

Научная статья

УДК 159.9

<https://doi.org/10.21702/rpj.2025.4.8>

Нейробиологические основы информационного поведения: ассоциации полиморфизмов DRD2, COMT и BDNF с конструктивными и деструктивными стратегиями использования интернета молодежью

Павел Н. Ермаков¹ , Екатерина Г. Денисова^{2*} ,
Анастасия В. Гришина² , Надежда В. Сылка² , Оксана С. Саакян¹,
Екатерина Е. Белоусова²

¹ Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

² Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону,
Российская Федерация

*Почта ответственного автора: keithdenisova@gmail.com

Аннотация

Введение. В условиях стремительного развития цифровых технологий актуальным является изучение как психологических аспектов конструктивных и деструктивных форм информационного поведения, так и его нейробиологических основ, включая генетические факторы, определяющие индивидуальные различия в мотивации использования интернета. Цель исследования: проанализировать частоту встречаемости аллельных вариантов генов дофаминергической системы (DRD2, COMT) и нейротрофического фактора (BDNF) у молодых людей с разными стратегиями информационного поведения. **Методы.** В исследовании участвовало 193 респондента в возрасте 18-25 лет ($M = 19,37$; $SD = 2,1$; 85% женщины), студенты гуманитарных направлений подготовки. Информационное поведение оценивалось

с помощью методики «Стратегии информационного поведения» (Абакумова и др., 2021). Генотипирование проводилось методом аллель-специфической ПЦР с детекцией в реальном времени для генов BDNF (rs6265), COMT (rs4680) и DRD2 (rs1800497). Статистический анализ включал кластерный анализ (k-средних), непараметрические тесты Краскела–Уоллиса и попарные сравнения Данна. **Результаты.** Носители различных генотипов демонстрируют значимые различия в выраженности отдельных мотивов использования интернета. Генотип Val/Val по BDNF ассоциирован с более высокими баллами по информационному поиску; генотип Val/Val по COMT связан с повышенным выражением радикальных идей; носители варианта CT по DRD2 показывают более высокие баллы по самопрезентации и участию в сообществах. Кластерный анализ выявил три поведенческих профиля: пассивные пользователи, конструктивно-вовлеченные и деструктивно-вовлеченные пользователи, различающиеся по частоте аллельных вариантов генов. **Обсуждение результатов.** Полученные результаты подтверждают наличие ассоциаций между генетическими полиморфизмами дофаминергической системы и BDNF с различными стратегиями информационного поведения молодежи, свидетельствуя о важной роли генетических факторов в формировании конструктивных и деструктивных паттернов использования интернета.

Ключевые слова

информационное поведение, интернет-зависимость, психологические предикторы, генетические предикторы, полиморфизм генов, COMT, DRD2, BDNF

Финансирование

Исследование выполнено при поддержке гранта РНФ, проект № 22-78-10107, тема проекта «Трансформации конструктивных и деструктивных стратегий информационного поведения молодежи в условиях роста геополитических рисков: психологические, психофизиологические и психогенетические предикторы», <https://rscf.ru/project/22-78-10107/>

Для цитирования

Ермаков, П. Н., Денисова, Е. Г., Гришина, А. В., Сылка, Н. В., Саакян, О. С., Белоусова Е. Е. (2025). Нейробиологические основы информационного поведения: ассоциации полиморфизмов DRD2, COMT и BDNF с конструктивными и деструктивными стратегиями. *Российский психологический журнал*, 22(4), 158–184. <https://doi.org/10.21702/rpj.2025.4.8>

Введение

В условиях стремительного развития цифровых технологий, приводящих к росту использования интернета, возникает как ряд преимуществ, таких как доступ к информации и коммуникация, так и ряд негативных последствий, включая риск развития интернет-зависимости. Исследования показывают, что количество используемых цифровых устройств, частота использования интернета связаны с грамотностью в области цифрового здоровья (digital health literacy), которая может играть ключевую роль в эффективном и безопасном использовании интернет-ресурсов (Zhao et al., 2024). В то же время риск формирования деструктивных форм информационного поведения может быть связан не только с психосоциальными (Гайдамашко, Ленков, Рубцова, 2024), но и с биологическими факторами, включая особенности работы мозга и генетическую предрасположенность (Long et al., 2016).

Интернет-зависимость является глобальной проблемой и по своей структуре схожа с другими как химическими, так и нехимическими видами аддикций (Колесников, Мельник, Теплова, 2019). Проблемное использование интернета у подростков может характеризоваться потерей контроля, компульсивным поведением и раздражительностью, депрессивными проявлениями (Singh, Kumar, & Reddy, 2025; Sun, Wang & Liu, 2025). Среди значимых факторов риска интернет-игровых расстройств выделяют низкую саморегуляцию, тревожность (Rho et al., 2018); депрессия отмечается ключевым медиатором в развитии аддиктивного игрового поведения (Kircaburun et al., 2019; Cimino & Cerniglia, 2025).

Молекулярно-генетические исследования демонстрируют, что в развитии Интернет-зависимости можно выделить генетический компонент. В частности, большинство авторов обращают внимание на гены, участвующие в регуляции работы нейротрансмиттерных и нейропептидных систем (Sindermann et al., 2021; Annunzi et al., 2023). Современные обзорные работы указывают на то, что риск развития зависимостей наиболее вероятно связан с полиморфизмами в генах DRD2/ANKK1 (rs1800497, Taq1A), COMT (rs4680, Val158Met), DAT1 (rs28364027), 5-HTT (SLC6A4, rs25531), CHRNA4 (rs1044396), OPRM1 (rs1799971), BDNF (rs6265), HTR2A (rs6313), GRIN2B (rs2268498) и других (Терещенко, Смольникова, 2020; Tereshchenko, 2023). К примеру, показано, что у лиц, демонстрирующих проблемное или рискованное поведение в интернете, повышена частота встречаемости минорного аллеля A1 (T) в полиморфном локусе (C2137T) гена ANKK1, который ассоциирован со снижением экспрессии дофаминовых рецепторов D2 и уровнем гормонов, регулирующих поведение (Rył et al., 2024). Также известно, что полиморфизм Val66Met (rs6265) в гене BDNF ассоциирован со снижением активности нейротрофического фактора мозга, что приводит к нарушению синаптической пластичности в префронтальной коре и гиппокампе, что может усиливать склонность к навязчивостям и зависимостям за счет дисфункции когнитивного контроля (Demirci et al., 2023). Другой полиморфный локус rs6313 в гене HTR2A, кодирующем серотониновый рецептор 2A, обнаруживает

ассоциации с повышенной импульсивностью и эмоциональной лабильностью, что коррелирует с интернет-зависимостью и дезадаптивным использованием социальных сетей (Dai et al., 2024).

Кроме того, есть сведения о том, что эпигенетические изменения, в частности дифференциальное метилирование ДНК в генах, регулирующих нейротрансмиттерные системы, могут модулировать поведенческие фенотипы, ассоциированные с чрезмерным использованием цифровых технологий. В исследовании Annunzi et al. (2023) продемонстрировано, что у лиц с субклиническими проявлениями интернет-зависимости (оценка по шкале IAT: 30–49 баллов) наблюдаются значимые изменения уровня метилирования в промоторных областях гена OXTR, кодирующего рецептор окситоцина, и генов транспортеров дофамина и серотонина (SLC6A4 и SLC6A3).

Таким образом, современное развитие цифровых технологий, несмотря на очевидные преимущества, сопровождается рисками, среди которых особое место занимает интернет-зависимость и деструктивные стратегии использования интернета. Данная проблема имеет сложную природу, включающую как психосоциальные, так и биологические факторы. Однако, несмотря на активное изучение генетических основ интернет-зависимости, для российских популяций до сих пор отсутствуют данные о том, как полиморфизмы в генах нейротрансмиттерных и нейропептидных систем (DRD2, BDNF, COMT и др.) связаны со стратегиями использования интернета. В этой связи, цель данного исследования — провести сравнительный анализ частот аллельных вариантов генов, ассоциированных с регуляцией дофаминергической системы и нейротрофического фактора, у лиц с разными стратегиями информационного поведения на российской выборке.

Методы

Выборка составила 193 человека в возрасте от 18 до 25 лет (средний возраст = 19,37; 85% женщины), студенты гуманитарных профилей подготовки. С целью исследования особенностей информационного поведения использовалась методика «Стратегии информационного поведения» (Абакумова и др., 2021).

Для исследования генетических предикторов использовался метод молекулярно-генетического анализа. В качестве генов-кандидатов мы рассматривали генотипы гена рецептора дофамина DRD2 (rs1800497), гена фермента COMT (rs4680), гена нейротрофического фактора BDNF (rs6265).

Опрос респондентов проведен очно, в формате электронного тестирования. Сбор генетического материала у испытуемых (бuccального эпителия) для выделения геномной ДНК происходил непосредственно после завершения психологической диагностики, преимущественно в первой половине дня. Анализ ДНК был проведен методом аллель-специфической полимеразной цепной реакции (ПЦР) с детекцией в «реальном времени».

Методы математической статистики: для определения соответствия эмпирического распределения нормальному закону был использован критерий Шапиро-Уилка; для разделения выборки на группы в соответствии с особенностями информационного поведения был использован кластерный анализ (методом k-средних), для изучения значимости различий в выделенных подгруппах применялся непараметрический критерий Краскела–Уоллиса (в качестве апостериорного анализа было проведено попарное сравнение по методу Данна).

Статистическая обработка осуществлялась с применением программного пакета JASP 0.16

Результаты

В результате анализа особенностей информационного поведения удалось установить, что наиболее выражены следующие мотивы использования интернета: «Интернет для поиска информации» (среднее 34,34 из 50 возможных баллов) и «Интернет как мотивирующая сила» (32,35) (рисунок 1). Наиболее низкие баллы отмечены по шкале «Интернет для участия в сообществах» (13,31).

Рисунок 1

Результаты исследования особенностей информационного поведения в выборке (средние значения)



Далее был проведен количественный анализ результатов по всем шкалам опросника информационного поведения для каждого респондента с целью

определения ведущих мотивов использования интернета, которые определялись наибольшим баллом (таблица 1). Были подсчитаны количество и процент от общей выборки людей с преобладающей конструктивной (в соответствии с ключом к методике, это первые 5 шкал) и деструктивной (шкалы 6–10) стратегиями, а также проведено сравнение по суммарным баллам респондентов по конструктивным и деструктивным стратегиям. В целом такой анализ подтверждает, что в выборке преобладают конструктивные стратегии информационного поведения. Наиболее часто как ведущая стратегия выделяются «Интернет для поиска информации» и «Интернет как мотивирующая сила».

Таблица 1

Результаты анализа преобладания отдельных мотивов и стратегий использования интернета

Мотивы и стратегии использования интернета	Количество человек	% в выборке
Интернет для сообщения другим о себе	7	3,63
Интернет для совершения покупок	8	4,15
Интернет для поиска информации/подготовки	56	29,02
Интернет для «убийства времени»	4	2,07
Интернет как мотивирующая сила (примеры других)	36	18,65
Интернет как доступ к альтернативной информации	13	6,74
Интернет для участия в сообществах	0	0,00
Интернет для подглядывания за другими в социальных сетях	22	11,40

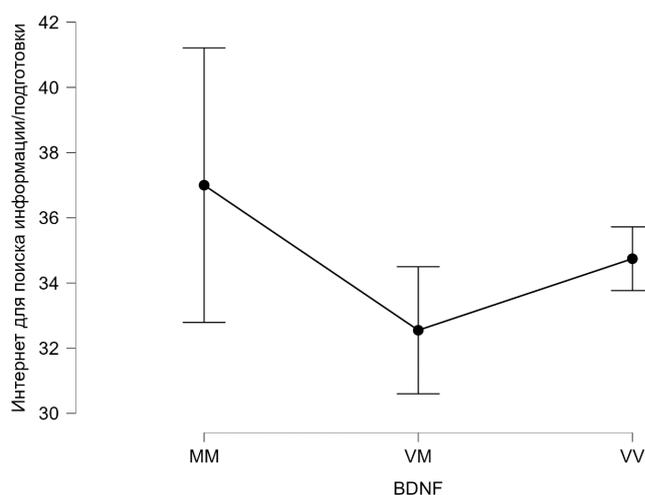
Мотивы и стратегии использования интернета	Количество человек	% в выборке
Интернет для реализации сексуальных потребностей	4	2,07
Интернет для высказывания радикальных идей	1	0,52
Смешанные мотивы	42	21,76
Итого с преобладающей конструктивной стратегией	147	76,17
Итого с преобладающей деструктивной стратегией	46	23,83
Преобладают конструктивные стратегии (по сумме)	166	86,01
Преобладают деструктивные стратегии (по сумме)	27	13,99

Далее для проверки предположения о том, что носители различных генотипов по исследуемым генам могут иметь различия выраженности стратегий информационного поведения, был проведен сравнительный анализ. Значимость различий оценивалась по критерию Краскела–Уоллиса, в качестве апостериорного анализа использовался тест попарного сравнения Данна (Приложение 1).

В отношении генотипов по гену нейротрофического фактора BDNF (rs6265) удалось установить, что носители аллельного варианта Val/Val (VV) в сравнении с носителями варианта Val/Met (VM) имеют достоверно более высокие баллы по шкале использования интернета в целях поиска информации, в том числе для учебной деятельности (Dunn post hoc test, VV vs. VM $p = 0,034$; рисунок 2). При этом носители варианта Met/Met имеют наибольшие средние значения в сравнении с другими группами, но демонстрируют существенный разброс значений по данной шкале (как и по большинству других шкал) внутри подгруппы.

Рисунок 2

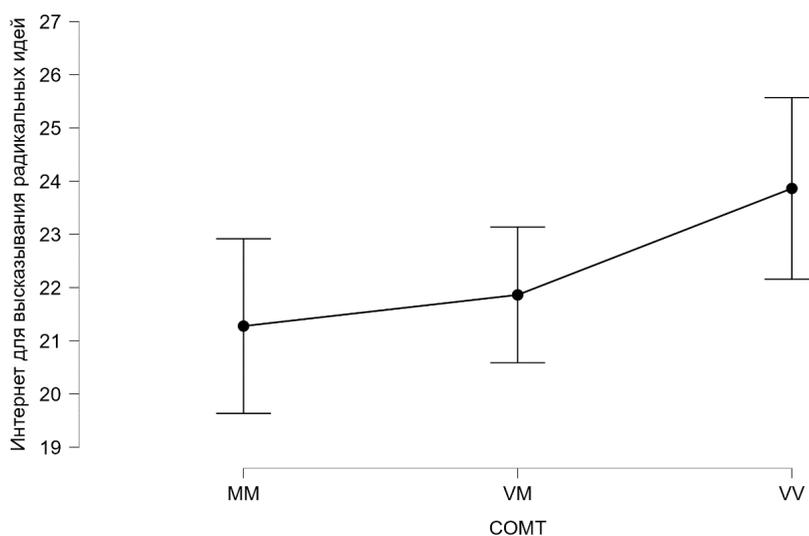
Результаты исследования различий выраженности отдельных мотивов использования интернета среди носителей различных генотипов гена BDNF (rs6265)



По гену фермента COMT(rs4680) установлено, что носители аллельного варианта Val/Val (VV) в сравнении с носителями других генотипов имеют достоверно более высокие баллы по шкале использования интернета для высказывания радикальных идей (Dunn post hoc test, VV vs. VM $p = 0,046$, VV vs. MM $p = 0,046$; рисунок 3).

Рисунок 3

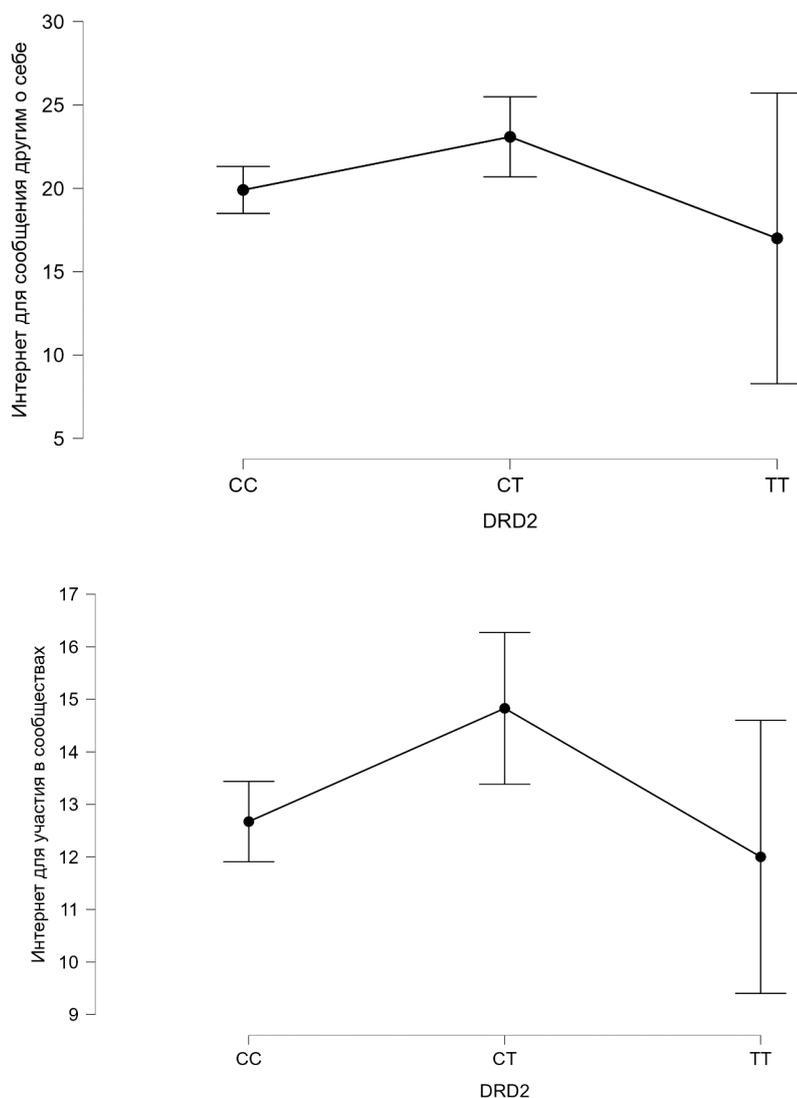
Результаты исследования различий выраженности отдельных мотивов использования интернета среди носителей различных генотипов гена COMT (rs4680)



В отношении генотипов по гену рецептора дофамина DRD2 (rs1800497) показано, что носители аллельного варианта СТ в сравнении с носителями варианта СС имеют достоверно более высокие баллы по шкале использования интернета для сообщения другим о себе (Dunn post hoc test, СС vs. СТ $p = 0,018$; рисунок 4) и для участия в сообществах (Dunn post hoc test, СС vs. СТ $p = 0,001$; рисунок 4). Носители варианта ТТ имеют наименьшие средние значения в сравнении с другими группами, но демонстрируют существенный разброс значений по данным шкалам (как и по большинству других шкал) внутри подгруппы.

Рисунок 4

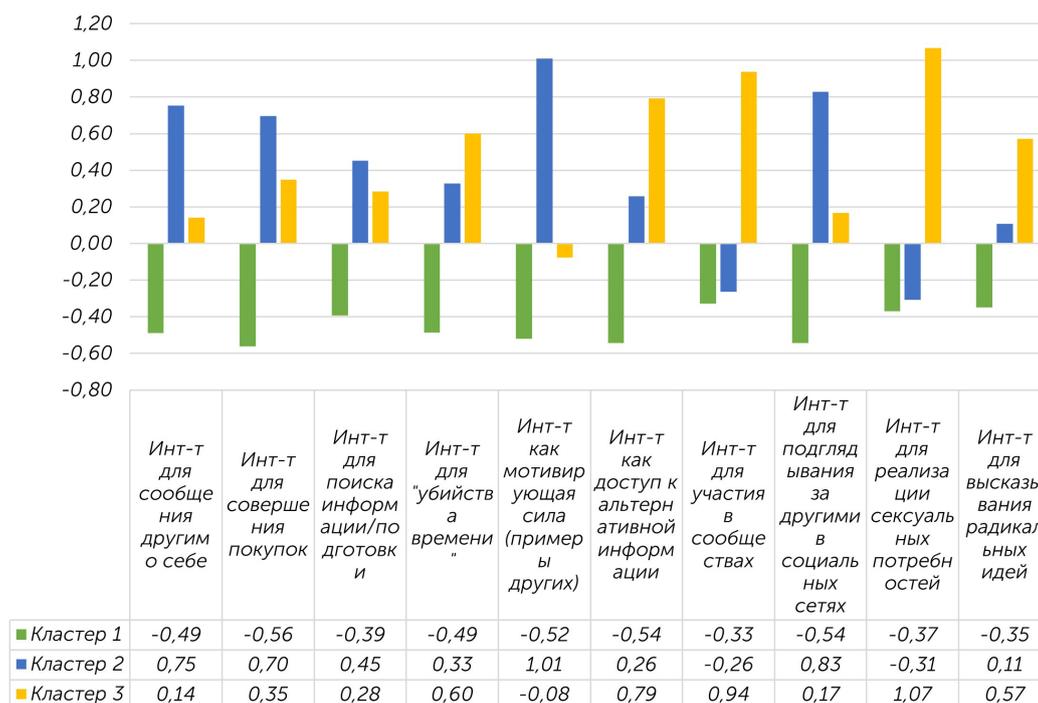
Результаты исследования различий выраженности отдельных мотивов использования интернета среди носителей различных генотипов гена DRD2 (rs1800497)



Средние суммы конструктивной и деструктивной стратегий среди носителей различных генотипов по исследуемым генам достоверно не различались. Однако анализ структуры мотивов использования интернета, как на данной выборке, так и в наших предыдущих исследованиях (Абакумова и др., 2021; Ермаков и др., 2022) позволил выявить значительную внутригрупповую вариативность, что свидетельствовало о неоднородности поведенческих профилей. Для выявления латентных паттернов, выходящих за рамки исходно предложенной в методике дихотомии конструктивных и деструктивных стратегий, был применен кластерный анализ (k-средних). В соответствии с объемом выборки, предварительными расчетами и данными анализа различий между выделенными кластерами было выделено три кластера (рисунок 5, таблица 2).

Рисунок 5

Результаты кластеризации выборки по показателям стратегий информационного поведения (z-scores)



Для оценки различий в стратегиях использования интернета между выделенными кластерами был проведен однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Результаты выявили статистически значимые межгрупповые различия по всем исследуемым показателям ($p < 0,001$). Наибольшая величина эффекта наблюдалась для мотива «Интернет как мотивирующая сила (примеры других)» ($F = 132,26$), наименьшая — для «Интернет для высказывания радикальных идей» ($F = 31,87$).

Таблица 2

Результаты дисперсионного анализа оценки значимости различий между выделенными кластерами

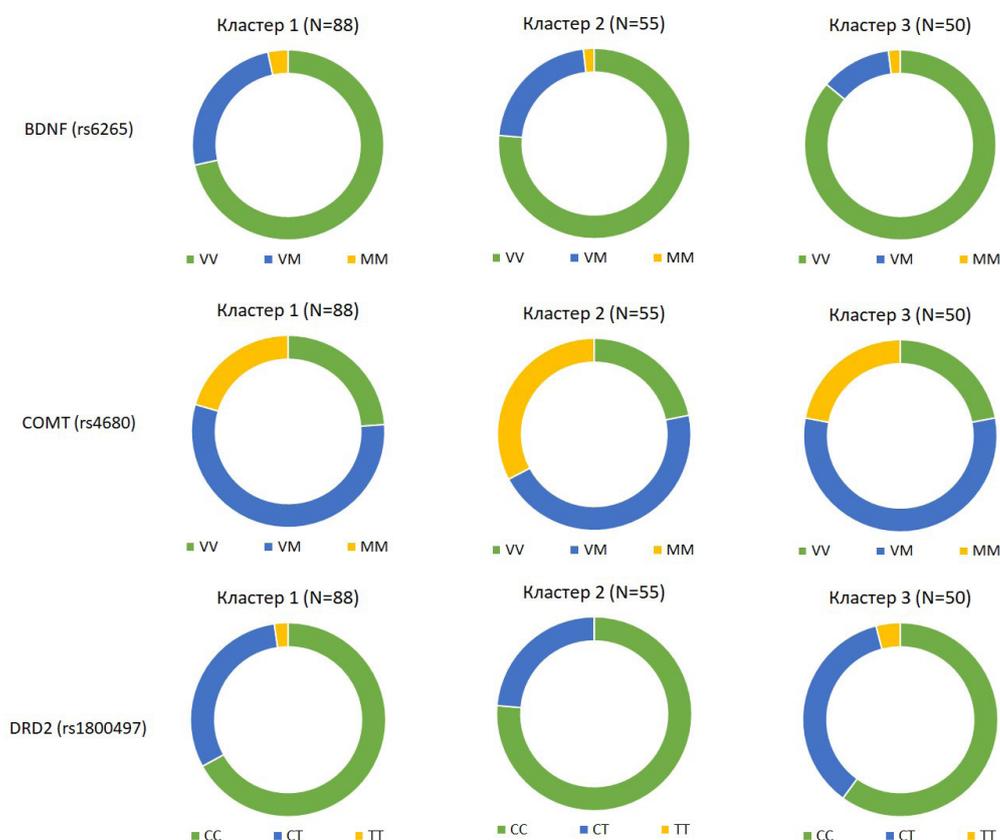
	Межгрупповая дисперсия	Внутри-групповая дисперсия	значение F-критерия Фишера	уровень значимости (p-value)
Интернет для сообщения другим о себе	105,42	280,58	72,14	< 0,001
Интернет для совершения покупок	121,12	264,88	87,79	< 0,001
Интернет для поиска информации/ подготовки	58,01	327,99	33,96	< 0,001
Интернет для "убийства времени"	89,81	296,19	58,22	< 0,001
Интернет как мотивирующая сила (примеры других)	157,44	228,56	132,26	< 0,001
Интернет как доступ к альтернативной информации	121,61	264,39	88,32	< 0,001
Интернет для участия в сообществах	110,90	275,10	77,40	< 0,001
Интернет для подглядывания за другими в социальных сетях	129,63	256,37	97,08	< 0,001
Интернет для реализации сексуальных потребностей	143,37	242,63	113,45	< 0,001
Интернет для высказывания радикальных идей	54,96	331,04	31,87	< 0,001

Респонденты первого кластера отличаются наиболее низкими средними значениями по всем шкалам и могут быть охарактеризованы как наименее вовлеченные или относительно пассивные пользователи. Второй кластер отличается преобладанием конструктивных и социальных мотивов (самопрезентации и наблюдения за другими) и может быть охарактеризован как ориентированный на построение онлайн-идентичности и социальное одобрение пользователи. Третий кластер в основном составили респонденты с преобладающими деструктивными мотивами, однако сочетающимися с отдельными конструктивными (прагматическими) мотивами.

Далее с целью анализа частот встречаемости аллельных вариантов генов, ассоциированных с регуляцией дофаминергической системы и нейротрофического фактора, у лиц с разными стратегиями информационного поведения, были рассчитаны абсолютные значения и процентные доли носителей аллельных вариантов в каждом из кластеров (рисунок 6, приложение 2).

Рисунок 6

Результаты анализа частоты встречаемости различных генотипов по BDNF (rs6265), COMT (rs4680), DRD2 (rs1800497) в выделенных кластерах



Показано, что частота встречаемости варианта VV по BDNF (rs6265) выше в группе представителей 3 кластера. По гену COMT можно отметить относительное снижение частоты встречаемости варианта VM и увеличение доли носителей варианта MM во втором кластере. Второй кластер также отличается увеличением количества носителей варианта CC по гену DRD2 (rs1800497).

Обсуждение результатов

Проведенное исследование показало, что носители различных генотипов по исследуемым генам имеют некоторые различия выраженности отдельных мотивов использования интернета. Результаты сравнительного анализа показали, что носители варианта VV по гену BDNF (rs6265) в сравнении с носителями варианта VM имеют достоверно более высокие баллы по шкале использования интернета в целях поиска информации, в том числе для учебной деятельности, что может быть связано с более высоким уровнем нейротрофической активности и повышенной нейропластичностью. В ряде работ, аллель Val (G) ассоциирована с более эффективной секрецией зрелого BDNF, который играет ключевую роль в поддержании когнитивных функций, синаптической пластичности и обучаемости (Egan et al., 2003; Demirci et al., 2023). Такая нейробиологическая база может способствовать большей вовлечённости в цифровые формы самообразования и структурированного поиска знаний. Однако повышенная нейропластичность, ассоциированная с аллелем Val, предполагает не только когнитивную гибкость, но и усиленную чувствительность к внешним стимулам, включая социальные и информационные сигналы. В результате у таких индивидов может формироваться выраженная поведенческая реактивность, проявляющаяся в склонности к активному информационному поиску как способу регуляции эмоционального состояния и поддержания ощущения контроля. Это позволяет предположить, что обращение к обучающему и познавательному контенту в цифровой среде для носителей аллеля Val может выполнять не только инструментальную, но и компенсаторно-регуляторную функцию — например, снижая стрессовую нагрузку за счёт повышения предсказуемости среды и ощущения эффективности.

По гену фермента COMT (rs4680) установлено, что носители аллельного варианта Val/Val (VV) в сравнении с носителями других генотипов имеют достоверно более высокие баллы по шкале использования интернета для высказывания радикальных идей. Ген COMT кодирует фермент, ответственный за деградацию дофамина. Носители генотипа Val/Val обладают наиболее высокой активностью фермента, что приводит к более быстрому распаду дофамина в префронтальной коре. Исследования, посвящённые функциональной значимости полиморфизма Val158Met, дают несколько противоречивые результаты. С одной стороны, в рамках модели «warrior/worrier» (Madsen et al., 2024; Serrano et al., 2019), Val/Val ассоциируется с большей устойчивостью к стрессу за счёт снижения

эмоциональной реактивности, в то время как Met-носители демонстрируют повышенную тревожность и физиологическую чувствительность к стрессорам. Показано, что в условиях умеренного стресса носители Val/Val демонстрируют лучшие показатели исполнительных функций, чем в спокойном состоянии, а носители VM и MM напротив в условиях стресса показали ухудшение (Zareyan et al., 2021). В то же время, данные о когнитивной эффективности часто указывают на соответствие инвертированной U-функции, где носители гомозиготных вариантов (с наиболее высоким и низким уровнями активности фермента) демонстрируют более низкую когнитивную эффективность, в сравнении с носителями варианта VM, а при учете взаимодействия с другими генами показано, что и эта зависимость не всегда проявляется (Pizzonia et al., 2023). В контексте полученных результатов можно предположить, что повышенное выражение радикальных идей у Val/Val-носителей может быть связано с определёнными особенностями эмоциональной реактивности. Индивиды с более низким уровнем дофамина в префронтальной коре, вероятно, будут менее ярко реагировать на негативные сигналы из окружения, в том числе социальную критику. В данном случае, более низкая эмоциональная реактивность делает их не просто более устойчивыми и «спокойными», а вероятно обуславливает особенности эмоциональной и когнитивной обработки, при которой индивид может быстрее или прямолинейнее переходить к выражению мнения, не откладывая его из-за сомнений или страха негативной оценки.

Также удалось установить, что носители аллельного варианта CT по гену DRD2 (rs1800497) в сравнении с носителями варианта CC имеют достоверно более высокие баллы по шкале использования интернета для сообщения другим о себе и для участия в сообществах. Полиморфизм rs1800497 гена DRD2 также связан с заменой одного нуклеотида (тимина на цитозин). Хотя данная замена не оказывает непосредственного влияния на структуру белка, она может изменять уровни экспрессии дофаминовых рецепторов второго типа. Носители аллели T могут иметь сниженную плотность дофаминовых рецепторов 2 типа. На психологическом уровне этот вариант гена связывают с повышенной импульсивностью, сниженным самоконтролем и повышенной уязвимостью к стрессу (Zhang et al., 2012). Сниженная плотность D2-рецепторов у носителей T-аллели в контексте наших результатов видимо ассоциируется с повышенной чувствительностью к внешним источникам вознаграждения, в том числе социальному одобрению, «лайкам», комментариям и вовлечённости в групповые формы онлайн-коммуникации.

В отношении результатов кластерного анализа отметим, что в настоящем исследовании нам также удалось уточнить изначально предполагаемую дихотомию конструктивных и деструктивных стратегий. Показано, что выборка органично разделяется на наименее вовлеченных (пассивная конструктивная стратегия), конструктивно-вовлеченных (активная конструктивная стратегия) и деструктивно-вовлеченных (активная деструктивная стратегия) пользователей. Как и в предыдущих работах (Абакумова и др., 2021; Ермаков и др., 2022), нам не удалось выделить

пассивного-деструктивного типа, что свидетельствует о необходимости как расширения выборки, так и возможного доработки самой методики.

Различия в частоте встречаемости свидетельствуют о том, что второй кластер (ориентированный на самопрезентацию и социальное одобрение) демонстрирует повышенную частоту носителей MM по COMT и CC по DRD2. Обе эти генетические особенности могут быть связаны с повышенной дофаминовой активностью в префронтальной коре, как за счёт сниженной деградации дофамина (в случае MM-носителей), так и ввиду более высокой плотности D2-рецепторов (в случае носителей варианта CC по DRD2). Такая дофаминовая конфигурация может обеспечивать улучшенную исполнительную функцию, планирование, саморегуляцию, а также повышенную социально-когнитивную чувствительность, что, в совокупности, делает поведение этих индивидов более направленным на социальное взаимодействие, контроль за впечатлением о себе и поиск одобрения. Они способны более эффективно управлять своим цифровым присутствием, тонко подстраивая его под социальный контекст и реакцию аудитории.

Третий кластер (деструктивно-прагматический профиль) демонстрирует повышенную долю носителей варианта VV по BDNF. Это может отражать усиленную нейропластичность и чувствительность к внешним стимулам, включая социальные и цифровые. Такая повышенная чувствительность в сочетании с неблагоприятной средой (например, цифровым шумом, перегрузкой или стрессом) может способствовать формированию реактивных и потенциально дезадаптивных паттернов поведения, включая выражение деструктивных мотивов.

Интернет-зависимость опосредована множественными полиморфизмами генов дофаминергической и серотонинергической систем, которые модулируют связь между факторами окружающей среды и развитием аддикции (Cerniglia et al., 2020). В частности, T-аллель rs6277 DRD2 ассоциирована с низкой плотностью дофаминовых рецепторов D2 в экстрастриарных регионах и является фактором риска видеоигровой аддикции у подростков (Tereshchenko et al., 2024; He et al., 2020). На уровне психологических механизмов генетические вариации регулируют особенности импульсивности и принятия решений: гомозиготные носители Met-аллели COMT демонстрируют более высокую импульсивность при принятии решений в условиях риска, что способствует уязвимости к аддиктивному поведению (Malloy-Diniz et al., 2013; Wu et al., 2024).

Таким образом, полученные результаты в целом подтверждают, что индивидуальные различия в мотивации цифрового поведения могут быть частично объяснены нейробиологическими механизмами, и согласуются с результатами других современных исследований в области генетики поведения. Однако выявленные эффекты следует интерпретировать с осторожностью, так как в рамках данного исследования не изучались возможные влияния средовых и психологических модераторов, что является существенным ограничением проведенного исследования. Кроме того, дифференциация между конструктивными

и деструктивными стратегиями требует дальнейшей теоретической и инструментальной доработки, в том числе возможного уточнения структуры применяемой методики.

Выводы

Проведенное исследование имело целью проанализировать частоту встречаемости аллельных вариантов генов, ассоциированных с регуляцией дофаминергической системы и нейротрофического фактора, у лиц с разными стратегиями информационного поведения на российской выборке. Полученные данные позволяют заключить, о наличии ассоциаций полиморфизмов DRD2, COMT и BDNF как с выраженностью отдельных мотивов, так и в общем с конструктивными и деструктивными стратегиями информационного поведения. Генотип Val/Val по BDNF (rs6265) ассоциирован с более выраженным прагматическим использованием интернета (в том числе, в учебных целях), но при этом также может быть связан с деструктивными стратегиями. Генотип Val/Val по COMT (rs4680) ассоциирован с более частым выражением радикальных идей, что может отражать сниженную эмоциональную чувствительность и усиленную прямолинейность в социальном поведении. В то время как носители варианта Met/Met, напротив, демонстрируют более конструктивную вовлеченность. Носители варианта CT по гену DRD2 (rs1800497) в сравнении с носителями варианта CC имеют достоверно более высокие баллы по шкале использования интернета для сообщения другим о себе и для участия в сообществах, при этом в группе с преобладанием деструктивных и прагматических мотивов также повышена частота встречаемости варианта CT.

К перспективам исследования можно отнести уточнение структуры методики для исследования стратегий информационного поведения, учет других социально-психологических факторов в детерминации информационного поведения, а также сопоставление выделенных поведенческих профилей с концепцией синдрома дефицита вознаграждения (Reward Deficiency Syndrome, Blum et al., 2022), особенно в аспекте снижения чувствительности к вознаграждению и повышенной потребности во внешней стимуляции, которая может объяснять некоторые формы чрезмерной или деструктивной онлайн-активности.

Литература

- Абакумова, И. В., Ермаков, П. Н., Денисова, Е. Г., Куприянов, И. В. (2021). Генетические предикторы деструктивных и конструктивных форм информационного поведения молодежи. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*, 3, 101–107. <https://doi.org/10.25016/2541-7487-2021-0-3-101-107>
- Гайдамашко, И. В., Леньков, С. Л., Рубцова, Н. Е. (2024). Вовлеченность в киберсоциализацию и психологическое благополучие студентов университетов. *Российский психологический журнал*, 21(4), 248–267. <https://doi.org/10.21702/rpj.2024.4.13>

- Ермаков, П. Н., Коленова, А. С., Денисова, Е. Г., Куприянов, И. В. (2022). Психологические предикторы конструктивных и деструктивных форм информационного поведения молодежи. *Российский психологический журнал*, 19(2), 21–31. <https://doi.org/10.21702/rpj.2022.2.2>
- Колесников, В. Н., Мельник, Ю. И., & Теплова, Л. И. (2019). Интернет-активность и проблемное использование интернета в юношеском возрасте. *Национальный психологический журнал*, 1(33), 34–46.
- Терещенко, С. Ю., Смольникова, М. В. (2020). Нейробиологические факторы риска формирования интернет-зависимости у подростков: актуальные гипотезы и ближайшие перспективы. *Социальная психология и общество*, 11(1), 55–71. <https://doi.org/10.17759/sps.2020110104>
- Annunzi, E., Cannito, L., Bellia, F., Di Valerio, V., & Lattanzi, N. (2023). Mild internet use is associated with epigenetic alterations of key neurotransmission genes in salivary DNA of young university students. *Scientific Reports*, 13, Article 22192. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-49492-5>
- Blum, K., McLaughlin, T., Bowirrat, A., Modestino, E. J., Baron, D., Gomez, L. L., Ceccanti, M., Braverman, E. R., Thanos, P. K., Cadet, J. L., Elman, I., Badgaiyan, R. D., Jalali, R., Green, R., Simpatico, T. A., Gupta, A., & Gold, M. S. (2022). Reward Deficiency Syndrome (RDS) surprisingly is evolutionary and found everywhere: Is it "Blowin' in the Wind"? *Journal of Personalized Medicine*, 12(2), 321. <https://doi.org/10.3390/jpm12020321>
- Cerniglia, L., Cimino, S., Marzilli, E., Pascale, E., & Tambelli, R. (2020). Associations among internet addiction, genetic polymorphisms, family functioning, and psychopathological risk: Cross-sectional exploratory study. *JMIR Mental Health*, 7(12), e17341.
- Cimino, S., & Cerniglia, L. (2025). Unraveling the complexity of internet addiction: A multifaceted perspective from five key studies. *Journal of Clinical Medicine*, 14(7), 2534. <https://doi.org/10.3390/jcm14072534>
- Dai, Y., Zhang, C., Zhang, L., Wen, C., Li, H., & Zhu, T. (2024). Genetic polymorphism in HTR2A rs6313 is associated with internet addiction disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1292877. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1292877>
- Demirci, E., Tastepe, N., Ozmen, S., & Kilic, E. (2023). The role of BDNF and NPY levels, effects of behavioral systems and emotion regulation on internet addiction in adolescents. *Psychiatric Quarterly*, 94(4), 605–616. <https://doi.org/10.1007/s11126-023-10046-7>
- Egan, M. F., Kojima, M., Callicott, J. H., Goldberg, T. E., Kolachana, B. S., Bertolino, A., Zaitsev, E., Gold, B., Goldman, D., Dean, M., Lu, B., & Weinberger, D. R. (2003). The BDNF val66met polymorphism affects activity-dependent secretion of BDNF and human memory and hippocampal function. *Cell*, 112(2), 257–269. [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(03\)00035-7](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(03)00035-7)
- He, L., Liao, Y., Wu, Q., & Liu, T. (2020). Association between brain-derived neurotrophic factor Val66Met polymorphism and methamphetamine use disorder: A meta-analysis. *Frontiers in psychiatry*, 11, 585852.
- Kircaburun, K., Griffiths, M. D., & Billieux, J. (2019). Psychosocial factors mediating the relationship between childhood emotional trauma and internet gaming disorder: A pilot study. *European Journal of Psychotraumatology*, 10(1), 1565031. <https://doi.org/10.1080/20008198.2018.1565031>
- Long, E. C., Verhulst, B., Neale, M. C., Lind, P. A., Hickie, I. B., Martin, N. G., & Gillespie, N. A. (2016). The genetic and environmental contributions to internet use and associations with psychopathology: A twin study. *Twin Research and Human Genetics*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.1017/thg.2015.91>

- Madsen, S. S., Andersen, T. L., Pihl-Thingvad, J., Brandt, L., Olsen, B. B., Gerke, O., & Videbech, P. (2024). Brain glucose metabolism and COMT Val158Met polymorphism in female patients with work-related stress. *Diagnostics*, 14(16), 1730. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14161730>
- Malloy-Diniz, L. F., Lage, G. M., Campos, S. B., de Paula, J. J., de Souza Costa, D., Romano-Silva, M. A., ... & Correa, H. (2013). Association between the catechol O-methyltransferase (COMT) Val158met polymorphism and different dimensions of impulsivity. *PLoS One*, 8(9), e73509.
- Pizzonia, K. L., Kiselica, A. M., Bengel, J. F., & Bussell, R. (2023). The relation of ApoE and COMT gene-gene interactions to cognitive and motor function. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 15, 1206473. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1206473>
- Rho, M. J., Lee, H., Lee, T.-H., Cho, H., Jung, D. J., & Kim, D.-J. (2018). Risk factors for internet gaming disorder: Psychological factors and internet gaming characteristics. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(1), 40. <https://doi.org/10.3390/ijerph15010040>
- Ryt, A., Tomska, N., Jakubowska, A., Ogrodniczak, A., Palma, J., & Rotter, I. (2024). Genetic aspects of problematic and risky internet use in young men—Analysis of ANKK1, DRD2 and NTRK3 gene polymorphism. *Genes*, 15(2), 169. <https://doi.org/10.3390/genes15020169>
- Serrano, J. M., Ortiz-Tallo, M., & Alarcón, R. (2019). The influence of Val158Met COMT on physiological stress responsivity. *Stress*, 22(2), 276–279. <https://doi.org/10.1080/10253890.2018.1553949>
- Sindermann, C., Sariyska, R., Elhai, J. D., & Montag, C. (2021). Molecular genetics of neurotransmitters and neuropeptides involved in Internet use disorders including first insights on a potential role of hypothalamus' oxytocin hormone. *Handbook of Clinical Neurology*, 182, 389–400. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819973-2.00026-5>
- Singh, S., Kumar, N., & Reddy, A. S. (2025). Lived experiences of problematic internet use among male adolescents: A qualitative study. *Journal of Indian Association for Child and Adolescent Mental Health*, 21(2), 175–184. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/09731342241312011>
- Sun, Y., Wang, Z., & Liu, T. (2025). Association of internet addiction with psychiatric symptom levels and sleep disorders: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 16, 1573058. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1573058>
- Tereshchenko, S. Y. (2023). Neurobiological risk factors for problematic social media use as a specific form of Internet addiction: A narrative review. *World Journal of Psychiatry*, 13(5), 160–173. <https://doi.org/10.5498/wjp.v13.i5.160>
- Tereshchenko, S., Afonicheva, K. V., Marchenko, I. V., Shubina, M. V., & Smolnikova, M. V. (2024). Polymorphic variants of the dopamine receptor gene DRD2 (rs6277, rs1800497) in adolescents with problematic video game use. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 28(6), 667.
- Wu, H., Meng, G., Wang, L., Xiao, J., Hu, K., & Li, Q. (2024). Understanding the relationships among adolescents' internet dependence, reward, cognitive control processing, and learning burnout: a network perspective in China. *BMC psychiatry*, 24(1), 599.
- Zareyan, S., Zhang, H., Weinberger, D. R., & Rasetti, R. (2021). First demonstration of double dissociation between COMT-Met158 and COMT-Val158 cognitive performance when stressed and when calmer. *Cerebral Cortex*, 31(3), 1411–1426. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhaa276>
- Zhang, Y., Bertolino, A., Fazio, L., Blasi, G., Rampino, A., Romano, R., Lee, M. L., Xiao, T., Papp, A., Wang, D., Sadee, W., & Chen, C. (2012). Polymorphisms in human dopamine D2 receptor gene affect gene expression, splicing, and neuronal activity during working

memory. *Cortex*, 48(8), 1201–1217. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.01.010>
Zhao, B. Y., Huang, L., Cheng, X., Li, Y., Fan, J., Zhang, X., & Yu, Y. (2024). Digital health literacy and associated factors among internet users from China: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 24, Article 908. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18324-0>

Приложение 1

Результаты сравнительного анализа выраженности отдельных мотивов использования интернета среди носителей различных генотипов по BDNF (rs6265), COMT (rs4680), DRD2 (rs1800497)

	Средние значения		Результаты оценки значимости различий			
	VM	MM	критерий	попарное сравнение	z	p-value
	опросника "СИП" (Абакумова и др., 2015) у носителей различных генотипов по BDNF, COMT, DRD2		Крускала-Уолиса	Данна		
	VV	MM	H	Сравнение	z	p-value
BDNF	21	20,825	0,137	MM - VM	0,224	0,823
		20,784	0,934	MM - VV	0,318	0,751
				VM - VV	0,215	0,83
Интернет для общения с другим о себе	VV	VM	MM	MM - VM	0,629	0,529
COMT	21,702	20,52	20,477	MM - VV	0,702	0,483
				VM - VV	0,201	0,841
DRD2	CC	CT	TT	CC - CT	-2,368	0,018
	19,901	23,086	17	CC - TT	0,613	0,54
				CT - TT	1,324	0,185

	Средние значения опросника "СИП" (Абакумова и др. 2015) у носителей различных генотипов по BDNF, COMT, DRD2		Результаты оценки значимости различий					
			критерий Крускала-Уолиса		парное сравнение Данна			
	VV	VM	MM	H	p-value	Сравнение	z	p-value
BDNF	VV	25,65	MM			MM - VM	-0,625	0,532
	23,6	27,054		3,58	0,167	MM - VV	-1,248	0,212
						VM - VV	-1,521	0,128
COMT	VV	27	MM			MM - VM	0,049	0,961
	26,83	25,75		1,002	0,606	MM - VV	0,846	0,398
						VM - VV	0,936	0,349
DRD2	CC	CT	TT			CC - CT	0,245	0,807
	26,824	26,586	23	1,715	0,424	CC - TT	1,304	0,192
						CT - TT	1,206	0,228
BDNF	VV	32,55	MM			MM - VM	1,742	0,081
	37	34,743		5,874	0,053	MM - VV	0,985	0,325
						VM - VV	-2,125	0,034
Интернет для поиска информации/ подготовки	VV	34,167	MM			MM - VM	1,27	0,204
	35,255	33,795		2,24	0,326	MM - VV	1,379	0,168
						VM - VV	0,362	0,717
DRD2	CC	CT	TT			CC - CT	0,023	0,982
	34,527	34,017	33,25	0,012	0,994	CC - TT	0,11	0,912
						CT - TT	0,101	0,919

	Средние значения опросника "СИП" (Абакумова и др. 2015) у носителей различных генотипов по BDNF, COMT, DRD2			Результаты оценки значимости различий			
	критерий		H	p-value	Сравнение	z	p-value
	Крускала-Уолиса	попарное сравнение Данна					
BDNF	VV	MM	0,521	0,771	MM - VM	0,573	0,566
	25,2	23,5			MM - VV	0,368	0,713
	24,264				VM - VV	-0,588	0,557
COMT	VV	MM	1,348	0,51	MM - VM	0,745	0,456
	25	24,186			MM - VV	1,157	0,247
	23,068				VM - VV	0,617	0,537
DRD2	CC	TT	0,107	0,948	CC - CT	0,112	0,911
	24,13	24,052			CC - TT	-0,296	0,767
	25,25				CT - TT	-0,325	0,745
Интернет для «убийства времени»	VV	MM	1,528	0,466	MM - VM	-0,385	0,701
	30,4	31,35			MM - VV	-0,796	0,426
	32,689				VM - VV	-1,009	0,313
Интернет как мотивирующая сила (примеры других)	VV	MM	2,813	0,245	MM - VM	1,557	0,12
	33,213	31,657			MM - VV	0,385	0,7
	33,045				VM - VV	-1,074	0,283
DRD2	CC	TT	1,028	0,598	CC - CT	-0,731	0,464
	32,038	33,207			CC - TT	0,629	0,529
	30,25				CT - TT	0,841	0,4

	Средние значения опросника "СИП" (Абакумова и др. 2015) у носителей различных генотипов по BDNF, COMT, DRD2		Результаты оценки значимости различий				
			критерий Крускала-Уолиса	парное сравнение Данна			
	VM	MM		H	Сравнение	z	p-value
Интернет как доступ к альтер- нативной информации	BDNF		0,419	0,811	MM - VM	0,52	0,603
	28	26,95	27,514		MM - VV	0,338	0,736
					VM - VV	-0,522	0,602
	COMT		0,448	0,799	MM - VM	0,63	0,529
	27,745	27,431	27		MM - VV	0,547	0,585
					VM - VV	0,02	0,984
Интернет для участия в сообществах	DRD2		0,912	0,634	CC - CT	0,887	0,375
	27,679	26,621	30		CC - TT	-0,268	0,789
					CT - TT	-0,534	0,594
	BDNF		1,283	0,527	MM - VM	-0,625	0,532
	11,2	13,15	13,419		MM - VV	-0,933	0,351
					VM - VV	-0,717	0,473
Интернет для участия в сообществах	COMT		0,395	0,821	MM - VM	-0,551	0,582
	12,979	13,392	13,455		MM - VV	-0,564	0,573
					VM - VV	-0,118	0,906
	DRD2		11,124	0,004	CC - CT	-3,334	<,001
	12,672	14,828	12		CC - TT	-0,409	0,683
					CT - TT	0,616	0,538

	Средние значения опросника "СИП" (Абакумова и др., 2015) у носителей различных генотипов по BDNF, COMT, DRD2		Результаты оценки значимости различий									
			критерий Крускала-Уолиса		парное сравнение Данна							
	VV	VM	MM	H	p-value	Сравнение	z	p-value				
Интернет для подгля- дывания за другими в социальных сетях	BDNF		VV	VM	MM							
		25,2	27,15	28,595	1,602	0,449	MM - VM	-0,48	0,631			
							MM - VV	-0,883	0,377			
							VM - VV	-0,977	0,329			
		COMT		VV	VM	MM						
		28,979	26,961	30,273	4,013	0,134	MM - VM	1,277	0,202			
						MM - VV	-0,528	0,597				
						VM - VV	-1,862	0,063				
Интернет для реализации сексуальных потреб- ностей	DRD2		CC	CT	TT							
		28,214	28,552	23	1,533	0,465	CC - CT	-0,05	0,96			
							CC - TT	1,227	0,22			
							CT - TT	1,22	0,223			
		BDNF		VV	VM	MM						
		26,8	21,2	23,541	4,419	0,11	MM - VM	1,771	0,076			
						MM - VV	1,219	0,223				
						VM - VV	-1,605	0,108				
	COMT		VV	VM	MM							
	22,638	23,471	22,909	0,33	0,848	MM - VM	-0,41	0,682				
						MM - VV	0,094	0,925				
						VM - VV	0,51	0,61				
	DRD2		CC	CT	TT							
	23,221	23	22,5	0,39	0,823	CC - CT	0,608	0,543				
						CC - TT	0,198	0,843				
						CT - TT	0,009	0,993				

	Средние значения опросника "СИП" (Абакумова и др. 2015) у носителей различных генотипов по BDNF, COMT, DRD2		Результаты оценки значимости различий					
			критерий Крускала-Уолиса		парное сравнение Данна			
			H	p-value	Сравнение	z	p-value	
	VV	VM	MM		MM - VM	-1,432	0,152	
BDNF	17,2	21,3	22,581	3,923	0,141	MM - VV	-1,84	0,066
						VM - VV	-0,884	0,377
						MM - VM	-0,424	0,671
Интернет для высказывания радикальных идей	VV	VM	MM		MM - VM	-0,424	0,671	
	21,277	21,863	23,864	5,165	0,076	MM - VV	-2,07	0,038
						VM - VV	-1,993	0,046
	CC	CT	TT		CC - CT	0,195	0,846	
DRD2	22,275	22,034	21	0,157	0,924	CC - TT	0,362	0,717
						CT - TT	0,296	0,767

Приложение 2

Результаты анализа частоты встречаемости различных генотипов по BDNF (rs6265), COMT (rs4680), DRD2 (rs1800497) в выделенных кластерах

Ген и аллельный вариант	В целом по выборке (N=193)	Кластер 1 (N=88)	Кластер 2 (N=55)	Кластер 3 (N=50)	
BDNF (rs6265)	VV	148	63	42	43
		76,68%	71,59%	76,36%	86%
	VM	40	22	12	6
		20,72%	25%	21,82%	12%
	MM	5	3	1	1
		2,60%	3,41%	1,82%	2%
COMT (rs4680)	VV	44	21	12	11
		22,80%	24%	22%	22%
	VM	102	49	25	28
		52,85%	56%	45%	56%
	MM	47	18	18	11
		24,35%	20%	33%	22%
DRD2 (rs1800497)	CC	131	59	42	30
		67,88%	67%	76%	60%
	CT	58	27	13	18
		30,05%	31%	24%	36%
	TT	4	2	0	2
		2,07%	2%	0%	4%

Поступила в редакцию: 25.05.2025

Поступила после рецензирования: 10.09.2025

Принята к публикации: 01.11.2025

Заявленный вклад авторов

Павел Николаевич Ермаков — концептуализация, планирование исследования, критический пересмотр содержания статьи.

Екатерина Геннадьевна Денисова — планирование, проведение и обработка данных эмпирического исследования, написание текста статьи.

Анастасия Васильевна Гришина — концептуализация и планирование эмпирического исследования, общее руководство проектом, написание текста статьи.

Надежда Валерьевна Сылка — участие в сборе данных и подготовке текста статьи.

Оксана Сааковна Саакян — участие в обработке данных и оформлении статьи.

Екатерина Евгеньевна Белоусова — участие в обработке данных и оформлении статьи.

Информация об авторах

Павел Николаевич Ермаков — доктор биологических наук, профессор, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация; Scopus Author ID: 6602450914; WoS Redearcher ID: B-3040-2016; SPIN-код РИНЦ: 7706-9441; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8395-2426>; e-mail: paver@sfedu.ru

Денисова Екатерина Геннадьевна — кандидат психологических наук, доцент кафедры «Психофизиология и клиническая психология» Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация; Scopus Author ID: 5722119337; ResearcherID: A-5252-2016; AuthorID: 748846; SPIN-код: 3389-8667; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0240-8176>; e-mail: keithdenisova@gmail.com

Анастасия Васильевна Гришина — кандидат психологических наук, доцент кафедры «Общая и консультативная психология» Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация; SPIN-код: 3773-3150, AuthorID: 756187; Web of Science ResearcherID: AAE-1641-2020; Scopus Author ID: 57218092586; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4005-8744>; e-mail: avgrishina.donstu@gmail.com

Надежда Валерьевна Сылка — лаборант научно-учебной лаборатории «Психофизиология и психогенетика» Донского государственного технического университета, Ростов-на-Дону, Российская Федерация; Scopus AuthorID: 57996421300; SPIN-код: 2068-9185; AuthorID: 1184767; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7324-8670>; e-mail: gramtysh99@gmail.com

Оксана Сааковна Саакян — кандидат психологических наук, доцент кафедры психофизиологии и клинической психологии, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация; e-mail: ossaakyan@sfedu.ru

Екатерина Евгеньевна Белоусова — кандидат психологических наук, доцент кафедры «Общая и консультативная психология» Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация; e-mail: katy-belousova@mail.ru

Информация о конфликте интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.