

Нейробиологические факторы риска формирования интернет-зависимости у подростков: актуальные гипотезы и ближайшие перспективы

Терещенко С.Ю.

Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН (НИИ МПС),

г. Красноярск, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1605-7859>, e-mail: legise@mail.ru

Смольникова М.В.

Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН (НИИ МПС),

г. Красноярск, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9984-2029>, e-mail: smarinov@yandex.ru

Цель исследования — суммировать и проанализировать имеющиеся к настоящему времени данные о нейробиологических факторах риска формирования интернет-зависимости (далее — ИЗ) у подростков, а также наметить наиболее перспективные направления исследований в этой области.

Контекст и актуальность исследования. Стремительность появления и распространения ИЗ в подростковых популяциях, сочетающаяся с быстрым изменением потребляемого контента в связи с общедоступностью мобильного доступа в Сеть и появлением новых устройств доступа, ставит перед классической психологией и фундаментальной медициной новые вызовы, требующие безотлагательного решения. Как и большинство других хронических психопатологических состояний, патологическая ИЗ относится к группе мультифакториальных полигенных заболеваний, где в каждом конкретном случае имеет место уникальное сочетанное влияние врожденных особенностей функционирования высшей нервной деятельности, часть из которых генетически детерминирована (структурные особенности строения нервной ткани, спектр секреции, деградации и рецепции нейромедиаторов), с влиянием множества внешнесредовых факторов (семейных, социальных, этнокультурных).

Используемая методология. К настоящему времени проведено большое количество исследований для изучения патогенеза ИЗ с использованием различных нейровизуализирующих техник. С помощью близнецовых исследований с одновременным учетом этнических различий установлена генетическая составляющая подверженности к ИЗ, кроме этого, выявлена серьезная коморбидность интернет-зависимости.

Основные выводы. Одной из важнейших фундаментальных задач изучения интернет-зависимости является выявление конкретных генов и нейромедиаторных ассоциаций, отвечающих за предрасположенность к формированию интернет-зависимости, что позволит выйти на поиск новых терапевтических мишеней и путей ранней профилактики с оценкой степени генетического риска.

Ключевые слова: интернет-зависимость, подростки, коморбидность, нейробиология, нейровизуализация, нейромедиаторы, полиморфизм генов.

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-29-22032\18.

Для цитаты: Терещенко С.Ю., Смольникова М.В. Нейробиологические факторы риска формирования интернет-зависимости у подростков: актуальные гипотезы и ближайшие перспективы // Социальная психология и общество. 2020. Т. 11. № 1. С. 55–71. DOI:<https://doi.org/10.17759/sps.2020110104>

Neurobiological risk factors in the formation of internet addiction in adolescence: vital hypotheses and the nearest perspectives

Sergey Y. Tereshchenko

Scientific Research Institute of Medical Problems of the North FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1605-7859>, e-mail: legise@mail.ru

Marina V. Smolnikova

Scientific Research Institute of Medical Problems of the North FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9984-2029>, e-mail: smarinov@yandex.ru

Objectives. *The review summarizes the currently available data on neurobiological risk factors for the formation of Internet addiction (IA) in adolescents, and also indicates the most promising areas of research in this area.*

Background. *The rapid emergence and spread of IA in teenage populations, combined with the rapid change in consumed content due to the general availability of mobile access to the network and the emergence of new devices, poses new challenges for classical psychology and fundamental medicine that need to be addressed urgently. Like most other chronic psychopathological conditions, pathological heart failure belongs to the group of multifactorial polygenic diseases, where in each case there is a unique combined effect of congenital features of the functioning of higher nervous activity, some of which are genetically determined (structural features of the structure of the nervous tissue, spectrum of secretion, degradation and the reception of neurotransmitters) with the influence of many environmental factors (family, social, ethnocultural).*

Methodology. *To date, a large number of studies have been conducted to study the pathogenesis of IA using various neuroimaging techniques. Using twin studies while taking into account ethnic differences, the genetic component of susceptibility to IA was established, in addition, a serious comorbidity of Internet addiction was revealed.*

Conclusions. *One of the most important fundamental tasks of studying Internet addiction is the identification of specific genes and neurotransmitter associations that are responsible for the predisposition to the formation of Internet addiction, which will allow searching for new therapeutic targets and ways for early prevention with an assessment of the degree of genetic risk.*

Keywords: *Internet addiction, adolescents, comorbidity, neurobiology, neuroimaging, neurotransmitters, gene polymorphism.*

Funding: The reported study was funded by RFBR, project number 18-29-22032\18.

For citation: Tereshchenko S.Y., Smolnikova M.V. Neurobiological risk factors in the formation of internet addiction in adolescence: vital hypotheses and the nearest perspectives. *Sotsial'naya psikhologiya i obshchestvo = Social Psychology and Society*, 2020. Vol. 11, no. 1, pp. 55–71. DOI:<https://doi.org/10.17759/sps.2020110104>. (In Russ.).

Стремительное вторжение персонального компьютера и интернета в нашу повседневную жизнь, несмотря на все технологические преимущества, принесло с собой целый ряд побочных проявлений, прямо отражающихся на психическом и соматическом здоровье детей и подростков. Интернет-зависимость — относительно новый, в некоторых регионах (Южная Корея, Китай, Япония) уже имеющий признаки социальной эпидемии психологический феномен, особо характерный для уязвимых групп (подростки и молодые взрослые). Представляя собой одну из 11 форм аддиктивного поведения, к настоящему времени интернет-зависимость имеет достаточно определенные диагностические критерии, позволяющие четко отграничить патологическую составляющую аддикции, имеющую признаки психического расстройства, что частично отражено в новой международной классификации ментальных расстройств (DSM-V, Internet gaming disorder) и планируется к выделению в современной международной номенклатуре заболеваний (МКБ-11, ICD-11).

С точки зрения классической психологии и психиатрии, ИЗ — относительно новый феномен, не имеющий к настоящему времени общепринятого формального определения. В специализированной литературе можно встретить такие взаимозаменяемые термины, как «компульсивное использование интернета (compulsive internet use)», «проблемное

использование интернета (problematic internet use)», «патологическое использование интернета (pathological internet use)» и, наконец, «интернет-зависимость (Internet Addiction)».

С первого описания феномена ИЗ в научной литературе [7; 8; 54] и до настоящего времени ведется дискуссия о наиболее точном определении этого психопатологического состояния [12; 41]. Наиболее часто цитируемым является определение одного из признанных авторитетов в области изучения аддиктивного поведения, английского психолога Марка Гриффитса (Mark Griffiths): «интернет-зависимость — это нехимическая поведенческая зависимость, которая включает в себя взаимодействие “человек-машина” (“компьютер-интернет”)» [20].

Многие психологи подчеркивают, что к настоящему времени в таком взаимодействии нет полноценного компонента взаимодействия человека с «машинным разумом», хотя появления этого нельзя исключить в ближайшее время. Сейчас компонент «компьютер-интернет» в этой модели является лишь инструментом особого вида разных типов социального взаимодействия «человек-человек» (от обмена информацией в социальных сетях до соревновательных компьютерных игр). Именно поэтому исследования ИЗ в настоящее время обязательно должны включать в себя не только оценку общих компонентов любой патологической аддикции (компульсивность, снижение

толерантности, абстиненция и т.д.), но и обязательный анализ потребляемого контента (зависимость от интернет-игр, зависимость от социальных сетей и др.).

Несмотря на продолжающиеся дебаты в отношении общего определения ИЗ, среди психологов и психиатров в настоящее время существует консенсус в отношении диагностических критериев, позволяющих четко отграничить патологическую составляющую аддикции от нормального повседневного использования интернета подростками: клинический диагноз ИЗ должен включать в себя четыре явных признака [6; 42]:

- Чрезмерное использование интернета (особенно при одновременном сокращении выделяемого времени для других видов деятельности): навязчивое (компульсивное) стремление использовать интернет, рост значимости интернета для подростка в его системе интересов и ценностей;

- Симптомы отмены: изменение настроения (абстиненция) при отсутствии доступа в интернет (депрессия, тревога, агрессивность);

- Толерантность: необходимость тратить все больше времени на интернет, возрастающая потребность в приобретении чрезмерного количества новейших устройств для использования интернета, частое стремление использовать интернет для снятия дисфории;

- Негативные последствия: потеря предыдущих интересов и развлечений в результате чрезмерного пребывания в интернете; потеря социальных связей, образовательных и спортивных возможностей в результате чрезмерного использования интернета; споры и ложь в отношении использования интернета; рецидивы: безуспешные самостоятельные попытки контролировать использование интернета.

Эпидемиология интернет-зависимости

Современная эпидемиология и оценка роли психосоциальных и нейробиологических факторов риска ИЗ у подростков должны оперировать четкими диагностическими критериями, которые способны верифицировать специально для этих целей разработанные и валидизированные психологические опросники. Первым специально созданным опросником для верификации ИЗ был валидизированный в 1998 году американской исследовательницей Кибмерли Янг тест выявления интернет-аддикции. Пионерские исследования К. Янг сыграли существенную роль в стандартизации диагностики ИЗ, однако в последующие годы ее подходы были подвергнуты некоторой критике и был предложен ряд новых, в большей степени отвечающих современному развитию клинической и возрастной психологии опросников, в частности «Chen Internet Addiction Scale (CIAS)» [14], специально разработанный для подростков.

Приведенные в мировой литературе цифры распространенности ИЗ среди подростков варьируют в зависимости от исследованных этносоциальных групп и использованных критериев диагностики и опросников от 1% до 18% [12]. Так, в Европе распространенность ИЗ среди подростков составляет 1–11%, в среднем 4,4% [32]. В США распространенность ИЗ в общей выборке составляет 0,3–8,1% [5]. В то же время среди подростков азиатских стран (Китай, Южная Корея, Япония и др.) распространенность ИЗ среди подростков и молодых взрослых значительно выше — 8,1–26,5% [9; 46]. Чрезвычайно высокая распространенность ИЗ в некоторых регионах Китая уже привела к созданию специальной

правительственной программы и субсидируемых правительством центров реабилитации. Методологически тщательно выверенное исследование В.Л. Малыгина с соавт. учащихся 9–11 классов г. Москвы с использованием валидизированного авторами опросника «Chen Internet Addiction Scale (CIAS)» показало, что «из всех обследованных подростков ($n=190$) 11,0% имеют признаки интернет-зависимости, 42,0% злоупотребляют интернетом» [1]. Другое исследование этой же исследовательской группы показало, «что из 1084 подростков (средний возраст по выборке – 15,56) 4,25% были диагностированы как интернет-зависимые и 29,33% как злоупотребляющие интернетом» [2]. В.В. Титова с соавт. сообщают, что «из 120 протестированных ими студентов г. Санкт-Петербурга (шкала CIAS в адаптации В.Л. Малыгина, К.А. Феклисова) у 57 человек (26 девушек и 31 юноши) были выявлены признаки компьютерной зависимости» [4].

Коморбидность интернет-зависимости

Большое количество зарубежных исследований убедительно показало выраженную коморбидность ИЗ с широким спектром психопатологических состояний [18; 50]. Так, в метаанализе продемонстрирована коморбидность ИЗ с депрессией ($OR=2,77$, $CI=2,04–3,75$), тревожными расстройствами ($OR=2,70$, $CI=1,46–4,97$), синдромом дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) ($OR=2,85$, $CI=2,15–3,77$) [25]. В систематическом обзоре показано, что наибольшую связь с ИЗ имеют депрессивное расстройство и СДВГ, меньшую, но значимую связь обнаруживают также

тревожное расстройство, обсессивно-компульсивное расстройство, социальная фобия и агрессивное поведение [10]. Такие же выводы были сделаны и в другом систематическом обзоре [18]. Исследование, включавшее репрезентативную выборку из 11356 подростков 11 европейских стран, убедительно показало ассоциацию ИЗ с самоповреждающим и суицидальным поведением, так же как с депрессией и тревожностью [17]. Такие же данные получены и в другом исследовании [28]. Показана также ассоциация ИЗ с определенными чертами характера, в частности с такой часто описываемой в западной литературе личностной характеристикой, как «sensation seeking» (стремление к поиску новых, необычных, сложных ощущений, часто сопряженных с риском) [40]. В лонгитюдном исследовании у взрослых лиц показана ассоциация ИЗ с ангедонией (слабой способностью испытывать удовольствие, что является характерной чертой депрессивных расстройств) [21].

Меньше в настоящее время известно об ассоциации ИЗ с психосоматическими заболеваниями, хотя такая связь высоковероятна, учитывая наличие общих факторов патогенеза (тревожно-депрессивные и обсессивно-компульсивное расстройства). В исследовании, основанном на интернет-опросе, была показана ассоциация ИЗ с хроническими болевыми синдромами, которые авторы связывают с психосоматическими заболеваниями и мышечным перенапряжением [49]. Недавнее исследование не выявило статистически значимой связи между ИЗ и головной болью (напряжением/мигренью), хотя, в целом, соматические симптомы чаще были зарегистрированы в группе интернет-аддикции [13]. Проведенное одновременно в трех странах (Финляндия,

Франция и Дания) исследование показало ассоциацию нарушений сна с интернет-зависимостью у подростков [43]. Подобные данные были получены в выборке японских школьников [47].

Данные о психиатрической и психосоматической коморбидности у интернет-зависимых подростков в Российской Федерации крайне ограничены: опубликованные результаты исследований рассмотрены в основном с точек зрения социальной и психологической феноменологии. Так, например, в недавнем обзоре А.М. Старченковой с соавт. «Коморбидные расстройства у лиц молодого возраста с интернет-зависимым поведением» [3] процитирован только один отечественный источник, исследующий именно психиатрическую коморбидность: исследование о связи компьютерной зависимости и СДВГ (все остальные источники оригинальных исследований о подобных ассоциациях были зарубежными).

К настоящему времени предложено несколько этиопатогенетических моделей формирования интернет-зависимого поведения у подростков [15]. Отдельные исследователи предполагают наличие преимущественно нейробиологических факторов риска, ассоциированных с недостаточной зрелостью определенных отделов головного мозга подростка, что проявляется недостаточной эффективностью волевого контроля, высокой импульсивностью и чрезмерно активированной системой вознаграждений (reward circuitry) [26; 33]. Однако наиболее признанной большинством исследователей в настоящее время является «компонентная биопсихосоциальная модель», предполагающая комбинацию психосоциальных проблем (в особенности проблем во взаимоотношениях с родителями и сверстниками) и нейроби-

ологических факторов риска [15; 19; 30]. В отечественной литературе нам не удалось найти обзорных статей, суммирующих фрагментарные исследования роли нейробиологических факторов риска ИЗ у подростков, что и послужило основным мотивом написания настоящего обзора литературных данных.

Патогенез интернет-зависимости с точки зрения нейробиологии

Подростковый период в развитии головного мозга характеризуется различными по времени траекториями формирования лимбической системы и префронтальных корковых отделов [11]. Затянувшееся развитие префронтальной коры по сравнению с лимбической системой в течение подросткового периода приводит к ослабленному торможению со стороны корковых отделов в отношении нижележащих подкорковых структур и повышенной импульсивности, что способствует высокому риску формирования аддиктивного поведения [24].

К настоящему времени проведено большое количество исследований для изучения патогенеза интернет-зависимости с использованием различных нейровизуализирующих техник: магнитно-резонансной томографии (МРТ) с использованием воксель-базированной морфометрии, диффузионной спектральной томографии, функциональной МРТ, позитронно-эмиссионной и однофотонной эмиссионной томографии головного мозга. Указанными методиками был выявлен ряд структурных изменений головного мозга, ассоциированных с ИЗ [44; 51; 52]: снижение плотности серого вещества в различных участках, включая префронтальный, орбитофрон-

тальный, корковые слои и дополнительную моторную область [55]; аномальная функциональная активность отделов головного мозга, связанных с зависимостью от вознаграждений [26]; активизация сенсорно-моторной синхронизации с одновременным снижением аудиовизуальной синхронизации [36]; активация отделов головного мозга, связанных с формированием непреодолимых желаний и импульсивностью; увеличение метаболизма глюкозы в отделах головного мозга, ассоциированных с импульсивностью, зависимостью от вознаграждений и стремлением к повторению пережитых соматических ощущений [45]; увеличение секреции допамина с последующим снижением доступности допаминовых рецепторов в стриарной области [31]. Кроме того, анализ потенциалов электроэнцефалограммы, ассоциированных с событием (event-related potentials), показал увеличение времени реакции, что может быть ассоциировано с нарушением произвольной регуляции [16].

Генетика интернет-зависимости

В отличие от других видов аддиктивного поведения (например, злоупотребления психоактивными веществами или азартными играми), очень небольшое количество исследований было посвящено поиску генетических предикторов интернет-зависимости. Например, первое близнецовое исследование (являющееся одним из наиболее доказательных в современной генетике мультифакториальных заболеваний) было проведено в 2014 году: авторам на основании обследования 825 подростков китайской популяции удалось доказать наличие врожденного компонента, оцененного ими в

58–66% [35]. Подобные результаты не много позднее были получены при исследовании нидерландской (48%, 2016 г., [48]), австралийской (41%, 2016 г., [37]) и немецкой (21–44%, 2017 г., [22]) близнецовых когорт.

Таким образом, наличие генетического компонента формирования интернет-зависимости было убедительно показано близнецовыми исследованиями на примере различных популяций, однако к настоящему времени конкретные гены, вовлеченные в механизмы такой наследуемости, точно не идентифицированы. Тем не менее в четырех небольших пилотных исследованиях были верифицированы полиморфные участки пяти кандидатных генов, среди них:

- rs1800497 (ген дофаминового рецептора второго типа, dopamine D2 receptor (DRD2) gene, Taq1A1 allele) и rs4680 (ген фермента распада допамина, methionine variant of dopamine degradation enzyme catecholamine-O-methyltransferase (COMT) gene) — первое из подобных исследований, проведенное среди подростков Южной Кореи и показавшее наличие связи минорных аллелей, ассоциированных с низкой продукцией допамина (rs4680) и низким количеством допаминовых рецепторов в префронтальной коре (rs1800497), с наличием патологической приверженности к интернет-играм [23]. Указанные аллельные варианты одновременно могут быть ассоциированы с предрасположенностью к алкоголизму, азартным играм и синдрому дефицита внимания с гиперактивностью;

- rs25531 (ген серотонинового транспортера, serotonin transporter (5HTTLPR) gene, short allelic variants) — было показано, что короткие аллельные варианты гена серотонинового транс-

портера могут быть ассоциированы с патологической интернет-зависимостью [34]. Как было показано большим количеством исследований, данные генетические варианты также связаны с предрасположенностью к депрессии — наиболее частому выявляемому коморбидному состоянию у интернет-зависимых лиц;

- rs1044396 (ген ацетилхолинового никотинового рецептора, nicotinic acetylcholine receptor subunit alpha 4 (CHRNA4) gene) — небольшое исследование типа «случай-контроль» показало наличие ассоциации с СС генотипом по полиморфизму rs1044396, который также может быть ассоциирован с никотиновой зависимостью и расстройствами внимания [39];

- rs2229910 (ген нейротрофического рецептора тирозинкиназы третьего типа, neurotrophic tyrosine kinase receptor type 3 (NTRK3) gene) — наконец, недавнее пилотное исследование целевого экзона 30 взрослых лиц с интернет-зависимостью и 30 здоровых лиц, включавшее исследование 83 полиморфных участков, показало наличие статистически убедительной связи только с одним участком — rs2229910, предположительно ассоциированным также с тревожно-паническими, депрессивными расстройствами, обсессивно-компульсивным расстройством и психологически детерминированными расстройствами питания [27].

Необходимо отметить, что все указанные полиморфизмы не являются уникально специфичными для ИЗ: во всех случаях такие генетические особенности одновременно ассоциированы с широким спектром психопатологических состояний, в том числе и других видов аддиктивного поведения. Ситуация множественности фенотипических проявлений при наличии изменений

в одном полиморфном участке генома характерна для генетики полигенных мультифакториальных психопатологических состояний, к которым, по всей видимости, относится ИЗ.

Частота встречаемости отдельных полиморфных участков упомянутых выше генов, предположительно ассоциированных с формированием интернет-зависимости, может значительно отличаться в различных этнических группах. Анализ доступной литературы показывает, что этническому фактору в поиске таких генетических ассоциаций уделяется совершенно недостаточное внимание. Так, в фундаментальном систематическом обзоре [38], посвященном этническим различиям 11 форм аддиктивного поведения в классификации Стива Сассмана и др. (Sussman), смогли найти только одно исследование (протитированное ранее в обзоре [32]), учитывающее этнический фактор ИЗ: при обследовании 1470 студентов колледжа с близкими социально-культурными условиями жизни и по единому протоколу смогли показать большую частоту интернет-зависимости у представителей азиатских национальностей (8,6%) в сравнении с неазиатами (3,8%) [54]. В этом же обзоре процитирован целый ряд источников, показывающих большую распространенность зависимости от компьютерных игр у неевропеоидов Америки (коренные жители, негроиды) в сравнении с представителями белой расы [38]. В крупном мультицентровом (11 стран) европейском исследовании интернет-зависимости у подростков была выявлена наиболее выраженная коморбидность с суицидальным поведением, депрессией и тревожностью, однако вклад каждого фактора коморбидности различался от страны к стране.

Авторы делают вывод о необходимости дальнейших исследований в этом направлении с обязательным учетом социокультурных и, возможно, этнических (генетических) различий [17; 29]. С нашей точки зрения, анализ этногеографических различий интернет-зависимости с одновременным учетом этнических различий в распространенности генотипических особенностей популяций представляется очень перспективным направлением современной нейрогенетики аддикций у подростков, особенно в такой многонациональной стране, как Российская Федерация.

Заключение

Таким образом, стремительность появления и распространения интернет-зависимости в подростковых популяциях, сочетающаяся с быстрым изменением потребляемого контента, в связи с общедоступностью мобильного доступа в Сеть и появлением новых устройств доступа ставит перед классической психологией и фундаментальной медициной новые вызовы, требующие безотлагательного решения. Это особенно актуально в связи с установленной серьезной коморбидностью ИЗ (депрессия, тревожность, суицидальное поведение,

немотивированная агрессия, а также психосоматические заболевания). Наличие генетического компонента формирования интернет-зависимости было убедительно показано близнецовыми исследованиями на примере различных популяций, однако к настоящему времени конкретные гены, вовлеченные в механизмы такой наследуемости, точно не идентифицированы. Анализ этногеографических различий интернет-зависимости с одновременным учетом этнических различий в распространенности генотипических особенностей популяций представляется актуальным и в достаточной мере не исследованным направлением современной нейрогенетики аддикций у подростков, особенно в такой многонациональной стране, как Российская Федерация. Ожидается, что при взаимодействии специалистов различных направлений (педиатров, психологов, психиатров, невропатологов, нейробиологов, генетиков) уже в ближайшее время будут найдены новые патофизиологические механизмы формирования ИЗ. Результаты таких исследований помогут открыть новые перспективы в оценке фундаментальных нейробиологических причин формирования интернет-зависимости и персонализации терапевтической тактики у интернет-зависимых подростков.

Литература

1. *Малыгин В.Л., Меркурьева Ю.А., Искандирова А.Б., Пахтусова Е.Е. и др.* Особенности ценностных ориентаций у подростков с интернет-зависимым поведением // *Медицинская психология в России*. 2015. № 4. С. 1–20.
2. *Малыгин В.Л., Хомерики Н.С., Антоненко А.А.* Индивидуально-психологические свойства подростков как факторы риска формирования интернет-зависимого поведения // *Медицинская психология в России*. 2015. № 1. С. 1–22.
3. *Старченкова А.М., Урсу А.В., Худяков А.В.* Коморбидные расстройства у лиц молодого возраста с интернет-зависимым поведением // *Вестник Ивановской медицинской академии*. 2016. № 2. С. 50–54.

4. *Титова В.В., Катков А.И.* Интернет-зависимость: причины и механизмы формирования, диагностика, подходы к лечению и профилактике // Педиатр. 2014. № 4. С. 132–139.
5. *Aboujaoude E., Koran L.M., Gamel N. et al.* Potential markers for problematic internet use: a telephone survey of 2,513 adults // *CNS Spectr.* 2006. Vol. 11. № 10. P. 750–755. doi: 10.1017/S1092852900014875
6. *Block J.J.* Issues for DSM-V: internet addiction // *Am J Psychiatry.* 2008. Vol. 165. № 3. P. 306–307. doi: 10.1176/appi.ajp.2007.07101556
7. *Brenner V.* Psychology of computer use: XLVII. Parameters of Internet use, abuse and addiction: the first 90 days of the Internet Usage Survey // *Psychol Rep.* 1997. Vol. 80. P. 879–882. doi: 10.2466/pr0.1997.80.3.879
8. *Byun S., Ruffini C., Mills J.E. et al.* Internet Addiction: Metasynthesis of 1996–2006 Quantitative Research // *CyberPsychology & Behavior.* 2009. Vol. 12. № 2. P. 203–207. doi: 10.1089/cpb.2008.0102
9. *Cao F., Su L., Liu T. et al.* The relationship between impulsivity and Internet addiction in a sample of Chinese adolescents // *Eur Psychiatry.* 2007. Vol. 22. № 7. P. 466–471. doi: 10.1016/j.eurpsy.2007.05.004
10. *Carli V., Durkee T., Wasserman D. et al.* The association between pathological internet use and comorbid psychopathology: a systematic review // *Psychopathology.* 2013. Vol. 46. № 1. P. 1–13. doi: 10.1159/000337971
11. *Casey B.J., Jones Rebecca M., Hare Todd A.* The adolescent brain // *Ann N Y Acad Sci.* 2008. Vol. 1124. P. 111–126. doi: 10.1196/annals.1440.010
12. *Cerniglia L., Zoratto F., Cimino S. et al.* Internet Addiction in adolescence: Neurobiological, psychosocial and clinical issues // *Neurosci Biobehav Rev.* 2017. Vol. 76. P. 174–184. doi: 10.1016/j.neubiorev.2016.12.024
13. *Cerutti R.* The Potential Impact of Internet and Mobile Use on Headache and Other Somatic Symptoms in Adolescence. A Population-Based Cross-Sectional Study // *Headache.* 2016. Vol. 56. № 7. P. 1161–1170. doi: 10.1111/head.12840
14. *Chen S-H., Weng L-J., Su Y-J. et al.* Development of a Chinese Internet Addiction Scale and Its Psychometric Study // *Chinese Journal of Psychology.* 2003. Vol. 45. № 3. P. 279–294.
15. *Cimino S., Cerniglia L.* A Longitudinal Study for the Empirical Validation of an Etiopathogenetic Model of Internet Addiction in Adolescence Based on Early Emotion Regulation // *Biomed Res Int.* 2018. Vol. 2018, Article ID 4038541. 8 p. doi: 10.1155/2018/4038541
16. *Dong G., Zhou H., Zhao X.* Impulse inhibition in people with Internet addiction disorder: electrophysiological evidence from a Go/NoGo study // *Neurosci Lett.* 2010. Vol. 485. № 2. P. 138–142. doi: 10.1016/j.neulet.2010.09.002
17. *Durkee T., Carli V., Floderus B. et al.* Pathological Internet Use and Risk-Behaviors among European Adolescents // *Int J Environ Res Public Health.* 2016. Vol. 13. № 3. pii: E294. doi: 10.3390/ijerph13030294.
18. *Gonzalez-Bueso V., Santamaría J.J., Fernández D. et al.* Internet Gaming Disorder in Adolescents: Personality, Psychopathology and Evaluation of a Psychological Intervention Combined With Parent Psychoeducation // *Front Psychol.* 2018. Vol. 9. P. 787. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00787

19. *Griffiths M.* A “components” model of addiction within a biopsychosocial framework // *Journal of Substance Use*. 2005. Vol. 10. № 4. P. 191–197. doi: 10.1080/14659890500114359
20. *Griffiths M.* Does Internet and Computer “Addiction” Exist? Some Case Study Evidence // *CyberPsychology & Behavior*. 2000. Vol. 3. № 2. P. 211–218. doi: 10.1089/109493100316067
21. *Guillot C.R.* Longitudinal Associations between Anhedonia and Internet-Related Addictive Behaviors in Emerging Adults // *Comput Human Behav.* 2016. Vol. 62. P. 475–479. doi: 10.1016/j.chb.2016.04.019
22. *Hahn E., Reuter M., Spinath F.M. et al.* Internet addiction and its facets: The role of genetics and the relation to self-directedness // *Addict Behav.* 2017. Vol. 65. P. 137–146. doi: 10.1016/j.addbeh.2016.10.018
23. *Han D.H., Lee Y.S., Yang K.C. et al.* Dopamine genes and reward dependence in adolescents with excessive internet video game play // *J Addict Med.* 2007. Vol. 1. № 3. P. 133–138. doi: 10.1097/ADM.0b013e31811f465f
24. *He J., Crews F.T.* Neurogenesis decreases during brain maturation from adolescence to adulthood // *Pharmacol Biochem Behav.* 2007. Vol. 86. № 2. P. 327–333. doi: 10.1016/j.pbb.2006.11.003
25. *Ho R., Zhang M.W., Tsang T.Y. et al.* The association between internet addiction and psychiatric co-morbidity: a meta-analysis // *BMC Psychiatry*. 2014. Vol. 14. P. 183. doi: 10.1186/1471-244X-14-183.
26. *Hong S.B., Zalesky A., Cocchi L. et al.* Decreased functional brain connectivity in adolescents with internet addiction // *PLoS ONE*. 2013. Vol. 8. № 2. P. e57831. doi: 10.1371/journal.pone.0057831
27. *Jeong J.-E., Rhee J.K., Kim T.M. et al.* The association between the nicotinic acetylcholine receptor alpha4 subunit gene (CHRNA4) rs1044396 and Internet gaming disorder in Korean male adults // *PLoS ONE*. 2017. Vol. 12. № 12. P. e0188358. doi: 10.1371/journal.pone.0188358
28. *Jiang Q., Huang X., Tao R.* Examining Factors Influencing Internet Addiction and Adolescent Risk Behaviors Among Excessive Internet Users // *Health Commun.* 2018. Vol. 33. № 12. P. 1434–1444. doi: 10.1080/10410236.2017.1358241
29. *Kaess M., Parzer P., Brunner R. et al.* Pathological Internet Use Is on the Rise Among European Adolescents // *J Adolesc Health*. 2016. Vol. 59. № 2. P. 236–239. doi: 10.1016/j.jadohealth.2016.04.009
30. *Kim H.S., Hodgins D.C.* Component Model of Addiction Treatment: A Pragmatic Transdiagnostic Treatment Model of Behavioral and Substance Addictions // *Front Psychiatry*. 2018. Vol. 9. P. 406. doi: 10.3389/fpsy.2018.00406
31. *Kim S.H., Baik S.H., Park C.S. et al.* Reduced striatal dopamine D2 receptors in people with Internet addiction // *Neuroreport*. 2011. Vol. 22. № 8. P. 407–411. doi: 10.1097/WNR.0b013e328346e16e
32. *Kuss D.J., Griffiths M.D., Karila L. et al.* Internet addiction: a systematic review of epidemiological research for the last decade // *Curr Pharm Des.* 2014. Vol. 20. № 25. P. 4026–4052.
33. *Kuss D.J., Lopez-Fernandez O.* Internet addiction and problematic Internet use: A systematic review of clinical research // *World J Psychiatry*. 2016. Vol. 6. № 1. P. 143–176. doi: 10.5498/wjp.v6.i1.143

34. Lee Y., Han D.H., Yang K.C. et al. Depression like characteristics of 5HTTLPR polymorphism and temperament in excessive internet users // *J Affect Disord.* 2008. Vol. 109. № 1–2. P. 165–169. doi: 10.1016/j.jad.2007.10.020
35. Li M., Chen J., Li N. et al. A twin study of problematic internet use: its heritability and genetic association with effortful control // *Twin Res Hum Genet.* 2014. Vol. 17. № 4. P. 279–287. doi: 10.1017/thg.2014.32
36. Liu J., Gao X.P., Osunde I. et al. Increased regional homogeneity in internet addiction disorder: a resting state functional magnetic resonance imaging study // *Chin Med J (Engl).* 2010. Vol. 123. № 14. P. 1904–1908.
37. Long E.C., Verhulst B., Neale M.C. et al. The Genetic and Environmental Contributions to Internet Use and Associations With Psychopathology: A Twin Study // *Twin Res Hum Genet.* 2016. Vol. 19. № 1. P. 1–9. doi: 10.1017/thg.2015.91
38. Luczak S.E., Khoddam R., Yu S. et al. Review: Prevalence and co-occurrence of addictions in US ethnic/racial groups: Implications for genetic research // *Am J Addict.* 2017. Vol. 26. № 5. P. 424–436. doi: 10.1111/ajad.12464
39. Montag C., Kirsch P., Sauer C. et al. The role of the CHRNA4 gene in Internet addiction: a case-control study // *J Addict Med.* 2012. Vol. 6. № 3. P. 191–195. doi: 10.1097/ADM.0b013e31825ba7e7
40. Muller K.W., Dreier M., Beutel M. et al. Is Sensation Seeking a correlate of excessive behaviors and behavioral addictions? A detailed examination of patients with Gambling Disorder and Internet Addiction // *Psychiatry Res.* 2016. Vol. 242. P. 319–325. doi: 10.1016/j.psychres.2016.06.004
41. Musetti A., Cattivelli R., Giacobbi M. et al. Challenges in Internet Addiction Disorder: Is a Diagnosis Feasible or Not? // *Frontiers in Psychology.* 2016. Vol. 7. № 842. P. 1–8. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00842
42. Northrup J.C. The Internet Process Addiction Test: Screening for Addictions to Processes Facilitated by the Internet // *Behav Sci (Basel).* 2015. Vol. 5. № 3. P. 341–352. doi: 10.3390/bs5030341
43. Nuutinen T. Computer use, sleep duration and health symptoms: a cross-sectional study of 15-year olds in three countries // *Int J Public Health.* 2014. Vol. 59. № 4. P. 619–628. doi: 10.1007/s00038-014-0561-y
44. Park B., Han D.H., Roh S. Neurobiological findings related to Internet use disorders // *Psychiatry Clin Neurosci.* 2017. Vol. 71. № 7. P. 467–478. doi: 10.1111/pcn.12422
45. Park H.S., Kim S.H., Bang S.A. et al. Altered regional cerebral glucose metabolism in internet game overusers: a 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography study // *CNS Spectr.* 2010. Vol. 15. № 3. P. 159–166. doi: 10.1017/S1092852900027437
46. Park S.K., Kim J.Y., Cho C.B. Prevalence of Internet addiction and correlations with family factors among South Korean adolescents // *Adolescence.* 2008. Vol. 43. № 172. P. 895–909.
47. Tamura H., Nishida T., Tsuji A. et al. Association between Excessive Use of Mobile Phone and Insomnia and Depression among Japanese Adolescents // *Int J Environ Res Public Health.* 2017. Vol. 14. № 7. pii: E701. doi: 10.3390/ijerph14070701.
48. Vink J.M., van Beijsterveldt T.C., Huppertz C. et al. Heritability of compulsive Internet use in adolescents // *Addict Biol.* 2016. Vol. 21. № 2. P. 460–468. doi: 10.1111/adb.12218

49. Wei H-T., Chen M-H., Huang P-C. et al. The association between online gaming, social phobia, and depression: an internet survey // BMC Psychiatry. 2012. Vol. 12. № 1. P. 92. doi: 10.1186/1471-244x-12-92
50. Weinstein A., Lejoyeux M. Internet addiction or excessive internet use // American Journal of Drug and Alcohol Abuse. 2010. Vol. 36. № 5. P. 277–283. doi: 10.3109/00952990.2010.491880
51. Weinstein A., Lejoyeux M. New developments on the neurobiological and pharmacogenetic mechanisms underlying internet and videogame addiction // Am J Addict. 2015. Vol. 24. № 2. P. 117–125. doi: 10.1111/ajad.12110
52. Weinstein A., Livny A., Weizman A. New developments in brain research of internet and gaming disorder // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. 2017. Vol. 75. P. 314–330. doi: 10.1016/j.neubiorev.2017.01.040
53. Yates T.M., Gregor M.A., Haviland M.G. Child maltreatment, alexithymia, and problematic internet use in young adulthood // Cyberpsychology, Behavior and Social Networking. 2012. Vol. 15. № 4. P. 219–225. doi: 10.1089/cyber.2011.0427
54. Young K.S. Psychology of computer use: XL. Addictive use of the Internet: a case that breaks the stereotype // Psychol Reports. 1996. Vol. 79. P. 899–902. doi: 10.2466/pr0.1996.79.3.899
55. Yuan K., Cheng P., Dong T. et al. Cortical thickness abnormalities in late adolescence with online gaming addiction // PLoS ONE. 2013. Vol. 8. № 1. P. e53055. doi: 10.1371/journal.pone.0053055

References

1. Malygin V.L., Merkur'eva Yu.A., Iskandirova A.B. et al. Osobennosti tsennostnykh orientatsii u podrostkov s internet-zavisimym povedeniem [Features of value orientations in adolescents with internet-dependent behavior]. *Meditsinskaya psikhologiya v Rossii* [Medical Psychology in Russia], 2015, no. 4, pp. 1–20.
2. Malygin V.L., Khomeriki N.S., Antonenko A.A. Individual'no-psikhologicheskie svoystva podrostkov kak faktory riska formirovaniya internet-zavisimogo povedeniya [Individual psychological properties of adolescents as risk factors for the formation of internet-dependent behavior]. *Meditsinskaya psikhologiya v Rossii* [Medical Psychology in Russia], 2015. Vol. 30, no. 1, pp. 1–22.
3. Starchenkova A.M., Ursu A.V., Khudyakov A.V. Komorbidnye rasstroistva u lits molodogo vozrasta s internet-zavisimym povedeniem [Comorbid Disorders in Young People with internet-Dependent Behavior]. *Vestnik Ivanovskoi meditsinskoi akademii* [Bulletin of the Ivanovo Medical Academy], 2016. Vol. 21, no. 2, pp. 50–54.
4. Titova V.V., Katkov A.L. Internet-zavisimost': prichiny i mekhanizmy formirovaniya, diagnostika, podkhody k lecheniyu i profilaktike [Internet addiction: causes and mechanisms of formation, diagnosis, treatment and prevention approaches]. *Pediatr* [Pediatrician], 2014. Vol. 5, no. 4, pp. 132–139.
5. Aboujaoude E. et al. Potential markers for problematic internet use: a telephone survey of 2,513 adults. *CNS Spectr*, 2006. Vol. 11, no. 10, pp. 750–755. doi: 10.1017/S1092852900014875

6. Block J.J. Issues for DSM-V: internet addiction. *Am J Psychiatry*, 2008. Vol. 165, no. 3, pp. 306–307. doi: 10.1176/appi.ajp.2007.07101556
7. Brenner V. Psychology of computer use: XLVII. Parameters of Internet use, abuse and addiction: the first 90 days of the Internet Usage Survey. *Psychol Rep*, 1997. Vol. 80, pp. 879–882. doi: 10.2466/pr0.1997.80.3.879
8. Byun S., Ruffini C., Mills J.E. et al. Internet Addiction: Metasynthesis of 1996–2006 Quantitative Research. *CyberPsychology & Behavior*, 2009. Vol. 12, no. 2, pp. 203–207. doi: 10.1089/cpb.2008.0102
9. Cao F., Su L., Liu T. et al. The relationship between impulsivity and Internet addiction in a sample of Chinese adolescents. *Eur Psychiatry*, 2007. Vol. 22, no. 7, pp. 466–471. doi: 10.1016/j.eurpsy.2007.05.004
10. Carli V., Durkee T., Wasserman D. et al. The association between pathological internet use and comorbid psychopathology: a systematic review. *Psychopathology*, 2013. Vol. 46, no. 1, pp. 1–13. doi: 10.1159/000337971
11. Casey B.J., Jones Rebecca M., Hare Todd A. The adolescent brain. *Ann N Y Acad Sci*, 2008. Vol. 1124, pp. 111–126. doi: 10.1196/annals.1440.010
12. Cerniglia L., Zoratto F., Cimino S. et al. Internet Addiction in adolescence: Neurobiological, psychosocial and clinical issues. *Neurosci Biobehav Rev*, 2017. Vol. 76, pp. 174–184. doi: 10.1016/j.neubiorev.2016.12.024
13. Cerutti R. The Potential Impact of Internet and Mobile Use on Headache and Other Somatic Symptoms in Adolescence. A Population-Based Cross-Sectional Study. *Headache*, 2016. Vol. 56, no. 7, pp. 1161–1170. doi: 10.1111/head.12840
14. Chen S-H., Weng L-J., Su Y-J. et al. Development of a Chinese Internet Addiction Scale and Its Psychometric Study. *Chinese Journal of Psychology*, 2003. Vol. 45, no. 3, pp. 279–294.
15. Cimino S., Cerniglia L. A Longitudinal Study for the Empirical Validation of an Etiopathogenetic Model of Internet Addiction in Adolescence Based on Early Emotion Regulation. *Biomed Res Int*, 2018. Vol. 2018, Article ID 4038541, 8 p. doi: 10.1155/2018/4038541
16. Dong G., Zhou H., Zhao X. Impulse inhibition in people with Internet addiction disorder: electrophysiological evidence from a Go/NoGo study. *Neurosci Lett*, 2010. Vol. 485, no. 2, pp. 138–142. doi: 10.1016/j.neulet.2010.09.002
17. Durkee T., Carli V., Floderus B. et al. Pathological Internet Use and Risk-Behaviors among European Adolescents. *Int J Environ Res Public Health*, 2016. Vol. 13, no. 3, pii: E294. doi: 10.3390/ijerph13030294.
18. Gonzalez-Bueso V., Santamaría J.J., Fernández D. et al. Internet Gaming Disorder in Adolescents: Personality, Psychopathology and Evaluation of a Psychological Intervention Combined With Parent Psychoeducation. *Front Psychol*, 2018. Vol. 9, p. 787. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00787
19. Griffiths M. A ‘components’ model of addiction within a biopsychosocial framework. *Journal of Substance Use*, 2005. Vol. 10, no. 4, pp. 191–197. doi: 10.1080/14659890500114359
20. Griffiths M. Does Internet and Computer “Addiction” Exist? Some Case Study Evidence. *CyberPsychology & Behavior*, 2000. Vol. 3, no. 2, pp. 211–218. doi: 10.1089/109493100316067

21. Guillot C.R. Longitudinal Associations between Anhedonia and Internet-Related Addictive Behaviors in Emerging Adults. *Comput Human Behav*, 2016. Vol. 62, pp. 475–479. doi: 10.1016/j.chb.2016.04.019
22. Hahn E., Reuter M., Spinath F.M., Montag C. Internet addiction and its facets: The role of genetics and the relation to self-directedness. *Addict Behav*, 2017. Vol. 65, pp. 137–146. doi: 10.1016/j.addbeh.2016.10.018
23. Han D.H., Lee Y.S., Yang K.C. et al. Dopamine genes and reward dependence in adolescents with excessive internet video game play. *J Addict Med*, 2007. Vol. 1, no. 3, pp. 133–138. doi: 10.1097/ADM.0b013e31811f465f
24. He J., Crews F.T. Neurogenesis decreases during brain maturation from adolescence to adulthood. *Pharmacol Biochem Behav*, 2007. Vol. 86, no. 2, pp. 327–333. doi: 10.1016/j.pbb.2006.11.003
25. Ho R., Zhang M. W., Tsang T.Y. et al. The association between internet addiction and psychiatric co-morbidity: a meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 2014. Vol. 14, pp. 183. doi: 10.1186/1471-244X-14-183.
26. Hong S.B., Zalesky A., Cocchi L. et al. Decreased functional brain connectivity in adolescents with internet addiction. *PLoS ONE*, 2013. Vol. 8, no. 2, p. e57831. doi: 10.1371/journal.pone.0057831
27. Jeong J.-E., Rhee J.K., Kim T.M. et al. The association between the nicotinic acetylcholine receptor alpha4 subunit gene (CHRNA4) rs1044396 and Internet gaming disorder in Korean male adults. *PLoS ONE*, 2017. Vol. 12, no. 12, p. e0188358. doi: 10.1371/journal.pone.0188358
28. Jiang Q., Huang X., Tao R. Examining Factors Influencing Internet Addiction and Adolescent Risk Behaviors Among Excessive Internet Users. *Health Commun*, 2018. Vol. 33, no. 12, pp. 1434–1444. doi: 10.1080/10410236.2017.1358241
29. Kaess M., Parzer P., Brunner R. et al. Pathological Internet Use Is on the Rise Among European Adolescents. *J Adolesc Health*, 2016. Vol. 59, no. 2, pp. 236–239. doi: 10.1016/j.jadohealth.2016.04.009
30. Kim H.S., Hodgins D.C. Component Model of Addiction Treatment: A Pragmatic Transdiagnostic Treatment Model of Behavioral and Substance Addictions. *Front Psychiatry*, 2018. Vol. 9, p. 406. doi: 10.3389/fpsy.2018.00406
31. Kim S.H., Baik S.H., Park C.S. et al. Reduced striatal dopamine D2 receptors in people with Internet addiction. *Neuroreport*, 2011. Vol. 22, no. 8, pp. 407–411. doi: 10.1097/WNR.0b013e328346e16e
32. Kuss D.J., Griffiths M.D., Karila L. et al. Internet addiction: a systematic review of epidemiological research for the last decade. *Curr Pharm Des*, 2014. Vol. 20, no. 25, pp. 4026–4052.
33. Kuss D.J., Lopez-Fernandez O. Internet addiction and problematic Internet use: A systematic review of clinical research. *World J Psychiatry*, 2016. Vol. 6, no. 1, pp. 143–176. doi: 10.5498/wjp.v6.i1.143
34. Lee Y., Han D.H., Yang K.C. et al. Depression like characteristics of 5HTTLPR polymorphism and temperament in excessive internet users. *J Affect Disord*, 2008. Vol. 109, no. 1–2, pp. 165–169. doi: 10.1016/j.jad.2007.10.020
35. Li M., Chen J., Li N., Li X. A twin study of problematic internet use: its heritability and genetic association with effortful control. *Twin Res Hum Genet*, 2014. Vol. 17, no. 4, pp. 279–287. doi: 10.1017/thg.2014.32

36. Liu J., Gao X.P., Osunde I. et al. Increased regional homogeneity in internet addiction disorder: a resting state functional magnetic resonance imaging study. *Chin Med J (Engl)*, 2010. Vol. 123, no. 14, pp. 1904–1908.
37. Long E.C., Verhulst B., Neale M.C. et al. The Genetic and Environmental Contributions to Internet Use and Associations With Psychopathology: A Twin Study. *Twin Res Hum Genet*, 2016. Vol. 19, no. 1, pp. 1–9. doi: 10.1017/thg.2015.91
38. Luczak S.E., Khoddam R., Yu S. et al. Review: Prevalence and co-occurrence of addictions in US ethnic/racial groups: Implications for genetic research. *Am J Addict*, 2017. Vol. 26, no. 5, pp. 424–436. doi: 10.1111/ajad.12464
39. Montag C., Kirsch P., Sauer C. et al. The role of the CHRNA4 gene in Internet addiction: a case-control study. *J Addict Med*, 2012. Vol. 6, no. 3, pp. 191–195. doi: 10.1097/ADM.0b013e31825ba7e7
40. Muller K.W., Dreier M., Beutel M., Wolfling K. Is Sensation Seeking a correlate of excessive behaviors and behavioral addictions? A detailed examination of patients with Gambling Disorder and Internet Addiction. *Psychiatry Res*, 2016. Vol. 242, pp. 319–325. doi: 10.1016/j.psychres.2016.06.004
41. Musetti A., Cattivelli R., Giacobbi M. et al. Challenges in Internet Addiction Disorder: Is a Diagnosis Feasible or Not? *Frontiers in Psychology*, 2016. Vol. 7, no. 842, pp. 1–8. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00842
42. Northrup J.C. The Internet Process Addiction Test: Screening for Addictions to Processes Facilitated by the Internet. *Behav Sci (Basel)*, 2015. Vol. 5, no. 3, pp. 341–352. doi: 10.3390/bs5030341
43. Nuutinen T. Computer use, sleep duration and health symptoms: a cross-sectional study of 15-year olds in three countries. *Int J Public Health*, 2014. Vol. 59, no. 4, pp. 619–628. doi: 10.1007/s00038-014-0561-y
44. Park B., Han D.H., Roh S. Neurobiological findings related to Internet use disorders. *Psychiatry Clin Neurosci*, 2017. Vol. 71, no. 7, pp. 467–478. doi: 10.1111/pcn.12422
45. Park H.S., Kim S.H., Bang S.A. et al. Altered regional cerebral glucose metabolism in internet game overusers: a 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography study. *CNS Spectr*, 2010. Vol. 15, no. 3, pp. 159–166. doi: 10.1017/S1092852900027437
46. Park S.K., Kim J.Y., Cho C.B. Prevalence of Internet addiction and correlations with family factors among South Korean adolescents. *Adolescence*, 2008. Vol. 43, no. 172, pp. 895–909.
47. Tamura H., Nishida T., Tsuji A., Sakakibara H. Association between Excessive Use of Mobile Phone and Insomnia and Depression among Japanese Adolescents. *Int J Environ Res Public Health*, 2017. Vol. 14, no. 7, pii: E701. doi: 10.3390/ijerph14070701.
48. Vink J.M., van Beijsterveldt T.C., Huppertz C. et al. Heritability of compulsive Internet use in adolescents. *Addict Biol*, 2016. Vol. 21, no. 2, pp. 460–468. doi: 10.1111/adb.12218
49. Wei H-T., Chen M-H., Huang P-C., Bai Y-M. The association between online gaming, social phobia, and depression: an internet survey. *BMC Psychiatry*, 2012. Vol. 12, no. 1, p. 92. doi: 10.1186/1471-244x-12-92
50. Weinstein A., Lejoyeux M. Internet addiction or excessive internet use. *Am J Drug Alcohol Abuse*, 2010. Vol. 36, no. 5, pp. 277–283. doi: 10.3109/00952990.2010.491880

51. Weinstein A., Lejoyeux M. New developments on the neurobiological and pharmacogenetic mechanisms underlying internet and videogame addiction. *Am J Addict*, 2015. Vol. 24, no. 2, pp. 117–125. doi: 10.1111/ajad.12110
52. Weinstein A., Livny A., Weizman A. New developments in brain research of internet and gaming disorder. *Neurosci Biobehav Rev*, 2017. Vol. 75, pp. 314–330. doi: 10.1016/j.neubiorev.2017.01.040
53. Yates T.M., Gregor M.A., Haviland M.G. Child maltreatment, alexithymia, and problematic internet use in young adulthood. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 2012. Vol. 15, no. 4, pp. 219–225. doi: 10.1089/cyber.2011.0427
54. Young K.S. Psychology of computer use: XL. Addictive use of the Internet: a case that breaks the stereotype. *Psychol Rep*, 1996. Vol. 79, pp. 899–902. doi: 10.2466/pr0.1996.79.3.899
55. Yuan K., Cheng P., Dong T. et al. Cortical thickness abnormalities in late adolescence with online gaming addiction. *PLoS ONE*, 2013. Vol. 8, no. 1, p. e53055. doi: 10.1371/journal.pone.0053055

Информация об авторах

Терещенко Сергей Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий клиническим отделением соматического и психического здоровья детей, Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера — обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН (НИИ МПС), г. Красноярск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1605-7859>, e-mail: legise@mail.ru

Смольникова Марина Викторовна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера — обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН (НИИ МПС), г. Красноярск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9984-2029>, e-mail: smarinv@yandex.ru

Information about the authors

Sergey Y. Tereshchenko, Doctor of Medicine, Professor, Head of clinical department of somatic and mental health of children, Scientific Research Institute of Medical Problems of the North FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1605-7859>, e-mail: legise@mail.ru

Marina V. Smolnikova, PhD in Biology, Leading researcher, Scientific Research Institute of Medical Problems of the North FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9984-2029>, e-mail: smarinv@yandex.ru

Получена 15.08.2019

Принята в печать 21.02.2020

Received 15.08.2019

Accepted 21.02.2020