

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

УДК 616-036.13

© А.Р. Асадуллин, А.В. Анцыборов, 2017

А.Р. Асадуллин¹, А.В. Анцыборов²

НОВЫЕ ПСИХОАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА:

КОНЕЦ ЭВОЛЮЦИИ НАРКОТИКОВ ИЛИ ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ?

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Уфа

²Медицинский центр «Ковчег», Ростовская область, х. Курган

В последние 10-15 лет во всем мире отмечается полиморфизм привычной картины наркотизации, характеризующийся ростом предложений новых психоактивных веществ (НПАВ), что приводит не только к изменению клинической картины наркотизации, но и появлению новых социальных проблем. Контролирующие органы, такие как UNIDOC, отмечают, что ежегодно синтезируется несколько сотен НПАВ с целью замены тех веществ, оборот которых уже запрещен на законодательном уровне. Настоящий обзор выполнен с целью обновления накопленных данных о НПАВ, которые появились на нелегальном рынке, заменив собой те вещества, которые запрещены на законодательном уровне. Описаны психофармакологические свойства НПАВ, метаболизм, способы употребления, клинические особенности, связанные с употреблением.

Ключевые слова: новые психоактивные вещества, синтетические каннабиметики, синтетические катиноны, психостимуляторы, метоксетамин, психоделики.

A.R. Asadullin, A.V. Antsyborov

NEW PSYCHOACTIVE SUBSTANCES:

THE END OF DRUG EVOLUTION OR THE FIRST STEP?

In the last 10-15 years the world witnesses the polymorphism of the usual pattern of drug addiction, characterized by an increase in the supply of new psychoactive substances (NPS), which leads not only to the change in clinical drug addiction, but also to the emergence of new social problems. Regulatory authorities, such as UNIDOC note that each year several hundred NPS are being synthesized, in order to "replace" those substances, the circulation of which is banned at the legislative level. This review is performed to update the historical records of new generations of NPS that have appeared on the illicit market, "replacing" those substances that are prohibited at the legislative level. This paper describes psychotropic properties, metabolism, methods of consumption, clinical features, associated with use of NPS.

Key words: new psychoactive substances, synthetic cannabimetics, synthetic cathinone, psychostimulants, methoxethamine, psychedelics.

В последние 10-15 лет во всем мире отмечаются быстрый рост и широкая доступность новых психоактивных веществ (НПАВ). Данная группа веществ с легкостью приобретается в сети интернет и у подпольных распространителей [1,2]. С целью ухода от уголовного преследования производители наносят на упаковки с наркотическими веществами такие надписи, как «не для употребления человеком», «только для исследовательских целей» [15]. Согласно данным системы раннего предупреждения распространения новых наркотических средств Европейского Союза (EWS), за период с мая 2005 года по декабрь 2014 года на нелегальном рынке появилось более 418 новых психоактивных веществ. В течение 2014 года было зарегистрировано 101 новое вещество, из них 31 вещество принадлежит к группе синтетических катинонов, 30 – к группе синтетических каннабимиметиков, 9 веществ – к группе фенэтиламинов [14]. По данным опроса, проведенного в 80 странах, из них в 70 наблюдается появление новых психоактивных веществ в среде наркопотребителей, являющихся жителями этих стран [12]. Основываясь на различных оценках экспертов

стран Европейского Союза, около 2,9 миллиона человек в возрасте 15-24 лет (5% от общего числа населения ЕС) пробовали или постоянно употребляют наркотические вещества из группы НПАВ [13]. Угрожающие темпы распространения НПАВ стимулируют развитие эффективных лабораторных методов диагностики, направленных на выявление данных веществ в биологических средах человеческого организма (сыворотка крови, моча, слюна, волосы). На сегодняшний день в данных методиках используются: жидкостная хроматография, тандемная масс-спектрометрия, газовая хроматография/масс-спектрометрия, матрично-активированная лазерная десорбция/ионизация (MALDI) в сочетании с время-пролётным масс-анализатором, квадрупольным масс-анализатором, а также методы иммуноферментного анализа [6-8].

Общепринятой мировой классификации НПАВ на сегодняшний день не существует. Имеющиеся классификации имеют ряд недостатков, зачастую связанных с отсутствием клинической составляющей и упором на химическое строение веществ. Принято различать следующие химические соединения, вхо-

дящие в группу НПАВ: синтетические каннабимиметики, синтетические катиноны, фенэтиламины, пиперазины, кетамин и фенциклидинподобные вещества, триптамины, бензофураны, синтетические опиоиды, синтетические бензодиазепины [11]. Синтетические каннабимиметики и синтетические катиноны представляют собой наиболее распространенные группы НПАВ. По данным Европола данные соединения составляют около 2/3 рынка наркотиков в странах Европейского Союза [13].

Синтетические каннабимиметики (SCS)

Синтетические каннабиноиды появились на нелегальном рынке наркотиков в середине 2000-х годов. С этого времени количество вновь синтезированных веществ, представителей этого класса, постоянно растет [11;15]. Согласно представленным данным EWS за 2014 год, общее количество синтетических каннабиноидов составило 134 типа, что позволяет говорить о данной группе веществ, как о наибольшей составляющей среди всех НПАВ [7]. Синтетические каннабимиметики распространяются под различными названиями, наиболее распространенными среди них являются «спайсы» в странах Восточной Европы, «K2» в США, «Kronic» в Австралии и Новой Зеландии [9]. Для конечных потребителей спайсы представляют собой травяную смесь, завернутую в металлическую фольгу. Большинство SCS производится на территории Китая. Сухое вещество после растворения в ацетоне, этаноле или метаноле распыляется на высушенные и измельченные травы (мелисса, мята, тимьян и др.). Наличие трав в каждой дозе спайсов вызывает ложное впечатление у потребителей о натуральности продукта. Большинство спайсов содержат несколько разновидностей SCS, что в конечном итоге увеличивает риск передозировки и возникновения острых отравлений. Известно, что SCS по химической структуре делятся на 14 классов, не связанных с Δ -9 тетрагидроканнабинолом (Δ -9 ТГК), и зачастую характеризуются разными путями метаболизма и степенью токсичности [11, 14]. Несмотря на ощутимые различия в химической структуре, все SCS являются жирорастворимыми, неполярными веществами, которые состоят из 20-26 атомов углерода, что объясняет их высокую летучесть при курении [11]. Первое поколение SCS в основном представлено классом JWH-соединений, первоначально синтезированными в лаборатории доктора Джона У. Хаффмана, химика-фармаколога Клемсонского университета (Клемсон, США). В течение

2014-2016гг. на подпольном рынке появились новые разновидности SCS: UR-144, 5F-UR-144 (XLR- 11), PB-22 (QUPIC, которая, по сути, является аналогом JWH-18, отличающаяся наличием в структуре 8-гидроксифенола, заменившего нафталиновую группу JWH-18), 5F-PB-22, BB-22 (QUCHIC – структурно сходен с PB-22), AB-PINACA, 5F-AB-PINACA, ADB-PINACA AKB-48 (APINACA), 5F-AKB-48, AB-FUBINACA [12]. Необходимо отметить, что замещение в структурах веществ новой генерации SCS фтора на пентилиндоли или пентилиндазол усиливает действие SCS на организм, увеличивает время максимальной плазменной концентрации, продлевает период полувыведения.

Соединение UR-144 ('KM X-1') синтезировано в лаборатории фармацевтического концерна Abbott Laboratories с целью изучения селективных агонистов каннабиноидных рецепторов CB2R [8]. Данный тип SCS избирательно связывается с периферическими CB2R-рецепторами, оказывая незначительное влияние на CB1R головного мозга [5]. 5F-UR-144 (XLR-11) – 5-фторированный аналог UR-144 – является мощным полным агонистом CB1R- и CB2R-рецепторов. В серии лабораторных опытов оба соединения демонстрируют характерную «каннабиноидную тетраду» эффектов: гипотермию, анальгезию, катаlepsию, угнетение двигательной активности. Вызванные эффекты были нивелированы применением препарата Rimonabant – обратного агониста каннабиноидных рецепторов. Сила воздействия UR-144 и XLR-11 на человеческий организм в несколько раз больше по сравнению с Δ -9 ТГК, что доказано в исследованиях на мышах в условиях дискриминации [12]. Первые описанные в рецензируемой литературе случаи употребления PB-22 и его фторированного аналога классов 5F-PB-22 и BB-22, были отмечены в Японии в начале 2013 года [14]. Рост спроса среди потребителей Японии, студентов старших курсов колледжей и университетов, на SCS классов PB-22 и 5F-PB-22, указывает на то, что данные SCS заменили запрещенные законом UR-144 и XLR-11 [13]. По данным некоторых авторов, употребление PB-22 и 5F-PB-22 может существенно снижать двигательную активность на период от 120 до 150 минут [10]. Многочисленные литературные данные указывают о возможности SCS оказывать токсическое влияние на клеточном уровне [9-11]. Метаболизм нового поколения SCS является объектом повышенного интереса со стороны многих исследователей [13]. Нерешенной

проблемой остаются активные метаболиты SCS, в частности UR-144 и XLR-11 [4], их способность оказывать психотропные эффекты. Метаболиты фторированных аналогов SCS первого поколения при дальнейшем изучении могут иметь огромное аналитическое и фармакокинетическое значение. Так, например, типирование уникальных метаболитов фторированных SCS второго поколения, будет значимым фактором при обнаружении предполагаемого употребления каннабимиметиков. Продолжительность психотропного действия SCS, подвергшихся процессу фторирования, значительно выше, чем у аналогов первого поколения [4]. Постоянно увеличивающееся число SCS нового поколения с усиленным психотропным эффектом несет в себе огромную общественную опасность. Рост толерантности при употреблении нового поколения SCS в связи с измененной химической их структурой происходит значительно быстрее, чем у SCS первого поколения. Структура и динамика абстинентного синдрома у веществ второго поколения также изменились: увеличилась длительность период абстиненции, степень выраженности обязательных и факультативных симптомов [12]. Согласно данным Национального центра по изучению ядов (США), число зарегистрированных случаев обращений за неотложной медицинской помощью возросло с 349 обращений в январе 2015 года до 1501 обращения в апреле 2015 года [14]. За две недели июля 2015 года более 200 человек были госпитализированы в Польше после употребления SCS «MOCARZ». Почти все госпитализированные проходили лечение в условиях реанимационного отделения, один человек умер. При токсикологическом анализе были обнаружены UR-144, BB-22, 5F-PB22, XLR-144, AB-CHMINACA [13,14].

Весьма ограниченное число исследований посвящено влиянию SCS нового поколения на человека. В опубликованных клинических наблюдениях отмечается развитие острой почечной недостаточности после курения спайсов нового поколения. К начальным симптомам острого отравления SCS нового поколения некоторые авторы относят выраженную тошноту, рвоту, симптомы раздражения брюшины [14]. При клиническом исследовании выявляются: повышение уровня сывороточного креатинина, азота мочевины, острое повреждение почечных канальцев. После выполнения лабораторных тестов чаще выявляются UR-144, XLR-11 [12]. При курении ADB-PINACA на пике интоксикации

наблюдаются: выраженная тревога, немотивированная агрессия, расстройства психотического уровня (нарушение сознания различного по глубине, нарушение ориентировки, отрывочные, несистематизированные бредовые идеи), миоклонии, сонливость, ареактивность, метаболический ацидоз, гипокалемия, описаны случаи острых ишемических нарушений сердца [4, 13]. Употребление PB-22 и 5F-PB-22 является наиболее частой причиной летальных исходов [8, 15]. По мере увеличения числа SCS нового поколения растет количество случаев управления автомобилем транспортом после курения спайсов второго поколения. Наиболее частыми веществами, выявляемыми у водителей, являются UR-144, XLR-11, APINACA, 5F-APINACA, AB-PINACA, AB-CHMINACA [12]. При проведении медицинского освидетельствования у водителей были выявлены следующие нарушения: угнетение фотореакций, дизартрия, головокружение, явления выраженной мозжечковой атаксии, когнитивные нарушения различной глубины [12].

Синтетические катиноны

Синтетические катиноны представляют собой большую группу b-кетосоединений амфетамина, производных катинона – активного алкалоида растения кат (*Catha edulis*). В середине 2000-х годов данная группа веществ появилась на нелегальном рынке рекреационных наркотиков в качестве альтернативы контролируемых законом психостимуляторов: амфетамина, 3,4-метилendioксиметамфетамина (МДМА), метамфетамина, и стала известна широкому кругу потребителей под названиями «набор для химических исследований» или «соль для ванн» [9]. В период между 2005 и 2014 годами в международную базу данных EWS было внесено 80 разновидностей наркотических веществ данной группы [13]. Из множества разновидностей синтетических катинонов лидирующие позиции по распространению и популярности среди потребителей занимают: мефедрон, метилон, 3,4-диметоксипировалерон (MDPV). После принятия мер законодательного характера в отношении первого поколения синтетических катинонов в большинстве стран мира подпольные производители заполнили нелегальный рынок новыми аналогами запрещенных веществ: 4-метил-N-этилкатинон (4-mec), 4'-метил- α -пирролидинопропиофенон (4-MePPP; 4-MPPP), α -пирролидиновалерофенон (α -PVP) – аналог MDPV [15]. Таблетки, содержащие α -PVP, продаются под наименованием «экстази». Наркотики, содержащие α -PVP, в

разных странах продают под привлекательными названиями «Огненный шар», «Скорость» и т.д. Психофармакологические свойства синтетических катинонов обусловлены запуском механизмов, ведущих к увеличению внеклеточного содержания уровня различных нейромедиаторов: норадреналина (NA), дофамина (DA), серотонина (5-HT) [3]. Главенствующая роль в данном процессе принадлежит двум механизмам. Во-первых, синтетические катиноны при попадании в организм вступают во взаимодействие с белками системы транспорта моноаминов: NET (транспорт норадреналина), DAT (транспорт дофамина) и SERT (транспорт серотонина), ингибируя обратный захват соответствующих нейромедиаторов. Селективность по отношению к каждому нейромедиатору при этом сильно варьирует [11, 13]. Во-вторых, некоторые соединения синтетических катинонов могут сами выступать в роли транспорта веществ, способствующих выбросу нейромедиаторов из внутриклеточного пространства, и в роли ингибиторов VMAT2 [14]. Знание механизмов действия синтетических катинонов на человеческий организм играет важную роль при прогнозировании «индекса токсичности» данных веществ. При этом, как ответить на вопрос о том, все ли синтетические катиноны обладают нейротоксичностью, если да, то в какой степени и при каких условиях – этот вопрос в настоящее время остается без ответа. Другая важная проблема для врачей-клиницистов – это гепатотоксичность катинонов. Первые экспериментальные данные о гепатотоксичности наиболее распространенных синтетических катинонов, включая 4-МЕС, опубликованы в рецензируемой литературе [7]. В исследованиях на лабораторных мышах доказано дозозависимое влияние 4-МЕС на жизнеспособность гепатоцитов. При этом гепатотоксическое действие 4-МЕС оказалось слабее, чем у MDMA, который выступал в роли эталонного вещества [7]. Изменения в структурных формулах нового поколения синтетических катинонов вызывают изменения их психофармакологических свойств [7]. 4-MePPP действует только как блокатор транспорта дофамина с низкой активностью в отношении транспорта серотонина. При этом 4-МЕС является неселективным ингибитором транспорта дофамина, норадреналина и серотонина [3]. Действие 4-МЕС на организм человека можно назвать гибридным: выступая в роли субстрата транспорта серотонина, он одновременно является блокатором транспорта дофамина и норадреналина [15]. Мощный

потенциал действия 4-МЕС на организм человека схож с тем, который возникает при употреблении мефедрона. Аналог MDPV- α -PVP незначительно влияет на транспорт серотонина, при этом оказывая мощное действие на ингибирование аптейка катехоламинов [14]. Употребление 4-МЕС вызывает незначительную моторную активность, а при употреблении 4-MePPP происходит значительное увеличение двигательной активности за счет выраженного влияния на транспорт дофамина [10]. Действие α -PVP максимально приближено к действию кокаина [9, 11]. Приведенные выше данные указывают на то, что наркотенный потенциал второго поколения синтетических катинонов в несколько раз выше аналогичного показателя в сравнении с первой генерацией данной группы наркотических веществ. При анализе записей на форумах потребителей можно сделать вывод о том, что наиболее популярными методами употребления 4-МЕС являются интраназальный и пероральный с частым сочетанием обоих [8]. Многие потребители 4-МЕС быстро отказываются от интраназального употребления из-за повреждения слизистой оболочки носовых ходов и развития в дальнейшем хронического ринита [8]. Первоначальный эффект после употребления 4-МЕС развивается в течение 10-15 минут и длится около 2-3 часов. Большинство потребителей в качестве основных проявлений употребления 4-МЕС отмечают эйфорию, ощущение полного расслабления, гиперакцию. Из побочных явлений, связанных с употреблением 4-МЕС, наиболее часто потребители указывают на учащение сердечных сокращений, нарушение сна, выраженный акрогипергидроз, фибриллярные подергивания различных мышечных групп, головокружение, тошноту, рвоту, бруксизм [8].

Вещество α -PVP употребляют перорально, сублингвально, интраназально, посредством курения, парентерально и ректально. Начальная доза наркотика составляет от 5 до 20 мг, максимальная доза достигает 30-40 мг при интраназальном употреблении. Для перорального употребления диапазон доз составляет от 5-25 мг минимально до 45-70 мг максимально. Если наркотик используется парентерально, то диапазон доз составляет от 2-5 мг минимально до 10-20 мг максимально [9, 12]. Наиболее частыми симптомами передозировки α -PVP являются: учащение частоты сердечных сокращений, мидриаз, аутоскопические экстракампинные галлюцинации, выраженная тревога, доходящая до степени тревожного раптуса, интенционный тремор, гипертермия,

акрогипергидроз, острые, транзиторные паранойяльные нарушения психотического уровня [4]. Описан случай неонатального синдрома отмены 4-МЕС, проявляющегося в повышенной возбудимости ребенка, постоянном крике, гипертонусе конечностей, оживлении сухожильных рефлексов [15]. В научной литературе описано более ста летальных случаев, находящихся в причинно-следственной связи с употреблением α -PVP [7,9].

Галлюциногены (психоделики)

Метоксетамин является структурным аналогом кетамина, у которого два атома хлора входят в фенильное кольцо, а N-метиламиновая группа кетамина заменена на 3-метокси и N-этиламиновые группы. Первые сообщения о данном наркотике появились в мае 2010 года. В них Метоксетамин назывался согласно терминологии подпольных производителей «законной» и «дружелюбной» заменой кетамину [6]. С 2013 года Метоксетамин стал наиболее выявляемым наркотиком из группы НПАВ в некоторых скандинавских странах, а также в Нидерландах [6]. Метоксетамин распространяется в виде порошка под следующими сленговыми названиями: «МХЕ», «Мехху», «МЕХ», «Кмах», «Minx» и др. Порошковые смеси часто содержат другие НПАВ – синтетические катиноны (метилон, мефедрон, MDPV), синтетические каннабиметики (AM-2201, JWH-018). Также в смеси могут содержаться бензодиазепины, кетамин, амфетамин, MDMA, морфин и героин [8,9]. По причине сходства с кетаминотипическим Метоксетамин имеет сродство к NMDA-рецепторам и незначительное сродство к процессу транспорта серотонина [13]. Доказано, что Метоксетамин обладает высоким аддиктивным потенциалом [10]. Метаболиты Метоксетамина в основном выводятся с мочой [14]. Наиболее распространёнными способами употребления Метоксетамина являются интраназальный, пероральный, достаточно редкими способами являются сублингвальный, ректальный и парентеральный способы употребления [14]. Типичные дозы для употребления наркотика от 20 до 60 мг – при интраназальном употреблении; от 40 до 60 мг – при пероральном употреблении; от 15 до 30 мг – при внутримышечном введении. Продолжительность действия напрямую зависит от путей введения и соответствует 2,5 – 4 часам при интраназальном употреблении, 3 – 5 часам при пероральном употреблении и 2 – 3 часам при внутримышечном введении [13]. Первоначальные эффекты сводятся к развитию эйфории, повышению эмпатии, легкости в установлении социальных связей, ощущения покоя. В даль-

нейшем появляются яркие фотопсии, гиперкузия (особенно в отношении музыки), постепенно нарастает рефлексия, присоединяется ощущение «раздвоения» между душой и телом, актуализируются значимые переживания, при повышении дозы может отмечаться различной степени тяжести деперсонализация [12]. Согласно клиническим опросам потребителей Метоксетамина диссоциативные эффекты наркотика могут продолжаться до 24 часов [13]. При повышении дозы наркотического вещества могут отмечаться речевые нарушения (дизартрия вплоть до афазии), нарушения течения времени (тахи- и брадихрония), нарушение внимания вплоть до апрозексии, нарушение координации движений, схемы тела, острые паранойяльные нарушения психотического уровня, восприятия расстояния, психомоторное возбуждение [4-6,14].

Дифенидин и 2-метоксидифенидин. После принятия законодательных мер запретительного характера в отношении Метоксетамина во многих странах на нелегальном рынке появились новые диссоциативные наркотики, производные пиперидина, являющиеся антагонистами NMDA-рецепторов. Самыми распространёнными веществами данной группы являются Дифенидин и 2-метоксидифенидин (МХР, 2-MXP) [8]. Широко распространёнными методами употребления являются пероральный, интраназальный и сублингвальный. Средние дозы наркотика составляют от 30 до 80 мг. Первоначальные эффекты сводятся к возникновению эйфории, повышению эмпатии. В дальнейшем присоединяются стимулирующий эффект и диссоциативные нарушения, нередко эпизоды слуховых и зрительных галлюцинаций. Отмеченные эффекты могут сохраняться в состоянии достаточно длительное время – от 7 до 12 часов. К побочным действиям относятся: алгические нарушения в области сердца, нарушения ритма сердца, гипертермия, угнетение дыхания, миоклонии, нарушения долговременной памяти, различные парестезии [8].

Заключение

Основными факторами популярности НПАВ являются агрессивная маркетинговая стратегия нелегальных производителей, декларируемая мнимая безопасность по сравнению со ставшими уже классическими наркотиками, легкая доступность через сеть Интернет и мессенджеры, поддерживающие тоннельное шифрование, законодательные бреши, трудности обнаружения в биологических средах при скрининге. Незначительные изменения в формуле уже запрещённых законом первого поколения НПАВ обуславливают

большие различия в биологической активности, фармакокинетики и возможности лабораторной идентификации новых веществ. Факторами риска для потребителей второго поколения НПАВ являются измененная концентрация основного действующего вещества, отсутствие информации об активных веществах, содержащихся в смесях («миксах»), эффективных инструментов для проведения лечебных мероприятий (нет стандартов и протоколов ведения пациентов с отравлениями НПАВ как первого, так и второго поколения). Практически ничего не известно о путях метаболизма НПАВ второго поколения, их взаимодействии с другими ксенобиотиками, включая лекарственные средства. Данная ситуация особо подчеркивает необходимость в скорейшей разработке высокочувствительных аналитических методов для обнаружения и количественного анализа метаболитов НПАВ как первого, так и второго поколения. Другим важным аспектом, требующим разработки,

является изучение токсического действия НПАВ на клеточном уровне и общетоксического действия метаболитов НПАВ второго поколения. Следует признать, что законодательные ограничения, принятые во многих странах мира по отношению к НПАВ, отстают на шаг от подпольных производителей, что напоминает игру в «камень – ножницы – бумага». Сложность данной ситуации заключается в том, что вещества, не включенные в список запрещенных, могут достаточно продолжительное время находиться в свободном доступе, увеличивая процент неотложных госпитализаций в отделения токсикологии, реанимации, наркологии. Силы профессионального сообщества должны быть направлены на изучение НПАВ, выработку диагностических критериев острой интоксикации, синдрома зависимости, состояний отмены, связанных с употреблением НПАВ, разработку эффективных лечебных подходов и протоколов ведения пациентов.

Сведения об авторах статьи:

Асадуллин Азат Раилевич – к.м.н., доцент кафедры психиатрии и наркологии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: droar@yandex.ru.

Анцыборов Андрей Викторович – зав. стационаром медицинского центра «Ковчег». Адрес: 346741, Ростовская область, Азовский район, х. Курган, ул. Береговая, 586. E-mail: andrei.v.ancyborov@gmail.com.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асадуллин, А.Р. Катиноны. Новая реальность / А.Р. Асадуллин, Э.А. Ахметова, А.Ю. Ненастьева // Наркология. – 2017. – № 1. – С. 87-92.
2. Ахметова, Э.А. Дисгармоничная семья как фактор формирования зависимости к новым синтетическим «дизайнерским» наркотикам / Э.А. Ахметова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2017. – № 1. – С. 15-20.
3. Кибитов, А.О. Клиническая генетика наркологических заболеваний: роль генов системы дофамина / А.О. Кибитов // Вопросы наркологии. – 2013. – № 6. – С. 60-80.
4. Мрыхин, В.В. Психиатрические аспекты употребления дизайнерских наркотиков и новых психоактивных веществ / В.В. Мрыхин, А.В. Анцыборов // Интерактивная наука. – 2017. – № 12. – С. 64-74.
5. Особенности распространности и потребления синтетических дизайнерских наркотических средств на территории Республики Башкортостан / В.Л. Юлдашев [и др.] // Сибирский вестник психиатрии и наркологии – 2016. – № 3. – С. 69-75.
6. Adamowicz, P. Simple and rapid screening procedure for 143 new psychoactive substances by liquid chromatography-tandem mass spectrometry / P. Adamowicz, B. Tokarczyk // Drug Test. Anal. – 2015. doi: 10.1002/dta.1815.
7. Raising awareness of new psychoactive substances: chemical analysis and in vitro toxicity screening of 'legal high' packages containing synthetic cathinones / A.M. Araújo [et al.] // Arch. Toxicol. – 2015. – Vol. 89. – P. 757-771.
8. Four postmortem case reports with quantitative detection of the synthetic cannabinoid, 5F-PB-22 / G. Behonick [et al.] // J. Anal. Toxicol. – 2014. – Vol. 38. – P. 559-562.
9. Impact of a synthetic cannabinoid (CP-47,497-C8) on protein expression in human cells: evidence for induction of inflammation and DNA damage / A. Bileck [et al.] // Biomed. Life Sci. – 2015. – Vol. 969. – P. 272-284.
10. Synthetic cannabinoids: epidemiology, pharmacodynamics, and clinical implications / M.S. Castaneto [et al.] // Drug Alcohol Depend. – 2014. – Vol. 144. – P. 12-41.
11. Corazza, O. From "Special K" to "Special M": the evolution of the recreational use of ketamine and methoxetamine / O. Corazza, S. Assi, F. Schifano // CNS Neurosci. Ther. – 2013. – Vol. 19. – P. 454-460.
12. EMCDDA, 2014a. European Drug Report 2014a. Trends and developments. URL: http://www.emcdda.europa.eu/attachements.cfm/att_228272_EN_TDAT14001ENN.pdf. Accessed on October 22, 2016.
13. Gatch, M.B. Δ9-Tetrahydrocannabinol-like effects of novel synthetic cannabinoids found on the gray market / M.B. Gatch, M.J. Forster // Behav. Pharmacol. – 2015. – Vol. 26. – P. 460-468.
14. Pharmacology of novel synthetic stimulants structurally related to the "bath salts" constituent 3,4-methylenedioxypropylvalerone (MDPV) / J.A. Marusch [et al.] // Neuropharmacology. – 2014. – Vol. 87. – P. 206-213.
15. Neonatal withdrawal syndrome after chronic maternal consumption of 4-methylethcathinone / S. Pichini [et al.] // Forensic Sci. Int. – 2014. – Vol. 245. – P. 33-35.