



XҒТАР 34.39.23

<https://doi.org/10.32523/2616-7034-2025-153-4-8-23>

Ғылыми мақала

Жасөспірімдер депрессиясының ЭЭГ маркерлері

Д.М. Искакова*¹, Д. Петренко¹, А.Т. Камзанова¹, М.К. Жолдасова¹,
А.А. Нұрманбетова¹, А.М. Кустубаева¹

¹әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

(E-mail: iskakovadina365@gmail.com, petrenkodina02@gmail.com, kamzanova.altynkul@gmail.com, manzur777@gmail.com, abdiaigul19@gmail.com, almira.kustubaeva@kaznu.kz)

Аңдатпа. Бүгінде депрессия ең кең таралған психикалық аурулардың бірі болып табылады. Ол көңіл күйдің бұзылуымен, өмірге және күнделікті іс-әрекеттерге деген қызығушылықтың жоғалуымен сипатталады, сондай-ақ басқа да бірнеше симптомдармен қатар жүреді, бұл ақыр соңында жұмысқа қабілеттілікке және жалпы денсаулық жағдайына теріс әсер етеді. Сонымен қатар, депрессия мен суицидтік ойлардың және әрекеттердің жоғары қаупінің арасында дәлелденген байланыс бар. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметі бойынша, әлемде 280 миллион адам депрессиядан зардап шегеді. Сонымен бірге, соңғы он жылда жастар арасындағы депрессия көрсеткіштерінің өсуі байқалады. Жасөспірімдік кезең елеулі психологиялық өзгерістермен қатар жүреді және олар мидың нейробиологиялық жетілу процестерімен тығыз байланысты. Бұл өзгерістер депрессивті жағдайлардың дамуына осалдықты арттыруы мүмкін, сондықтан осы мәселені терең зерттеу қажеттілігі артып отыр. Ғылыми әдебиеттерді талдау нәтижесінде Қазақстанда жасөспірімдер арасындағы депрессияға қатысты психофизиологиялық зерттеулердің іс жүзінде жоқ екені анықталды, бұл мәселенің өзектілігіне қарамастан. Жасөспірімдердегі депрессияны зерттеудің әртүрлі әдістемелік тәсілдерімен қатар, біз аталған бұзылысы бар жасөспірімдердің тұлғалық ерекшеліктеріне психометриялық бағалау жүргіздік. Эмпирикалық зерттеу барысында эмоционалдық күйлерді түсіну параметрлері мен жағымды және жағымсыз аффект арасындағы байланыстар анықталды. Жасөспірімдердегі депрессия олардың тек жағымсыз эмоцияларды түсінуіне ықпал етеді, сонымен қатар оң эмоционалдық тәжірибелерді реттеу қабілетінің төмендеуіне әсер етеді. Алынған нәтижелер жасөспірімдердегі депрессияны ерте диагностикалау және түзету әдістерін әзірлеуде, сондай-ақ тиімді психологиялық көмек көрсету стратегияларын құруда пайдалы болуы мүмкін.

Түйін сөздер: депрессия, жасөспірімдер, тұлғалық ерекшеліктер, диагностикалық тесттер, биомаркерлер

Кіріспе

Қазіргі уақытта депрессия ең көп таралған психикалық аурулардың бірі болып табылады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДСҰ) статистикасына сәйкес,

Түсті: 12.03.2025. Қабылданды: 12.12.2025. Онлайн қол жетімді: 25.12.2025.

*хат-хабар авторы

әлемде бұл аурумен ауыратын 280 миллион адам бар [1]. Сонымен қатар, жастар арасындағы көрсеткіштер соңғы он жылдықта өсуде. Шоридың және әріптестерінің зерттеуіне сәйкес, 10-19 жас аралығындағы балалардың отыз төрт пайызында клиникалық депрессияның белгілері байқалған [2]. Жасөспірім шағында дер кезінде диагноз қойылмаған жағдайда, ересек өмірде физикалық және психикалық денсаулыққа әсер ету мүмкіндігі жоғары [3,4]. Жоғарыда аталған қауіптерден басқа, депрессия мен суицидтік идеациялар немесе әрекеттер қаупінің жоғарылауы арасында дәлелді байланыс бар. ДДСҰ 15 пен 29 жас аралығындағы адамдар арасында, әсіресе табысы төмен және орташа елдерде суицид өлімнің жетекші себептері арасында төртінші орында тұрғанын хабарлайды [1]. Chen және оның әріптестерінің мәліметінше, когнитивті бұзылулар, әлеуметтік бейімделу қиындықтары және суицидтік мінез-құлық қаупінің жоғарылауы жасөспірім жаста депрессиямен жиі бірге жүретін факторлар болып табылады [5]. Статистикаға сәйкес Қазақстан жасөспірімдер суицидінің ең жоғары көрсеткішіне ие - 100 000 адамға шаққанда 18 адамды құрайды [6]. Аурудың ауырлығына қарамастан, ДДСҰ табысы төмен және орташа елдердегі әлем халқының шамамен 75%-ы уақтылы емделмейтінін хабарлайды. Бұл мәселе біздің еліміз үшін де өзекті болып табылады. Мәселен, Қазақстанда депрессияның таралу пайызы CountryCassete жинаған тәуелсіз статистикаға сәйкес 3,9 пайыз жалпы әлемдік көрсеткішпен салыстырғанда 4,4 пайызды құрайды [7]. Бұл мәселені түзетіп, халықтың өмір сүру сапасын жақсарту үшін депрессияны уақтылы дұрыс диагностикалау қажет. Диагноз қою кейде стигматизация және психикалық денсаулықты субъективті бағалауға байланысты қиындай түседі [8]. Осылайша, денсаулық сақтау және психологиялық көмек беру мамандарына қосымша психофизиологиялық әдістер арқылы депрессияны анықтау оңайырақ болар еді.

Депрессияны зерттеу ежелгі өркениеттерде басталды. Месопотамия, Египет және Грециядан алынған мәтіндер апатия, депрессиялық көңіл-күй және қызығушылықтың жоғалуы сияқты депрессия белгілерін сипаттайды [9]. Ежелгі және орта ғасырларда "қара өттің" шамадан тыс жинақталуы деп аталатын "меланхолия" ұғымы кең таралған және әртүрлі психикалық және эмоциялық бұзылулармен байланысты болды [10]. Ағылшын ғалымы Роберт Бертон (1577-1640) меланхолия туралы алғашқы жан-жақты зерттеулердің бірі болған "меланхолия анатомиясы" трактатын жазды [11]. Бертон меланхолияны физикалық және психологиялық белгілерді қамтитын күрделі ауру деп санады. William Cullen (1710-1790) және Philip Pinel (1745-1826) сияқты басқа ерте зерттеушілер де депрессиялық бұзылуларды түсінуге және осы жағдайларды жіктеуге көмектесті [12].

Депрессия туралы заманауи идеялардың дамуында келесі факторлар рөл атқарды. Біріншіден, Зигмунд Фрейдтің конфликтілер туралы идеялары және олардың қорғаныс және бейсаналық механизмдердегі рөлі бізге психоаналитикалық механизмдерді түсінуге көмектесті. Екіншіден, психикалық бұзылуларды бағалау критерийлері мен әдістері депрессиялық бұзылуларды диагностикалық жүйелерге қосу арқылы стандартталған, мысалы, аурулардың халықаралық жіктелуі (International Classification of Disease, ICD) және психикалық бұзылулардың диагностикалық және статистикалық нұсқаулығы (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM) [13, 14].

Депрессияны зерттеу үшін әртүрлі әдістер қолданылады. Клиникалық және эпидемиологиялық зерттеулер аурудың таралуын, қауіп факторларын және емдеу әдістерін зерттеу үшін өте пайдалы [15]. Нәтижесінде депрессияның популяция деңгейіндегі әсерін бағалауға және халықтың осал топтарын анықтауға болады. Нейробиологиялық және генетикалық зерттеулердің мақсаты депрессияға жауап беретін биологиялық

механизмдерді зерттеу болып табылады. Олар мидың құрылымдық және функционалдық өзгерістерін анықтау үшін нейробейнелеу әдістерін қолдануды қамтиды, сондай-ақ депрессияның даму ықтималдығына байланысты генетикалық факторларды зерттеу [16]. Психологиялық және әлеуметтік зерттеулер депрессияның когнитивті, эмоциялық және мінез-құлық элементтерін, сондай-ақ стресс, жарақат және әлеуметтік қолдау сияқты әлеуметтік факторлардың әсерін зерттеуге бағытталған [17]. Зерттеу деректері психологиялық сынақтар, сауалнамалар және эксперименттік әдістер арқылы депрессияның әртүрлі аспектілерін бағалайды.

Эмоция мінез-құлықты, когнитивті функцияларды және тұлғааралық өзара әрекеттесуді реттеуде шешуші рөл атқаратын негізгі психологиялық процесс болып табылады [18]. Эмоция субъективті тәжірибені, физиологиялық реакцияларды, экспрессивті мінез-құлықты және когнитивті бағалауды қамтитын күрделі көп компонентті күй болып табылады [19]. Эмоциялар шешім қабылдауға, мотивацияға, ақпаратты қабылдауға және өңдеуге, сондай-ақ әлеуметтік қызметке айтарлықтай әсер етеді. Күнделікті өмірде эмоцияларды сезінудің қарапайымдылығына қарамастан, олардың нейробиологиялық негізі көптеген ми құрылымдары мен желілерін қамтитын күрделі жүйе болып табылады [20].

Қабылдау, уайымдау, эмоцияны реттеу және эмоцияларды үйрену сияқты эмоциялық процестер мидың әртүрлі аймақтарының, соның ішінде лимбиялық жүйенің, префронтальды қыртыстың, аралық қыртысының, базальды ганглияның және дің құрылымдарының өзара әрекеттесуіне негізделген [21]. Бұл жүйелердегі проблемалар және олардың өзара әрекеттесуі әртүрлі эмоциялық бұзылулардың, соның ішінде депрессияның себебі болуы мүмкін. Көптеген ми құрылымдары мен жүйелері эмоциялық процестерді басқаратын күрделі нейробиологиялық желіні құрайды.

Бадамша денеден, гиппокамптан және белдеу қатпарынан тұратын лимбиялық жүйе маңызды рөл атқарады [21]. Бадамша дене – эмоционалды маңызды тітіркендіргіштерді анықтаудың, эмоционалды реакциялар мен эмоционалды оқытуды қалыптастырудың орталық буыны. Гиппокамп эмоционалды есте сақтау процестеріне және эмоциялардың контекстік модуляциясына қатысады. Белдеу қатпарынан эмоционалды және когнитивті ақпаратты біріктіруге, сондай-ақ эмоционалды реакцияларды реттеуге қатысады. Депрессиялық бұзылыстар кезінде эмоциялық өңдеуге қатысатын негізгі ми құрылымдары мен желілерінде функционалдық және құрылымдық өзгерістер байқалады.

Лимбиялық жүйеде бадамша дене, гиппокамп және белдеулік иірімнің көлемі мен белсенділігінің өзгерістері анықталған [22]. Бадамша дененің теріс стимулдарға гиперактивациясы және оң ақпаратты өңдеу кезінде оның белсенділігінің төмендеуі депрессия кезіндегі жағымсыз бейімділікпен байланысты болуы мүмкін [23]. Префронтальды қыртыста эмоцияларды реттеу және когнитивтік бақылауға қатысатын дорсолатералды және вентролатералды аймақтардың белсенділігі мен функционалдық байланыстылығы төмендегені байқалады [24].

Эмоцияларды қабылдау және депрессия

Эмоцияларды тану және интерпретациялау қабілеті эмоцияларды реттеуде, әлеуметтік өзара әрекеттестікте және тұлғааралық қарым-қатынастарда маңызды рөл атқарады. Эмоцияларды қабылдау – бұл бет-әлпет мимикасы, дауыс ырғағы және дене тілі сияқты вербалды емес сигналдарға негізделген басқа адамдардың эмоциялық күйлерін анықтау және тану үдерісі ретінде қарастырылады [25]. Эмоцияларды дәл

қабылдау жеке тұлғаларға айналасындағы эмоциялық сигналдарға сәйкес жауап беруге, өз эмоцияларын реттеуге және эмпатия танытуға мүмкіндік береді, бұл табысты әлеуметтік бейімделу үшін шешуші мәнге ие [26,27]. Керісінше, эмоцияларды қабылдаудағы бұзылыстар әлеуметтік оқшаулануға, тұлғааралық қақтығыстарға және өмір сүру сапасының төмендеуіне әкелуі мүмкін [28].

Депрессиялық бұзылыстар жиі эмоциялық саладағы тапшылықтармен қатар жүретіндіктен, эмоцияларды қабылдауды зерттеу ерекше маңызды болып табылады. Бұл депрессияның табиғатын, оның симптомдары мен салдарын жақсырақ түсінуге, сондай-ақ неғұрлым тиімді емдеу әдістерін әзірлеуге ықпал етуі мүмкін [28,29]. Соңғы жылдардағы көптеген зерттеулер депрессиялық бұзылыстар кезінде эмоцияларды қабылдаудағы бұзылыстардың өзіндік ерекшеліктері бар екенін көрсетеді. Негізгі сипаттамалардың бірі – жағымсыз бейімділік, мұнда депрессиямен ауыратын пациенттер теріс эмоциялық стимулдарға гиперсезімталдық танытады және оларға таңдамалы назар аударады [30]. Үлкен депрессиялық ауытқу жасөспірімдер үшін жиі кездесетін аурулардың бірі болып табылады. Зерттеудің мақсаты жасөспірімдердегі депрессия биомаркерлеріне психологиялық зерттеу жүргізу болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Экспериментке депрессиялы топқа 12 жасөспірім (қатысушылардың орташа жасы 13,58 жас; 6 қыз және 6 ұл), сондай-ақ дені сау бақылау тобына 12 жасөспірім (орташа жасы 13,67 жас; 6 қыз және 6 ұл) қатысты. Қатысушылардың барлығы орыс тілді, оң қолды және олардың көру қабілеті қалыпты немесе түзетілген болды. Олар созылмалы аурулармен ауырмаған.

Үлкен депрессиялық ауытқу (Major Depressive Disorder, MDD) диагнозын психиатр қысқаша халықаралық нейropsychиатриялық сауалнама (Mini International Neuropsychiatric Interview, MINI) арқылы ICD-10 (F32) классификациясына сәйкес қойды [31]. Бұл құрал екі классификацияға негізделген: психикалық бұзылулардың диагностикалық және статистикалық нұсқаулығы - IV (DSM-IV) және аурулардың халықаралық классификациясы (ICD-10). Бақылау тобындағы қатысушылардың орталық немесе перифериялық жүйке жүйесінде ауытқуы болған жоқ.

Экспериментке дейін қатысушылардың ата-анасы немесе қамқоршылары зерттеуге қатысу үшін әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің Жергілікті этикалық комитеті мақұлдаған ақпараттандырылған келісімге қол қойды. Сыйақы ретінде қатысушылар жүргізілген кешенді зерттеудің нәтижелерін тегін алды.

Эмоцияны тану тапсырмалары мен Струп тапсырмасының бет-әлпетімен өзгертілген түрі (Face Stroop task) эмоциялық және әлеуметтік функционалды әртүрлі аспектілерін бағалау үшін психодиагностикада кеңінен қолданылады. Бұл тапсырма адамның эмоциялық бейнелерді дәл қабылдау және тану қабілетін бағалауға мүмкіндік береді, бұл әлеуметтік дағдылар мен эмоциялық интеллекттің маңызды бөлігі болып табылады. Мінез-құлық тапсырмасы изоляцияланған, жарықтандыру қуаты 200 Вт жасанды жарық бөлмеде орындалды. Қатысушы экраннан 1 метр қашықтықта отырды. Эмоциялық конфликт тапсырмасы E-Prime 2 бағдарламасында ЭЭГ жазбасымен қатар орындалды. Экранда төрт эмоцияның (қуаныш, қайғы, қорқыныш, ашу) біреуін бейнелейтін ақ-қара түстегі бет-әлпет көрсетілді. Көрнекі стимулмен қатар эмоция атауы айтылып, бұл атау бейнемен сәйкес (конгруэнтті стимул) немесе сәйкес емес (неконгруэнтті стимул) болуы мүмкін. Қатысушының міндеті – визуалды және дыбыстық стимулдардың

сәйкестігін тез және дәл анықтау. Тапсырманы орындау алдында экранда нұсқаулық көрсетіледі. Стимулдар арасындағы үзілісте экранда 3 секундқа «+» белгісі көрсетіліп, назарды тұрақтандыруға көмектеседі. Егер эмоция дұрыс аталған болса, қатысушы «1» батырмасын басуы керек. Егер дыбыстық стимул көрнекі стимулға сәйкес келмесе, «2» батырмасын басуы қажет. Бұл ретте реакция жылдамдығы мен жауаптың дұрыстығы есепке алынады (реакция уақыты жанама түрде бақыланды). Тапсырма мақсаты – стимулдардың сәйкестігін тез әрі дәл бағалау. Эксперименттік тапсырманы орындамас бұрын, қатысушылар тапсырманың нұсқаулығымен танысып, 1 минуттық сынақ кезеңінен өтті. Бұл кезеңнің мақсаты – қатысушыларды мақсатты және мақсатсыз стимулдарды ажыратуға, компьютерлік пернетақтаны пайдаланып мақсатты стимулдың бағытын анықтауға және стимулдар алдында берілген нұсқауларды түсіндіруге үйрету.

Эксперименттік бөлім 4 блоктан тұрды, әр блокта 60 стимул бар, жалпы 240 стимул ұсынылды. Стимулдар кездейсоқ тәртіпте көрсетілді, соңғы блокта тек конгруэнтті емес стимулдар ұсынылды. Эксперименттік бөлімнің жалпы ұзақтығы 20 минут болды.

Электроэнцефалографиялық зерттеу әдісі

ЭЭГ жазбасы әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің Ми институтының ЭЭГ зертханасында жүргізілді. ЭЭГ-ні тіркеу үшін ANT EEG аппараты мен eegomylab жүйесі қолданылды, ал сынаққа қатысушының басына 64 электродтан тұратын шапканы кигізді. Электродтардың адгезиясын жақсарту және терінің қарсылығын азайту үшін медициналық электрофизиологиялық зерттеулерде қолданылатын арнайы гель пайдаланылды. Бастапқы дискретизация жиілігі (sampling rate) 512 Гц болды. ЭЭГ жазбасы эмоциялық конфликт тапсырмасын орындау кезінде синхронды жүргізілді, бұл тапсырма бірінші реттік (S1) және екінші реттік (S2) стимулдарды көрсетуді қамтыды. S1 стимулдары эмоциялық бет бейнелері болды, ал S2 стимулдары S1-дің эмоциялық валенттілігіне конгруэнтті немесе конгруэнтті емес сөздерден тұрды. S1 және S2 стимулдарын көрсету кезінде ЭЭГ жазбасы визуалды стимулдарды өңдеу мен эмоциялық конфликтін көрсететін потенциалдарды анықтауға мүмкіндік берді [32]. Талдау үшін келесі ЭЭГ арналары таңдалды: PO4, PO3, CP4, CP3, FC4, FC2, FC3, FCz, O2, O1, POz, P4, Pz, P3, C4, Cz, C3, F4, Fz, F3. Бұл арналар ми қыртысының шүйде, төбе, орталық және маңдай аймақтарын қамтиды. Бұл арналарды таңдау эмоциялық стимулдарды өңдеу кезіндегі туындаған потенциалдардың визуалды компоненттері анықталған алдыңғы зерттеулерге негізделді [33].

Сауалнамалар әдісі

Зерттеу әдістері ретінде сауалнамалар қолданылды. 30 сұрақтан тұратын метакогнитивті көңіл-күй шкаласы (Trait-Meta Mood Scale, TMMS). Бұл сауалнамада үш шкала бар: өз эмоцияларына назар аудару, өзінің эмоциялық күйін түсіну және көңіл-күйді реттеу және жағымсыз эмоциялық тәжірибелерді басқару мүмкіндігі.

- Позитивті және негативті аффект шкаласы (The Positive and Negative Affect Schedule, PANAS). PANAS әртүрлі эмоциялар мен сезімдерді сипаттайтын 20 сын есімнен тұрады. Олардың оны позитивті аффектке (мысалы, "жігерлендірілген", "қызығушылық танытқан", "белсенді"), ал қалған оны негативті аффектке (мысалы, "ренжіген", "кінәлі", "ашуланшақ") жатады. Субъектіге эмоциялардың әрқайсысын белгілі бір уақыт аралығында (мысалы, қазір, өткен аптада немесе жалпы) 5 балдық шкала бойынша қаншалықты бастан өткергенін бағалау ұсынылады. Сауалнаманың нәтижелері позитивті

және негативті аффект деңгейін, сондай-ақ адамның жалпы эмоциялық тепе-теңдігін анықтауға мүмкіндік береді.

– 10 сұрақтан тұратын эмоцияны реттеу сауалнамасы (Emotion Regulation Questionnaire, ERQ). Бұл сауалнама эмоцияларды реттеудің екі стратегиясын көрсететін екі шкаланы өлшейді: 1) жағымсыз эмоцияларды тудыратын жағдайды когнитивті қайта бағалау немесе қайта қарау және 2) эмоцияларыңызды білдіруді басу.

– Спилбергер-Ханин сауалнамасы екі шкалаға бөлінген 40 пікірді қамтиды: ситуациялық (реактивті) мазасыздық шкаласы және тұлғалық мазасыздық шкаласы. Субъектіге 4 балдық шкала арқылы сипатталған күйлерді қаншалықты жиі сезінетінін бағалау ұсынылады.

Нәтижелер

Корреляциялық талдау депрессиясы бар науқастардың жеке қасиеттерінің өзара байланысы туралы болжамды тексеру мақсатында жүргізілді. Корреляцияның статистикалық маңызды нәтижелері 1-3 кестеде келтірілген.

Кесте 1

Психометриялық тесттер арасындағы маңызды корреляциялар. Позитивті және негативті аффект шкаласы (PANAS) және мета көңіл-күйдің ерекшелік шкаласы (TMMS) (r - Пирсон коэффициенті)

Тесттер		Позитивті және негативті аффект шкаласы (PANAS)	
		Позитивті аффект	Негативті аффект
Мета көңіл-күйдің ерекшелік шкаласы (TMMS)	Өз эмоцияларына назар аудару	0,227	0,241
	Өзіңіздің эмоциялық күйлеріңізді түсіну	0,596(*) P=0,041	-0,609(*) P=0,036
	Көңіл-күй мен жағымсыз эмоциялық тәжірибені реттеу қабілеті	0,286	-0,643(*) P=0,024

Кесте 2

Психометриялық тесттер арасындағы маңызды корреляциялар. Позитивті және негативті аффект шкаласы (PANAS) және эмоцияны реттеу сауалнамасы ERQ (r - Пирсон коэффициенті)

Тесттер		Позитивті және негативті аффект шкаласы (PANAS)	
		Позитивті аффект	Негативті аффект
Эмоцияны реттеу сауалнамасы ERQ	Жағымсыз тәжірибе тудыратын жағдайды когнитивті қайта бағалау/қайта қарау эмоцияларыңыздың көрінісін басу	-0,522	-0,272
	Эмоцияларды білдіруді басу	-0,415	0,021

Кесте 3

**Психометриялық тесттер арасындағы маңызды корреляциялар.
Позитивті және негативті аффект шкаласы (PANAS) және Спилбергер-Ханин сауалнамасы
(r - Пирсон коэффициенті)**

Тесттер		Позитивті және негативті аффект шкаласы (PANAS)	
		Позитивті аффект	Негативті аффект
Спилбергер-Ханин сауалнамасы	Ситуациялық (реактивті) мазасыздық шкаласы	0,463	0,048
	Тұлғалық мазасыздық шкаласы	-0,318	-0,193

ЭЭГ мен психометриялық тесттер арасындағы маңызды корреляциялар

Алдын ала талдау нәтижелері эксперименттік топтағы тапсырма стимулдарына байланысты ЭЭГ туындаған потенциалдары (ВП) мен сауалнамалар көрсеткіштері арасындағы маңызды корреляцияларды анықтады. Бұл деректер мінез-құлық әдістерімен өлшенген эмоциялық және когнитивті көрсеткіштер мен эксперименттік тапсырмаларды орындау кезінде тіркелген нейрофизиологиялық жауаптар арасындағы байланысты көрсетеді.

Сәйкесінше, 4 кесте деректеріне сүйене отырып, эксперименттік топта «Қайғы (конгруэнтті емес стимул)» және «Бақыт (конгруэнтті емес стимул)» сияқты эмоциялық стимулдар мен негативті аффект арасында маңызды оң корреляциялар анықталды. Бұл осы эмоцияларға қатысты негативті эмоциялық бағалауды көрсетуі мүмкін. Сонымен қатар, диссонансты стимулдың бағалануы экспериментке дейінгі позитивті аффектпен күшейтіледі. Эксперимент басындағы позитивті эмоциялық көңіл-күй диссонансты «Ашу» стимулын тез анықтауға ықпал етуі мүмкін.

Кесте 4

Эксперименттік топтағы тапсырма стимулдарына қатысты сауалнамалардың ЭЭГ-ВП көрсеткіштерімен маңызды корреляциялары

Эмоциялық конфликтке арналған тапсырманың стимулдары	ЭЭГ электроды	Позитивті аффект бойынша PANAS (экспериментке дейін)	Негативті аффект бойынша PANAS (экспериментке дейін)
Ашу конгруэнтті стимул	F3	0,571**	
Қайғы конгруэнтті емес стимул	P3		0,446*
Қуаныш конгруэнтті емес стимул	F3		0,445*

5 кесте деректері бойынша бақылау тобында «Ашу (конгруэнтті стимул)» және «Қайғы (конгруэнтті емес стимул)» сияқты эмоциялық стимулдар арасында маңызды теріс корреляциялар анықталды. Бұл бақылау таңдауының осы эмоциялық стимулдарды анықтауына ситуативті мазасыздықтың әсер етпейтінін көрсетуі мүмкін. Сонымен қатар, негативті аффект «Бақыт» эмоциялық стимулының конгруэнтті және конгруэнтті емес түрлерін ажыратуға әсер етпейді.

**Бақылау тобындағы тапсырма стимулдарына қатысты сауалнамалар мен ЭЭГ-ВП
көрсеткіштерінің маңызды корреляциялары**

Эмоциялық конфликт тапсырмасының стимулдары	ЭЭГ электроды	Ситуациялық (реактивті) мазасыздық шкаласы	Эксперименттен кейінгі PANAS бойынша негативті аффект
Ашу конгруэнтті стимул	F3	-0,450*	
Қайғы конгруэнтті емес стимул	Cz	-0,675**	
Қуаныш конгруэнтті стимул	Cz		-0,532*
Қуаныш конгруэнтті стимул	FCz		-0,485*

Талқылау

Тиісінше, 4-кестедегі мәліметтерге сүйене отырып, эксперименттік топта «қайғы» (сәйкес келмейтін ынталандыру) және «бақыт» (сәйкес келмейтін ынталандыру) сияқты эмоционалды тітіркендіргіштер мен жағымсыз аффект арасындағы маңызды оң корреляциялар анықталды [34]. Бұл эмоциялардың жағымсыз эмоционалды бағасын көрсетуі мүмкін. Сонымен қатар, диссонанстық ынталандыруды бағалау оң эксперименталды алдындағы аффектпен нығайтылады. Эксперимент басталған кездегі позитивті эмоционалды көңіл-күй диссонанстық ынталандыру – «ашуды» тез анықтауға ықпал етуі мүмкін.

Қатысушылардың эмоционалды күйлерін бағалау үшін жиі позитивті және негативті аффект шкаласы (PANAS) қолданылады. Бұл әдіс позитивті және негативті аффект деңгейлерін сенімді түрде өлшеуге мүмкіндік береді, бұл эмоционалды күйлердің ынталандыруларды қабылдау мен бағалауға әсерін зерттеу үшін маңызды. Негативті аффекттің «қайғы» және «бақыт» сияқты сәйкес келмейтін эмоционалды ынталандыруларды бағалаумен байланысы болуы мүмкін деген байқау бірнеше зерттеулермен расталған. Атап айтқанда, зерттеулер адамның эмоционалды күйі эмоционалды ынталандыруларды қабылдау мен бағалауға әсер ететінін көрсетеді [35]. Бұдан бөлек, Овсянникованың зерттеуінде сыналушылардың көңіл-күйі олардың эмоциялық көріністерді тану қабілетіне әсер ететіні атап өтіледі [36].

Сонымен қатар, эксперимент алдындағы позитивті эмоционалды күй диссонанстық стимулдарды тезірек тануға ықпал етуі мүмкін. Бұл позитивті аффекттің зейінді кеңейтіп, ойлаудың икемділігін арттыратынымен байланысты, сондықтан ол стандартты емес немесе күтпеген стимулдарды өңдеуді жеңілдетеді. Осылайша, эксперименттің басындағы позитивті көңіл-күй қатысушылардың «ашу» сияқты диссонанстық стимулдарды жылдам анықтау және оларға жауап беру қабілетін жақсарты алады [37].

5 кестедегі мәліметтерге сәйкес, бақылау тобында «ашу» (конгруэнтті стимул) және «қайғы» (конгруэнтті емес стимул) сияқты эмоционалды стимулдар арасында айтарлықтай теріс корреляциялар анықталды. Бұл жағдайлық мазасыздықтың бақылау таңдауына осы эмоционалды стимулдарды анықтауға әсер етпейтінін көрсетуі мүмкін. Сонымен қатар, негативті аффект «бақыт» эмоционалды стимулының конгруэнтті және конгруэнтті емес формаларын ажыратуға әсер етпейді [38].

Зерттеу көрсеткендей, дені сау адамдарда «ашу» мен «қайғы» эмоциялары бір-бірінен тәуелсіз өңделеді, бұл олардың арасындағы теріс корреляциямен дәлелденеді. Бұл дені сау адамдардың осы эмоционалды күйлерді ажырата алу қабілетін көрсетеді, бұл өз кезегінде қалыпты эмоционалды қызмет етудің белгісі болып табылады [34].

Осылайша, қолданыстағы зерттеулер дені сау адамдарда «ашу» мен «қайғы» арасындағы теріс корреляция байқалатынын, сондай-ақ негативті аффект «бақыт» эмоциясының түрлі формаларын ажыратуға әсер етпейтінін растайды. Бұл дені сау популяциядағы эмоционалды жүйенің қалыпты жұмыс істейтінін көрсетеді.

Қорытынды

Мета көңіл-күй ерекшеліктерінің шкаласы, позитивті және негативті аффект шкаласы, эмоцияларды реттеу сауалнамасы, Спилбергер-Ханин сауалнамасы сияқты әдістер арқылы алынған деректерді талдау әсер көрсеткіштері мен мета көңіл-күй ерекшеліктерінің шкалаларының көрсеткіштері арасындағы статистикалық маңызды байланысты көрсетті. Біз алған мәліметтер қазіргі заманғы сауалнамаларды қолдана отырып, жасөспірімдердің депрессиялық жағдайларын диагностикалау мен түзетуде пайдалы болуы мүмкін. Осылайша, жасөспірімдер депрессиясының психологиялық сипаттамаларын зерттеу деректерін алдын-ала талдау позитивті және негативті аффект шкаласы (PANAS) сияқты сауалнамалардың және мета көңіл-күй ерекшеліктерінің шкалалары көрсеткіштерінің ақпараттылығын көрсетеді.

Авторлардың үлесі

А.М.К. – жетекшілік; **А.Т.К., М.К.К.** – деректерді талдау; **М.К.К.** – қаржыландыруды алу; **Д.М.И., Д.П., А.А.Н.** – эксперимент жүргізу, жазу – түпнұсқа жобасын дайындау.

Қаржыландыру

Зерттеу жұмыс ҚР БҒМ Ғылым комитеті қаржыландыратын келесідей гранттық ғылыми-техникалық жобалар шеңберінде орындалды: «Нейроғылым бойынша интегративті ғылыми зерттеулерді дамыту» (2025-2026) грантының нөмірі BR27198099.

Мүдделер қақтығыстары

Авторлар мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

Этикалық нормаларды сақтау

Эксперимент әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университетінің (Алматы, Қазақстан) жергілікті этика комитетінің, 16.02.2023 жылғы № IRB – A267 хаттамасының мақұлдауымен жүргізілді. Адамның қатысуымен жүргізілген зерттеулерде жүргізілген барлық процедуралар зерттеулер жүргізілген мекеменің этикалық нормаларына және Қазақстан Республикасының және халықаралық ұйымдардың бекітілген лига актілеріне сәйкес болды.

Әдебиеттер тізімі

1. World Health Organization. Depression [Internet]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>

2. Shorey S, Ng ED, Wong CH. Global prevalence of depression and elevated depressive symptoms among adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Br J Clin Psychol*. 2021;61(2):287-305. <https://doi.org/10.1111/bjc.12333>
3. Luo J, Tang L, Kong X, Li Y. Global, regional, and national burdens of depressive disorders in adolescents and young adults aged 10–24 years from 1990 to 2019: a trend analysis based on the Global Burden of Disease Study 2019. *Asian J Psychiatr*. 2024;92:103905. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2023.103905>
4. Clayborne ZM, Varin M, Colman I. Systematic review and meta-analysis: adolescent depression and long-term psychosocial outcomes. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2019;58(1):72-79. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2018.07.896>
5. Chen H, Hong L, Tong S, et al. Cognitive impairment and factors influencing depression in adolescents with suicidal and self-injury behaviors: a cross-sectional study. *BMC Psychiatry*. 2023;23(1):236. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-04726-8>
6. Jumageldinov A, Nuradinov A, Einloft Brunnet A, Derivois D. Cultural risk factors of suicidal behavior among adolescents in Kazakhstan. *Encephale*. 2020;46(6):500-502. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2020.02.003>
7. Vaishnav M, Javed A, Gupta S, et al. Stigma towards mental illness in Asian nations and low- and middle-income countries, and comparison with high-income countries: a literature review and practice implications. *Indian J Psychiatry*. 2023;65(10):995-1011. https://doi.org/10.4103/indianjpsychiatry.indianjpsychiatry_667_23
8. Jackson SW. Melancholia and depression: from Hippocratic times to modern times [Internet]. New Haven: Yale University Press; 1986 [cited 2025 Jul 4]. Available from: <https://archive.org/details/melancholiadepre0000jack/page/n5/mode/2up>
9. Radden J. Is this dame melancholy? Equating today's depression and past melancholia [Internet]. Am Psychol Assoc; [cited 2025 Jul 4]. Available from: <https://psycnet.apa.org/record/2003-07847-007>
10. Gowland A. The problem of early modern melancholy. *Past Present* [Internet]. 2006;(191):77-120. Available from: <https://www.jstor.org/stable/4125190>
11. Burton R. The Anatomy of Melancholy. London: George Bell & Sons; 1927. 718 p. [Internet] Available from: <https://ia601301.us.archive.org/17/items/anatomyofmelanch00burt/anatomyofmelanch00burt.pdf>
12. Beck AT. The evolution of the cognitive model of depression and its neurobiological correlates. *Am J Psychiatry*. 2008;165(8):969-977. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2008.08050721>
13. American Psychiatric Association, DSM-5 Task Force. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. 5th ed. Arlington (VA): American Psychiatric Publishing; 2013. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
14. World Health Organization. The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical descriptions and diagnostic guidelines. Geneva: World Health Organization; 1992.
15. Drevets WC, Price JL, Furey ML. Brain structural and functional abnormalities in mood disorders: implications for neurocircuitry models of depression. *Brain Struct Funct*. 2008;213(1-2):93-118. <https://doi.org/10.1007/s00429-008-0189-x>
16. Hammen C. Stress and depression. *Annu Rev Clin Psychol*. 2005;1:293-319. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.1.102803.143938>
17. Leppänen JM, Nelson CA. Tuning the developing brain to social signals of emotions. *Nat Rev Neurosci*. 2009;10(1):37-47 <https://doi.org/10.1038/nrn2554>
18. Zimmer-Gembeck MJ, Dunbar MD, Ferguson S, et al. Introduction to the special issue. *Aust J Psychol*. 2014;66(2):65-70. <https://doi.org/10.1111/ajpy.12056>
19. Leshin JC, Lindquist KA. Neuroimaging of emotion dysregulation. In: Beauchaine TP, Crowell SE, editors. *The Oxford handbook of emotion dysregulation*. Oxford: Oxford University Press; 2020. p.183-201. Available from: <https://psycnet.apa.org/record/2020-29965-014>

20. Joormann J, Stanton CH. Examining emotion regulation in depression: a review and future directions. *Behav Res Ther*. 2016;86:35-49. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2016.07.007>
21. Wang L, Zhao Y, Edmiston EK, et al. Structural and functional abnormalities of amygdala and prefrontal cortex in major depressive disorder with suicide attempts. *Front Psychiatry*. 2020;10:923. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2019.00923>
22. Zhang FF, Peng W, Sweeney JA, et al. Brain structure alterations in depression: psychoradiological evidence. *CNS Neurosci Ther*. 2018;24(11):994-1003. <https://doi.org/10.1111/cns.12835>
23. Mattson WI, Hyde LW, Shaw DS, et al. Clinical neuroprediction: amygdala reactivity predicts depressive symptoms 2 years later. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2016;11(6):892-898. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw018>
24. Dixon ML, Thiruchselvam R, Todd R, et al. Emotion and the prefrontal cortex: an integrative review. *Psychol Bull*. 2017;143(10):1033-1081. <https://doi.org/10.1037/bul0000096>
25. Browning M, Holmes EA, Harmer CJ. The modification of attentional bias to emotional information: a review of the techniques, mechanisms, and relevance to emotional disorders. *Cogn Affect Behav Neurosci*. 2012;12(1):8-20. <https://doi.org/10.3758/CABN.10.1.8>
26. Cusi AM, Nazarov A, Holshausen K, et al. Theory of mind deficits in patients with mild symptoms of major depressive disorder. *Psychiatry Res*. 2013;198(3):378-384. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2013.06.018>
27. Smith ER, DeCoster J. Dual-process models in social and cognitive psychology: conceptual integration and links to underlying memory systems. *Pers Soc Psychol Rev*. 2000;4(2):108-131. https://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0402_01
28. Kaletsch M, Pilgramm S, Bischoff M, et al. Major depressive disorder alters perception of emotional body movements. *Front Psychiatry*. 2014;20;5:4. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2014.00004>
29. Dalili MN, Penton-Voak IS, Harmer CJ, et al. Meta-analysis of emotion recognition deficits in major depressive disorder. *Psychol Med*. 2015;45(6):1135-1144. <https://doi.org/10.1017/S0033291714002591>
30. Vanderlind WM, Millgram Y, Baskin-Sommers A, et al. Understanding positive emotion deficits in depression: from emotion preferences to emotion regulation. *Clin Psychol Rev*. 2020;76:101826. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101826>
31. Lecrubier Y, Sheehan DV, Weiller E, et al. Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI) [Database record]. *APA PsycTests*. 1997. <https://doi.org/10.1037/t18597-000>
32. Dai Q, Feng Z. More excited for negative facial expressions in depression: evidence from an event-related potential study. *Clin Neurophysiol*. 2012;123(11):2172-9. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2012.04.018>
33. Suhaimi NS, Mountstephens J, Teo J. EEG-based emotion recognition: a state-of-the-art review of current trends and opportunities. *Comput Intell Neurosci*. 2020;2020:8875426. <https://doi.org/10.1155/2020/8875426>
34. Besharat MA, Nia ME, Farahani H. Anger and major depressive disorder: the mediating role of emotion regulation and anger rumination. *Asian J Psychiatr*. 2013;6(1):35-41. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2012.07.013>
35. Manierka MS, Rezaei R, Palacios S, et al. In the mood to be social: affective state influences facial emotion recognition in healthy adults. *Emotion*. 2021;21(7):1576-1581. <https://doi.org/10.1037/emo0000999>
36. Овсянникова ВВ. Влияние эмоционального состояния и диспозиционной радости на скорость распознавания эмоций по выражению лица. *Психология*. 2016;13(3):588-599. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-emotsionalnogo-sostoyaniya-i-dispozitsionalnoy-radosti-na-skorost-raspoznavaniya-emotsiy-po-vyrazheniyu-litsa>

37. Осин ЕН. Измерение позитивных и негативных эмоций: разработка русскоязычного аналога методики PANAS. Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2012;9(4):91-110. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmerenie-pozitivnyh-i-negativnyh-emotsiy-razrabotka-russkoyazychnogo-analoga-metodiki-panas>

38. Krause FC, Linardatos E, Fresco DM, et al. Facial emotion recognition in major depressive disorder: a meta-analytic review. J Affect Disord. 2021;293:320-328. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.06.050>

ЭЭГ маркеры подростковой депрессии

Д.М. Искакова^{*1}, Д. Петренко¹, А.Т. Камзанова¹,
М.К. Жолдасова¹, А.А. Нурманбетова¹, А.М. Кустубаева¹

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Аннотация. Депрессия на сегодняшний день является одним из самых распространённых психических заболеваний. Она выражается через расстройства настроения, утрату интереса к жизни и привычным занятиям, а также сопровождается рядом других симптомов, что в итоге негативно сказывается на работоспособности и общем состоянии здоровья. Помимо этого, существует доказанная связь между наличием депрессии и повышенным риском суицидальных идеаций и попыток. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, в мире 280 миллионов человек страдают депрессией. Кроме того, за последние десять лет выявлен рост показателей депрессии среди молодежи. Подростковый возраст сопровождается значительными психологическими изменениями, которые тесно связаны с нейробиологическими процессами созревания мозга. Эти изменения могут повышать уязвимость к развитию депрессивных состояний, что подчеркивает необходимость глубокого изучения данного вопроса. Анализ научной литературы также выявил, что в Казахстане практически отсутствуют психофизиологические исследования депрессии среди подростков, несмотря на актуальность данной проблемы. Наряду с различными методическими подходами к изучению подростковой депрессии нами были проведены психометрические измерения личностных особенностей подростков с данным расстройством. В эмпирической части исследования были обнаружены взаимосвязи между параметрами понимания эмоциональных состояний и негативным и позитивным аффектом. Подростковая депрессия способствует осознанию только негативно окрашенных эмоциональных состояний, а также снижает способность к регуляции положительных переживаний. Полученные результаты могут быть полезны при разработке методов ранней диагностики и коррекции подростковой депрессии, а также при создании эффективных стратегий психологической помощи.

Ключевые слова: депрессия, подростки, особенности личности, диагностические тесты, биомаркеры

EEG markers of adolescent depression

D.M. Iskakova^{*1}, D. Petrenko¹, A.T. Kamzanova¹, M.K. Zholdasova¹,
A.A. Nurmanbetova¹, A.M. Kustubayeva¹

¹al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

Abstract. Depression is currently one of the most common mental illnesses. It is expressed through mood disorders, loss of interest in life and habitual activities, and is accompanied by a number of

other symptoms, which ultimately negatively affects performance and overall health. In addition, there is a proven link between the presence of depression and an increased risk of suicidal ideation and attempts. According to the World Health Organization, 280 million people worldwide suffer from depression. Moreover, over the past ten years, there has been an increase in rates of depression among young people. Adolescence is accompanied by significant psychological changes that are closely related to the neurobiological processes of brain maturation. These changes may increase vulnerability to the development of depressive states, which highlights the need for in-depth study of this issue. An analysis of the scientific literature also revealed that there are practically no psychophysiological studies of depression among adolescents in Kazakhstan, despite the urgency of this problem. Along with various methodological approaches to the study of adolescent depression, we conducted psychometric measurements of the personality characteristics of adolescents with this disorder. In the empirical part of the study, correlations were found between the parameters of understanding emotional states and negative and positive affect. Adolescent depression promotes awareness of only negatively colored emotional states, and also reduces the ability to regulate positive experiences. The results can help in developing early diagnostic and intervention methods for adolescent depression and enhancing strategies for effective psychological support.

Keywords: depression, adolescents, personality traits, diagnostic tests, biomarkers

References

1. World Health Organization. Depression [Internet]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>
2. Shorey S, Ng ED, Wong CH. Global prevalence of depression and elevated depressive symptoms among adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Br J Clin Psychol*. 2021;61(2):287-305. <https://doi.org/10.1111/bjc.12333>
3. Luo J, Tang L, Kong X, Li Y. Global, regional, and national burdens of depressive disorders in adolescents and young adults aged 10–24 years from 1990 to 2019: a trend analysis based on the Global Burden of Disease Study 2019. *Asian J Psychiatr*. 2024;92:103905. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2023.103905>
4. Clayborne ZM, Varin M, Colman I. Systematic review and meta-analysis: adolescent depression and long-term psychosocial outcomes. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2019;58(1):72-79. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2018.07.896>
5. Chen H, Hong L, Tong S, et al. Cognitive impairment and factors influencing depression in adolescents with suicidal and self-injury behaviors: a cross-sectional study. *BMC Psychiatry*. 2023;23(1):236. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-04726-8>
6. Jumageldinov A, Nuradinov A, Einloft Brunnet A, Derivois D. Cultural risk factors of suicidal behavior among adolescents in Kazakhstan. *Encephale*. 2020;46(6):500-502. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2020.02.003>
7. Vaishnav M, Javed A, Gupta S, Kumar V, Vaishnav P, Kumar A, et al. Stigma towards mental illness in Asian nations and low- and middle-income countries, and comparison with high-income countries: a literature review and practice implications. *Indian J Psychiatry*. 2023;65(10):995-1011. https://doi.org/10.4103/indianjpsychiatry.indianjpsychiatry_667_23
8. Jackson SW. Melancholia and depression: from Hippocratic times to modern times [Internet]. New Haven: Yale University Press; 1986 [cited 2025 Jul 4]. Available from: <https://archive.org/details/melancholiadepre0000jack/page/n5/mode/2up>
9. Radden J. Is this dame melancholy? Equating today's depression and past melancholia [Internet]. *Am Psychol Assoc*; [cited 2025 Jul 4]. Available from: <https://psycnet.apa.org/record/2003-07847-007>

10. Gowland A. The problem of early modern melancholy. Past Present [Internet]. 2006;(191):77-120. Available from: <https://www.jstor.org/stable/4125190>
11. Burton R. The Anatomy of Melancholy. London: George Bell & Sons; 1927. 718 p. [Internet]. Available from: <https://ia601301.us.archive.org/17/items/anatomyofmelanch00burt/anatomyofmelanch00burt.pdf>
12. Beck AT. The evolution of the cognitive model of depression and its neurobiological correlates. Am J Psychiatry. 2008;165(8):969-977. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2008.08050721>
13. American Psychiatric Association, DSM-5 Task Force. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. 5th ed. Arlington (VA): American Psychiatric Publishing; 2013. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
14. World Health Organization. The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical descriptions and diagnostic guidelines. Geneva: World Health Organization; 1992.
15. Drevets WC, Price JL, Furey ML. Brain structural and functional abnormalities in mood disorders: implications for neurocircuitry models of depression. Brain Struct Funct. 2008;213(1-2):93-118. <https://doi.org/10.1007/s00429-008-0189-x>
16. Hammen C. Stress and depression. Annu Rev Clin Psychol. 2005;1:293-319. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.1.102803.143938>
17. Leppänen JM, Nelson CA. Tuning the developing brain to social signals of emotions. Nat Rev Neurosci. 2009;10(1):37-47 <https://doi.org/10.1038/nrn2554>
18. Zimmer-Gembeck MJ, Dunbar MD, Ferguson S, et al. Introduction to the special issue. Aust J Psychol. 2014;66(2):65-70. <https://doi.org/10.1111/ajpy.12056>
19. Leshin JC, Lindquist KA. Neuroimaging of emotion dysregulation. In: Beauchaine TP, Crowell SE, editors. The Oxford handbook of emotion dysregulation. Oxford: Oxford University Press; 2020. p.183-201. Available from: <https://psycnet.apa.org/record/2020-29965-014>
20. Joormann J, Stanton CH. Examining emotion regulation in depression: a review and future directions. Behav Res Ther. 2016;86:35-49. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2016.07.007>
21. Wang L, Zhao Y, Edmiston EK, et al. Structural and functional abnormalities of amygdala and prefrontal cortex in major depressive disorder with suicide attempts. Front Psychiatry. 2020;10:923. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00923>
22. Zhang FF, Peng W, Sweeney JA, et al. Brain structure alterations in depression: psychoradiological evidence. CNS Neurosci Ther. 2018;24(11):994-1003. <https://doi.org/10.1111/cns.12835>
23. Mattson WI, Hyde LW, Shaw DS, et al. Clinical neuroprediction: amygdala reactivity predicts depressive symptoms 2 years later. Soc Cogn Affect Neurosci. 2016;11(6):892-898. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw018>
24. Dixon ML, Thiruchselvam R, Todd R, et al. Emotion and the prefrontal cortex: an integrative review. Psychol Bull. 2017;143(10):1033-1081. <https://doi.org/10.1037/bul0000096>
25. Browning M, Holmes EA, Harmer CJ. The modification of attentional bias to emotional information: a review of the techniques, mechanisms, and relevance to emotional disorders. Cogn Affect Behav Neurosci. 2012;12(1):8-20. <https://doi.org/10.3758/CABN.10.1.8>
26. Cusi AM, Nazarov A, Holshausen K, et al. Theory of mind deficits in patients with mild symptoms of major depressive disorder. Psychiatry Res. 2013;198(3):378-384. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2013.06.018>
27. Smith ER, DeCoster J. Dual-process models in social and cognitive psychology: conceptual integration and links to underlying memory systems. Pers Soc Psychol Rev. 2000;4(2):108-131. https://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0402_01
28. Kaletsch M, Pilgramm S, Bischoff M, et al. Major depressive disorder alters perception of emotional body movements. Front Psychiatry. 2014;20;5:4. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2014.00004>

29. Dalili MN, Penton-Voak IS, Harmer CJ, et al. Meta-analysis of emotion recognition deficits in major depressive disorder. *Psychol Med*. 2015;45(6):1135-1144. <https://doi.org/10.1017/S0033291714002591>
30. Vanderlind WM, Millgram Y, Baskin-Sommers A, et al. Understanding positive emotion deficits in depression: from emotion preferences to emotion regulation. *Clin Psychol Rev*. 2020;76:101826. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101826>
31. Lecrubier Y, Sheehan DV, Weiller E, et al. Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI) [Database record]. APA PsycTests. 1997. <https://doi.org/10.1037/t18597-000>
32. Dai Q, Feng Z. More excited for negative facial expressions in depression: evidence from an event-related potential study. *Clin Neurophysiol*. 2012;123(11):2172-9. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2012.04.018>
33. Suhaimi NS, Mountstephens J, Teo J. EEG-based emotion recognition: a state-of-the-art review of current trends and opportunities. *Comput Intell Neurosci*. 2020;2020:8875426. <https://doi.org/10.1155/2020/8875426>
34. Besharat MA, Nia ME, Farahani H. Anger and major depressive disorder: the mediating role of emotion regulation and anger rumination. *Asian J Psychiatr*. 2013;6(1):35-41. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2012.07.013>
35. Manierka MS, Rezaei R, Palacios S, et al. In the mood to be social: affective state influences facial emotion recognition in healthy adults. *Emotion*. 2021;21(7):1576-1581. <https://doi.org/10.1037/emo0000999>
36. Ovsyannikova VV. Vliyanie emocional'nogo sostoyaniya i dispozitsional'noy radosti na skorost' raspoznavaniya emotsiy po vyrazheniyu lica [The influence of emotional state and dispositional joy on the speed of emotion recognition from facial expressions]. *Psikhologiya [Psychology]*. 2016;13(3):588-599. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-emotsionalnogo-sostoyaniya-i-dispozitsionalnoy-radosti-na-skorost-raspoznavaniya-emotsiy-po-vyrazheniyu-litsa> [in Russian]
37. Osin EN. Izmerenie pozitivnykh i negativnykh emotsiy: razrabotka russkoyazychnogo analoga metodiki PANAS [Measuring positive and negative emotions: development of a Russian-language analogue of the PANAS method]. *Psychology. Journal of the Higher School of Economics*. 2012;9(4):91-110. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmerenie-pozitivnyh-i-negativnyh-emotsiy-razrabotka-russkoyazychnogo-analoga-metodiki-panas> [in Russian]
38. Krause FC, Linardatos E, Fresco DM, et al. Facial emotion recognition in major depressive disorder: a meta-analytic review. *J Affect Disord*. 2021;293:320-328. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.06.050>

Сведения об авторах:

Искакова Дина Мараткызы – автор-корреспондент, преподаватель кафедры биофизики, биомедицины и нейронауки, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, аль-Фараби, 71/19, 050040, Алматы, Казахстан.

Петренко Дина – магистр нейронауки, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, аль-Фараби, 71/19, 050040, Алматы, Казахстан.

Камзанова Алтынгуль Тустикбаевна – PhD по психологии, старший преподаватель кафедры биофизики, биомедицины и нейронауки, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, аль-Фараби, 71/19, 050040, Алматы, Казахстан.

Жолдасова Манзура Кенесбековна – PhD по нейронауке, старший преподаватель кафедры биофизики, биомедицины и нейронауки, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, аль-Фараби, 71/19, 050040, Алматы, Казахстан.

Нурманбетова Айгуль Адилқызы – студентка бакалавриата (нейронаука) факультета биофизики, биомедицины и нейронауки, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, аль-Фараби, 71/19, 050040, Алматы, Казахстан.

Кустубаева Альмира Мэлсовна – профессор, заведующая кафедрой биофизики, биомедицины и нейронауки, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, аль-Фараби, 71/19, 050040, Алматы, Казахстан.

Авторлар туралы мәлімет:

Исқақова Дина Маратқызы – хат-хабар авторы, биофизика, биомедицина және нейроғылым кафедрасының оқытушысы, мекен жайы: Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, әл-Фараби 71/19 даңғылы, 050040, Алматы, Қазақстан.

Петренко Дина – нейроғылым магистрі, мекен жайы: Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, әл-Фараби 71/19 даңғылы, 050040, Алматы, Қазақстан.

Камзанова Алтынгүл Тустикбаевна – психология PhD, биофизика, биомедицина және нейроғылым кафедрасының аға оқытушысы мекен жайы: Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, әл-Фараби 71/19 даңғылы, 050040, Алматы, Қазақстан.

Жолдасова Манзура Кенесбековна – психология PhD, биофизика, биомедицина және нейроғылым кафедрасының аға оқытушысы, мекен жайы: Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, әл-Фараби 71/19 даңғылы, 050040, Алматы, Қазақстан.

Нұрманбетова Айгүл Әділқызы – биофизика, биомедицина және неврология ғылымдары факультетінің бакалавриат (нейроғылым) студенті мекен жайы: Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, әл-Фараби 71/19 даңғылы, 050040, Алматы, Қазақстан.

Кустубаева Альмира Мэлсовна – профессор, биофизика, биомедицина және нейроғылым кафедрасының меңгерушісі, мекен жайы: Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, әл-Фараби 71/19 даңғылы, 050040, Алматы, Қазақстан.

Authors' information:

Iskakova Dina Maratkyzy – corresponding author, lecturer of the Department of Biophysics, Biomedicine and Neuroscience, Al-Farabi Kazakh National University, al-Farabi 71/19 avenue, 050040, Almaty, Kazakhstan.

Petrenko Dina – Master's Degree in Neuroscience, al-Farabi Kazakh National University, al-Farabi 71/19 avenue, 050040, Almaty, Kazakhstan.

Kamzanova Altyngul Tustikbayevna – PhD in Psychology, Senior Lecturer at the Department of Biophysics, Biomedicine and Neuroscience, al-Farabi Kazakh National University, al-Farabi 71/19 avenue, 050040, Almaty, Kazakhstan.

Zholdassova Manzura Kenesbekovna – PhD in Psychology, Senior Lecturer at the Department of Biophysics, Biomedicine and Neuroscience, al-Farabi Kazakh National University, al-Farabi 71/19 avenue, 050040, Almaty, Kazakhstan.

Nurmanbetova Aigul Adylkyzy – Bachelor's degree student (Neuroscience) at the Faculty of Biophysics, Biomedicine and Neuroscience, Al-Farabi Kazakh National University, al-Farabi 71/19 avenue, 050040, Almaty, Kazakhstan.

Kustubayeva Almira Melsovna – Professor, Head of the Department of Biophysics, Biomedicine and Neuroscience, Al-Farabi Kazakh National University, al-Farabi 71/19 avenue, 050040, Almaty, Kazakhstan.