), поэтому для дальнейшего анализа были использованы непараметрические методы. Длительность поствращательного нистагма при вращении влево составила от 4 до 42 сек. ( $M_{\text{ПВН слева}} = 17.3$ ,  $SD = 8.99$ ), при вращении вправо от 2 до 38 сек. ( $M_{\text{ПВН справа}} = 16.9$ ,  $SD = 9.15$ ).

Для проверки гипотезы о наличии различий латентного периода цВМВП пика P1, а также о наличии различий в длительности поствращательного нистагма между группами с гравитационной неуверенностью и нормативным сенсорным развитием использовался сравнительный анализ Манна–Уитни. В ходе анализа были выявлены значимые различия в рассматриваемых группах по длительности поствращательного нистагма справа и слева ( $U < 0.001$ ), статистически значимой разницы латентного периода пика P1 цВМВП между группами не выявлено ( $U, p > 0.05$ ). Результаты математической обработки данных представлены в таблицах 1 и 2.

Таким образом, нам удалось показать, что у детей с гравитационной неуверенностью по сравнению с детьми с нормативным сенсорным развитием длительность поствращательного нистагма значимо меньше.

### Обсуждение

Термин «гравитационная неуверенность» является достаточно специфическим и чаще используется эрготерапевтами, чем другими специалистами. Это состояние следует отличать от других состояний, связанных с неприятными ощущениями, возникающими у человека в результате движения, такими как кинезиофобия и кинетоз.

Кинезиофобия (боязнь движения) описана у пациентов, которые перенесли хирургические вмешательства. Боязнь движения в этом случае может быть связана с ожиданием возможной боли [5,6].

Таблица 1.

Оценка достоверности различий по длительности поствращательного нистагма после вращения вправо и влево у детей с гравитационной неуверенностью и нормативным сенсорным развитием (составлено авторами).

		Статистика	p
Длительность поствращательного нистагма после вращения вправо	Манн-Уитни U	192	<0.001
Длительность поствращательного нистагма после вращения влево	Манн-Уитни U	203	<0.001

Таблица 2.

Описательные статистики группы с гравитационной неуверенностью и нормативным сенсорным развитием (составлено авторами).

	Группа	Медиана
Длительность поствращательного нистагма после вращения вправо	Дети с нормативным сенсорным развитием	20
	Дети с гравитационной неуверенностью	11
Длительность поствращательного нистагма после вращения влево	Дети с нормативным сенсорным развитием	18
	Дети с гравитационной неуверенностью	11.5

Кинетоз (болезнь движения, морская болезнь) - описан при многих неврологических расстройствах, например у пациентов с мигренью [7].

В то же время есть данные о том, что кинетоз (укачивание в транспорте) у здорового человека может быть результатом межсенсорного конфликта и не является патологическим проявлением [8].

Исследования показывают, что сенсорные и моторные системы у детей особенно чувствительны к изменениям гравитационных условий, что может влиять на их развитие. Эксперименты с использованием микро- и гипергравитации выявили, что различные виды животных демонстрируют разное поведение и физиологические реакции в этих условиях. Несмотря на временные изменения, большинство эффектов от воздействия измененной гравитации являются обратимыми. Критические периоды в развитии чувства гравитации требуют дальнейшего изучения [9].

Исследования влияния гравитации на восприятие и контроль движений у детей показывают, что изменения гравитационных условий могут вызывать быструю адаптацию. Нейронные механизмы, лежащие в основе этого процесса, включают многомодальное представление гравитации, которое влияет на восприятие и управление движением. Это представление формируется на основе различных сенсорных сигналов и может включать как автоматические, так и адаптивные компоненты, что приводит к смешанным реакциям на изменения гравитации [10].

Экспериментальные исследования показывают, что чувствительность к гравитации развивается медленно и может быть неравномерной у детей разного возраста [11].

Последователи теории сенсорной интеграции, предложившие термин «гравитационная неуверенность», выделяют три этапа обработки сенсорной информации: регистрация, модуляция, интеграция. Представления о том, на каком этапе могут возникать нарушения, приводящие к возникновению гравитационной неуверенности, неоднозначны. Предполагается, что гравитационная неуверенность может возникать либо в результате недостаточной модуляции вестибулярной информации, либо в результате нарушения интеграции вестибулярной и проприоцептивной информации, так как вестибулярная система никогда не работает изолированно [12].

Признаки гравитационной неуверенности обычно фиксируются в процессе клинического наблюдения за поведением ребенка в различных ситуациях. В одном из исследований были предложены пятнадцать видов активности, которые создавали условия, вызывающие страх у детей с гравитационной неуверенностью. Для каждого вида активности оценивались три поведенческие категории: избегание, эмоциональные реакции и поструральные реакции. В исследовании приняли участие 18 детей с гравитационной неуверенностью в возрасте 5-10 лет и 18 детей с нормальным развитием. Были обнаружены значимые различия между группами. Дискриминантный анализ выявил 83% детей из группы, подверженной гравитационной неуверенности, и 100% из группы детей с типичным развитием [2].

В другой работе на основе анализа анкет, заполненных родителями, изучались характеристики симптомов, указывающих на гравитационную неуверенность, а также взаимосвязь между гравитационной неуверенностью, полом, возрастом и распространенность проявлений гравитационной неуверенности. В исследовании участвовали 689 детей в возрасте 4-12 лет с расстрой-

ством сенсорной обработки (SPD). Также была изучена связь гравитационной неуверенности с диагнозами, о которых сообщали родители: синдром дефицита внимания с гиперактивностью; тревожное расстройство; нарушения способности к обучению; расстройство аутистического спектра. Наличие у испытуемых гравитационной неуверенности устанавливалось по сумме восьми пунктов клинического опросника сенсорной обработки и двигательных навыков у детей, который заполнялся родителями. Было показано, что проявления гравитационной неуверенности существенно не различались в зависимости от возраста, пола или диагнозов детей. Распространенность симптомов гравитационной неуверенности в клинической популяции детей с нарушениями обработки сенсорной информации составила 15-21%. Кластерный анализ выявил две группы детей: с гравитационной неуверенностью и без нее. В группе с гравитационной неуверенностью все восемь рассмотренных признаков встречались «иногда/часто», родители детей из этой группы сообщили о четырех или более симптомах, связанных с гравитационной неуверенностью [13].

Признаки гравитационной неуверенности встречаются не только у детей с изолированным нарушением процессов сенсорной интеграции, но и у детей с другими расстройствами развития [14].

В рамках теории сенсорной интеграции выводы о функционировании вестибулярной системы делаются на основе тестов, объединенных в батарею EASI [15].

Хотя показано, что тесты EASI обладают высокой надежностью и достоверностью, их возможно провести только тем детям, которые могут понимать и выполнять инструкции. Однако признаки гравитационной неуверенности часто проявляются у детей раннего возраста и детей с нарушениями развития с ограниченным пониманием речи.

Кроме того, так как интеграция сенсорной информации начинается уже на уровне ствола мозга, без инструментальных исследований сложно сделать выводы о том, на каком именно этапе происходит сбой в обработке сенсорной информации, что в результате приводит к гравитационной неуверенности. Поэтому использование инструментальной диагностики дает более широкие возможности для выявления причин гравитационной неуверенности.

Недавно были предприняты попытки поиска психофизиологических маркеров легкой формы гравитационной неуверенности с помощью нескольких методик. Исследовали взрослых испытуемых, так как гравитационная неуверенность создает проблемы с движением и равновесием на протяжении всей жизни. Исследователи проверили, могут ли симптомы нарушения равнове-

сия при легкой форме гравитационной неуверенности быть связаны с аномалиями в вестибулярном аппарате, который реагирует на быстрые движения головы или с системой ствол мозга - мозжечок, которая усиливает и продлевает импульсы, возникающие при медленных движениях головы. Авторами был разработан индекс гравитационной неуверенности, который использовался для выявления здоровых взрослых, испытывающих проблемы с балансом в течение всей жизни, а также сопоставимых по полу, возрасту и этнической принадлежности взрослых без таких проблем. Оценивались следующие параметры: равновесие, сенсорная гиперчувствительность, ориентация в пространстве, тревожность и снижение слуха.

В ходе исследования изучали способность к сохранению равновесия в положении стоя при зрительных и проприоцептивных ограничениях, а также оценивали поствращательный нистагм. Параметры постурографии и поствращательного нистагма в совокупности были статистически связаны с гравитационной неуверенностью и трудностями с ориентацией в пространстве [16].

Обследования отолитовой функции аппаратными методами с целью изучения механизмов гравитационной неуверенности не проводились. Хотя еще в 1989 году было высказано предположение о том, что гравитационная неуверенность является результатом ответа лимбической системы, возникающего в результате некорректной обработки вестибулярной системой отолитовой информации [17].

Известно, что канальный и отолитовый отделы периферической части вестибулярной системы работают относительно независимо друг от друга. Во время нашего исследования первоначально была гипотеза о том, что результаты цВМВП в большей степени будут отражать качество обработки информации о гравитации, чем длительность поствращательного нистагма. Однако, связи показателей цВМВП с проявлениями гравитационной неуверенности в нашей выборке выявлены не были, тогда как была показана связь гравитационной неуверенности с длительностью поствращательного нистагма. Сниженная длительность поствращательного нистагма указывает на недостаточную сформированность вестибулоглазного рефлекса. Благодаря вестибулоглазному рефлексу при быстрых изменениях положения головы в пространстве возникают автоматические компенсаторные движения глаз.

Полученные нами экспериментальные данные позволяют предположить, что под термином «гравитационная неуверенность» следует понимать один из вариантов нарушения формирования механизмов поддержания баланса в поле гравитации Земли, обусловленный недостаточной сформированностью вестибулоглазного

рефлекса. Нам не удалось подтвердить гипотезу о связи признаков гравитационной неуверенности с гипореактивностью отолитового отдела вестибулярного аппарата, хотя считается, что именно отолитовый отдел вестибулярного аппарата регистрирует гравитацию. Таким образом, нет оснований делать выводы о том, что у детей с гравитационной неуверенностью именно информация о гравитации регистрируется или модулируется вестибулярным аппаратом не корректно.

Вероятно, проявления гравитационной неуверенности возникают из-за недостаточной сенсомоторной интеграции на фоне сенсорной гипореактивности канальных отделов вестибулярного анализатора. Баланс является результатом межсенсорного взаимодействия вестибулярной, проприоцептивной и зрительной систем. Недостаточность вестибулоглазного рефлекса приводит к тому, что при перемещении головы в пространстве, которое вызывает стимуляцию периферической части вестибулярного аппарата, глазные яблоки не совершают в достаточном объеме автоматические компенсаторные движения. В результате изображения не находятся на сетчатке глаза достаточно долго, поэтому мозг не успевает их обработать.

В ситуации недостаточности вестибулярной и/или зрительной информации человек обычно опирается на проприоцептивные ощущения для поддержания баланса. Дети с гравитационной неуверенностью испытывают дискомфорт в ситуациях, когда их стопы оторваны от земли – то есть, при невозможности компенсировать вестибулярно-зрительный дефицит с помощью проприоцепции.

Известно, что функционирование вестибулярной системы тесно связано с вегетативными функциями, функциями лимбической системы и блуждающего нерва. Поэтому вестибулярные дисфункции могут вызывать выраженный дискомфорт у ребенка, что в свою очередь будет приводить к попыткам избежать ситуаций, в которых вестибулярная система активизируется. В поведении это проявляется как повышенная реакция на вестибу-

лярную стимуляцию, хотя, как показывают результаты проведенного нами исследования, сенсорная реактивность полукружных каналов у таких детей снижена. Таким образом для детей с гравитационной неуверенностью характерна не вестибулярная гиперреактивность, а вестибулярная гипореактивность.

Практические рекомендации на основе полученных данных могут быть следующими. Дети с признаками гравитационной неуверенности нуждаются в разнообразной двигательной активности для нормализации вестибулоглазного рефлекса и в целом для нормального развития вестибулярной системы. Так как многие виды активности вызывают у таких детей выраженный дискомфорт, на первом этапе следует избегать упражнений, во время которых ребенок не может опираться на стопы, а также упражнений с закрытыми глазами. Будут полезны любые виды активности с мячом на улице, когда ребенок бежит, совершает быстрые движения головой, пытается поймать летящий мяч. Как только продолжительность поствращательного нистагма повысится, ребенок будет готов к другим видам активности, таким как горка, карусели, качели. Все занятия с ребенком должны проводиться в зоне комфорта.

### Заключение

В настоящем исследовании впервые с использованием окулографии была установлена связь между продолжительностью поствращательного нистагма и проявлениями гравитационной неуверенности у детей. Полученные данные согласуются с данными других авторов. Терапевтическая работа с детьми, имеющими признаки гравитационной неуверенности, может начинаться с подвижных игр с мячом, что позволит нормализовать длительность поствращательного нистагма. Инструментальное исследование длительности поствращательного нистагма с использованием окулографии может быть использовано как для выявления детей с гравитационной неуверенностью, так и для оценки эффективности терапии, направленной на уменьшение признаков гравитационной неуверенности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Lane S.J., Mailloux Z., Schoen S., Bundy A., May-Benson T.A., Parham L.D., Smith Roley S., Schaaf R.C. Neural Foundations of Ayres Sensory Integration®. *Brain Sci.* 2019;9(7):153. doi: 10.3390/brainsci9070153. PMID: 31261689; PMCID: PMC6680650.
2. May-Benson T.A., Koomar J.A. Identifying gravitational insecurity in children: a pilot study. *The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association.* 2007;61(2):142-7. doi: 10.5014/ajot.61.2.142.
3. Potegal M., et al. Reduced Gain and Shortened Time Constant of Vestibular Velocity Storage as a Source of Balance and Movement Sensitivities in Gravitational Insecurity. *Occupational therapy international.* 2022;2022:5240907. doi: 10.1155/2022/5240907.
4. May-Benson T.A., et al. Characteristics and Prevalence of Gravitational Insecurity in Children with Sensory Processing Dysfunction. *Research in developmental disabilities.* 2020;101:103640. doi: 10.1016/j.ridd.2020.103640.
5. Luque-Suarez A., Martinez-Calderon J., Falla D. Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2019;53(9):554-559. doi: 10.1136/bjsports-2017-098673. Epub 2018 Apr 17. PMID: 29666064.

6. Bordeleau M., et al. Treatments for kinesiophobia in people with chronic pain: A scoping review. *Front Behav Neurosci.* 2022;16:933483. doi: 10.3389/fnbeh.2022.933483. PMID: 36204486; PMCID: PMC9531655.
7. Carvalho G.F., Luedtke K., Bevilacqua-Grossi D. Balance disorders and migraine. *Musculoskelet Sci Pract.* 2023;66:102783. doi: 10.1016/j.msksp.2023.102783. Epub 2023 May 26. PMID: 37263900.
8. Шиффман Х.П. Ощущение и восприятие. Питер, 2023, с. 635.
9. Horn E.R. The development of gravity sensory systems during periods of altered gravity dependent sensory input. *Advances in space biology and medicine.* 2003;9:133-71. doi: 10.1016/s1569-2574(03)09006-3.
10. White O., et al. The gravitational imprint on sensorimotor planning and control. *Journal of neurophysiology.* 2020;124(1):4-19. doi: 10.1152/jn.00381.2019.
11. Kim I., Spelke E.S. Perception and understanding of effects of gravity and inertia on object motion. *Developmental Science.* 1999;2(3):339-362. <https://doi.org/10.1111/1467-7687.00080>.
12. Lane S.J., Mailloux Z., Schoen S., Bundy A., May-Benson T.A., Parham L.D., Smith Roley S., Schaaf R.C. Neural Foundations of Ayres Sensory Integration®. *Brain Sci.* 2019;9(7):153. doi: 10.3390/brainsci9070153. PMID: 31261689; PMCID: PMC6680650.
13. May-Benson T.A., Lopes de Mello Gentil J., Teasdale A. Characteristics and Prevalence of Gravitational Insecurity in Children with Sensory Processing Dysfunction. *Res Dev Disabil.* 2020;101:103640. doi: 10.1016/j.ridd.2020.103640. Epub 2020 Apr 1. PMID: 32247101.
14. Delgado-Lobete L., Pértega-Díaz S., Santos-Del-Riego S., Montes-Montes R. Sensory processing patterns in developmental coordination disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Res Dev Disabil.* 2020;100:103
15. Mailloux Z., Grady-Dominguez P., Petersen J., Parham L.D., Roley S. S., Bundy A., Schaaf R. C. Evaluation in Ayres Sensory Integration (EASI) Vestibular and Proprioceptive Tests: Construct Validity and Internal Reliability. *Am J Occup Ther.* 2021. Vol. 75, no. 6. P. 7506205070. doi: 10.5014/ajot.2021.043166. PMID: 34792540.
16. Potegal M., May-Benson T.A., Oxborough S., Hall A., McKnight S. Reduced Gain and Shortened Time Constant of Vestibular Velocity Storage as a Source of Balance and Movement Sensitivities in Gravitational Insecurity. *Occup Ther Int.* 2022. Vol. 2022. P. 5240907. doi: 10.1155/2022/5240907. PMID: 35600904; PMCID: PMC9106494.
17. Банди А. Сенсорная интеграция. Теория и практика. М.: Тервинф, 2020. 214 с.

---

© Николаева Наталья Олеговна (prognos.med@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»