

## ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ВЫЯВЛЕННЫХ В ХОДЕ ПРОВЕДЕННЫХ ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРУПОВ

Сучкова В.А.<sup>1</sup>, Алябьев Ф.В.<sup>1</sup>, Карачев А.Ю.<sup>1,3</sup>, Слещинин Г.А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Красноярск, e-mail: suchkovavik@spbu.su;

<sup>2</sup>КГБУЗ «Красноярское краевое бюро судебно-медицинской экспертизы», Красноярск;

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Сибирский государственный университет», Красноярск

Отравление, вероятно, является одной из основных причин поступления в отделения неотложной помощи и реанимации. За последнее десятилетие произошло большое количество радикальных эпидемиологических изменений, в частности кризис передозировки наркотиков в мире и рост новых синтетических наркотиков. Кроме того, в современном обществе существует реальный риск преднамеренного или случайного воздействия ксенобиотика, что иногда может привести к серьезному или даже смертельному отравлению. Значительный прогресс был также достигнут в области аналитических методов скрининга и анализа, которые теперь позволяют врачам быстрее получать точный диагноз. Поэтому вещества, выявленные в ходе проведенных химико-токсикологических исследований трупов, могут предоставить полезную информацию о причине смерти. В связи с этим нами были проведены исследования актов судебно-химического исследования с января 2018 г. по декабрь 2019 г. Также мы проанализировали группы химических веществ. При качественном анализе было выявлено, что в основном обнаруженные вещества были представлены лекарственными препаратами. Однако преобладающее большинство веществ было определено в группу «Растворы и технические жидкости». Помимо растворов и технических жидкостей, также часто выявляются: анальгезирующие ненаркотические средства, НПВС, противосудорожные средства, наркотические и психотропные средства. Для ряда веществ была определена сезонность обнаружения.

Ключевые слова: химико-токсикологический мониторинг, танатогенез, лекарственные вещества, метиловый спирт, органические растворители и технические жидкости, судебно-химические исследования.

## MAIN TYPES OF CHEMICAL SUBSTANCES DETECTED DURING THE TOXICOLOGICAL ANALYSIS OF CORPSES

Suchkova V.A.<sup>1</sup>, Alyabev F.V.<sup>1</sup>, Karachev A.Y.<sup>1,3</sup>, Sleschinin G.A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>FGBOU VO «Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University» Ministry of Health of Russia, Krasnoyarsk, e-mail: suchkovavik@spbu.su;

<sup>2</sup>Krasnoyarsk regional Bureau of forensic medical examination, Krasnoyarsk;

<sup>3</sup>Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Poisoning is probably one of the main reasons for admission to emergency and intensive care units. Over the past decade, a large number of radical epidemiological changes have occurred, in particular, the drug overdose crisis in the world and the rise of new synthetic drugs. In addition, in modern society, there is a real risk of deliberate or accidental exposure to xenobiotics, which can sometimes lead to serious or even fatal poisoning. Significant progress has also been made in the field of analytical screening and analysis methods, which now allow physicians to more and more quickly obtain an accurate diagnosis. Therefore, substances identified during the toxicological studies of cadavers can provide useful information on the cause of death. In this regard, we carried out research into acts of forensic chemical research from January 2018 to December 2019. We also analyzed groups of chemicals. The qualitative analysis revealed that mainly the substances detected were represented by drugs. However, the overwhelming majority of substances were assigned to the group «Solutions and technical liquids». In addition to solutions and technical fluids, the following are also often detected: non-narcotic analgesic drugs, NSAIDs, antiepileptic drugs, narcotic and psychotropic drugs. Seasonality of detection was revealed for a number of substances.

Keywords: chemical and toxicological monitoring, thanatogenesis, medicinal substances, methyl alcohol, organic solvents and technical fluids, forensic chemical research.

В современном обществе лекарства и наркотики составляют большинство соединений, вызывающих смертельные отравления. При этом доля этих веществ постоянно растет [1-3].

Так, в США с 1999 по 2017 гг. скорректированный по возрасту показатель смертности от передозировки наркотиков увеличился с 6,1 на 100 000 до 21,7. Этот показатель возрастал в среднем на 10% в год с 1999 по 2006 гг., на 2% в год с 2006 по 2013 гг. и на 14% в год с 2013 по 2016 гг. [4].

С 2017 по 2018 гг. уровень смертности от передозировки наркотиков, связанной с синтетическими опиоидами, отличными от метадона (такими препаратами, как фентанил, аналоги фентанила и трамадол), увеличился на 10%. С 2012 по 2018 гг. количество смертей от передозировки наркотиков, связанных с кокаином, увеличилось более чем в 3 раза. Среди имеющихся отчетов химико-токсикологических исследований трупов, как правило, можно обнаружить исследования НПВП. Так, доля смертей, вызванных НПВП, широко варьировались от 3200 до более чем 16 500 смертей в год в США [4-6].

В нашей стране подобных отчетов гораздо меньше, и они, как правило, носят несистемный характер. При этом достоверная идентификация и анализ ксенобиотиков в объектах химико-токсикологических исследований крайне важны.

В связи с вышесказанным целью настоящего исследования является анализ основных видов химических веществ, выявленных в ходе проведенных химико-токсикологических исследований трупов.

#### **Материал и методы исследования**

Экспериментальная работа выполнялась на базе Судебно-химического отделения КГБУЗ «Красноярское краевое бюро судебно-медицинской экспертизы» и кафедры судебной медицины ИПО ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России.

Нами были проанализированы 12 364 акта судебно-химического исследования с января 2018 г. по декабрь 2019 г. Сравнение и анализ результатов исследования производили в программе Statistical Package for Social Science (IBM SPSS Statistics 23).

Нами был использован U-критерий Манна–Уитни для оценки различий между выборками. Различия считались значимыми при величине вероятности ошибочного принятия нулевой гипотезы о равенстве генеральных средних ( $p < 0,05$ ).

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

По результатам проведенного исследования были обнаружены следующие 47 групп химических веществ:

- 1) анальгезирующие ненаркотические;
- 2) М-холинолитические средства;
- 3) антикоагулянты;
- 4) НПВС;
- 5) транквилизаторы;

- 6) антигистаминные средства;
- 7) противозепилептические средства;
- 8) антиагреганты;
- 9) антиаритмические средства;
- 10)  $\beta$ -блокаторы;
- 11)  $\alpha$ -,  $\beta$ -миметики;
- 12) противорвотные;
- 13) спазмолитические средства;
- 14) анилидные средства;
- 15) наркотические средства;
- 16) антигипоксанты;
- 17) противовирусные средства;
- 18) антисептические средства;
- 19) аденозинергические средства;
- 20) снотворные;
- 21) растворы и технические жидкости;
- 22) наркотические, психотропные средства;
- 23) опиоидные анальгетики;
- 24) антидепрессанты;
- 25) аналептики;
- 26) антибактериальные средства;
- 27) глюкокортикостероиды;
- 28) противогрибковые;
- 29) антипсихотические, нейролептики;
- 30) муколитические;
- 31) миорелаксанты;
- 32) гипогликемические;
- 33) статины;
- 34) ноотропы;
- 35) средства для лечения ВИЧ-инфицированных;
- 36) витамины;
- 37) диуретики;
- 38) слабительные;
- 39) блокаторы кальциевых каналов;
- 40) нейролептики;

- 41) анксиолитики;
- 42) гомеопатические средства;
- 43) ингибиторы АПФ;
- 44) вазодилатирующие средства;
- 45) средства, влияющие на нервно-мышечную передачу;
- 46) общетонизирующие средства;
- 47) желчегонные средства.

По сей день, как и в прежние годы, среди обнаруживаемых веществ преобладают органические растворители и технические жидкости (рис. 1).



*Рис. 1. Распределение случаев обнаружения органических растворителей и технических жидкостей по годам*

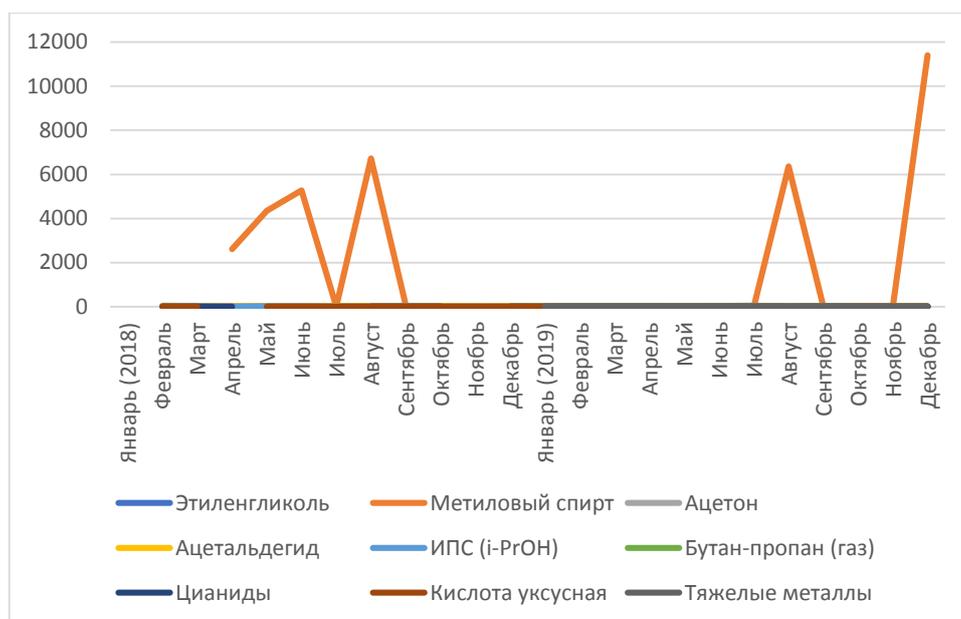


Рис. 2. Частота обнаружения органических растворителей и технических жидкостей

Основным представителем данной группы является метиловый спирт. Остальные случаи, как правило, связаны с обнаружением этиленгликоля, ацетона, ацетальдегида и ИПС (i-PrOH). Наибольшее число случаев в 2018 г. приходилось на период с февраля по август. В 2019 г. пики наблюдались лишь в августе и декабре (рис. 2).

По сравнению с 2018 г. в 2019 г. отмечена тенденция к снижению выявления органических растворителей и технических жидкостей (35 167 случаев в 2018 г. и 18 822 – в 2019 г.,  $p < 0,05$ ).

Наряду с этим следует отметить, что в 2019 г. в целом произошло и снижение объемов судебно-химических экспертных исследований по сравнению с предыдущим 2018 г. (39 536 случаев в 2018 г., 22 153 – в 2019 г.).

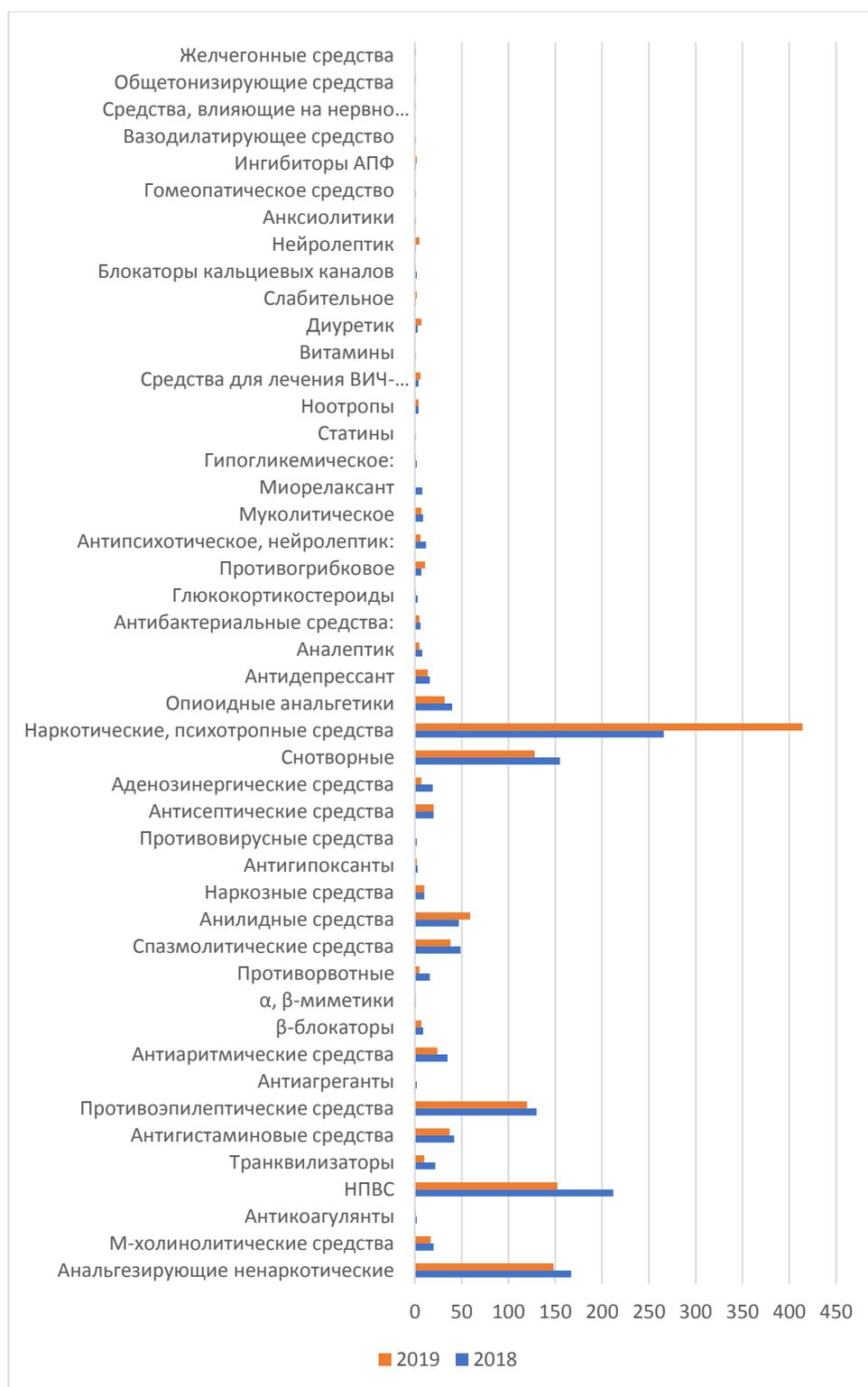
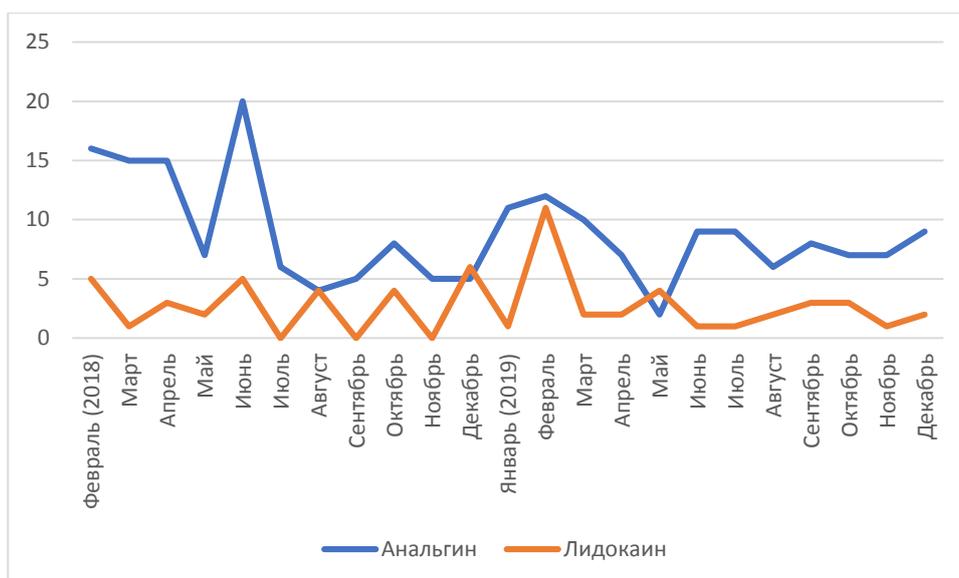


Рис. 3. Распределение лекарственных веществ по группам обнаруживаемых веществ



*Рис. 4. Сезонное распределение выявления анальгезирующих ненаркотических средств*

В группе анальгезирующих ненаркотических лекарственных препаратов главными представителями были лидокаин и анальгин с основными сезонными пиками определения данных лекарственных препаратов в феврале и июне как в 2018 г., так и в 2019 г. (рис. 4). Это обусловлено продолжительностью зимнего периода и четко просматривается по годам. Относительное снижение в мае месяце может быть связано со снижением общего количества смертей и началом дачного периода.

Нестероидные противовоспалительные средства представлены следующими препаратами: диклофенак, ибупрофен, кетопрофен, кеторолак, напроксен, хинин, кетамин, этерококсиб (рис. 5).

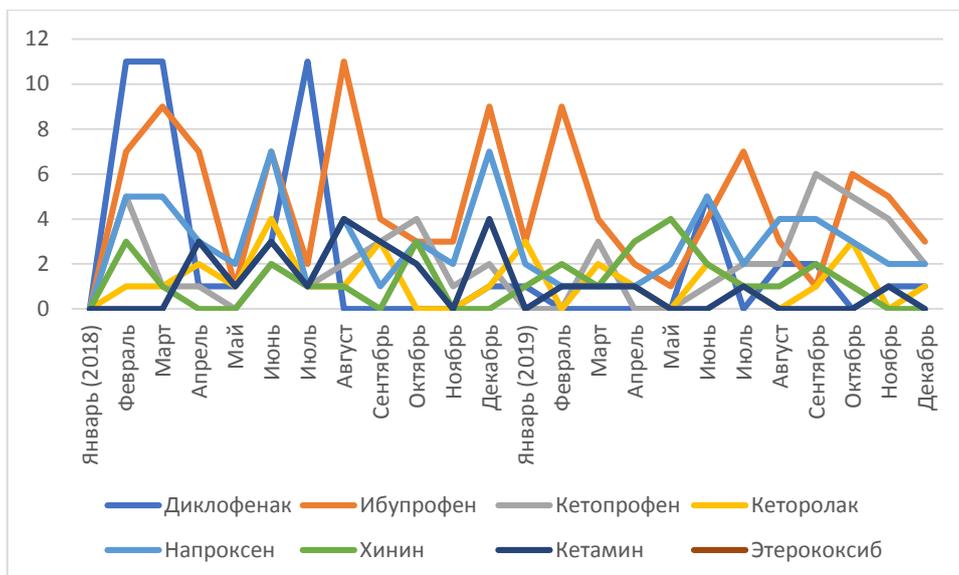


Рис. 5. Сезонное распределение случаев выявления нестероидных противовоспалительных средств

Наиболее часто обнаруживали диклофенак, ибупрофен и напроксен, что обусловлено преобладанием их на рынке фармпрепаратов и большей доступностью в аптечной сети. Пики отмечались в зимние и летние месяцы ( $p < 0,05$ ). Зимние пики обусловлены сезонным повышением спроса в связи с заболеваемостью ОРВИ и гриппом, в то время как летний рост связан с перегреванием в жаркие дни.

Группу противоэпилептических средств, подверженных обнаружению, составили: карбамазепин, феназепам, пентобарбитал, фенобарбитал, топиромат. Эксперты чаще обнаруживали фенобарбитал, при этом сезонной активности не наблюдалось (рис. 6).

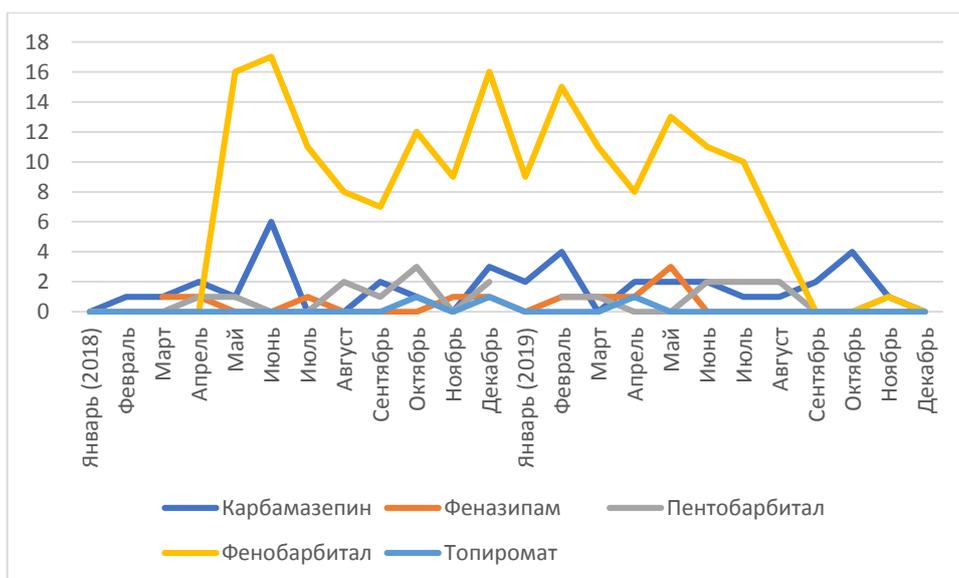


Рис. 6. Частота выявления противоэпилептических средств

Среди наркотических и психотропных средств выявлялись: морфин, каннабиноиды и каннабимиметики, амфетамин и его производные. Случаев обнаружения кокаина, ЛСД не было (рис. 7).

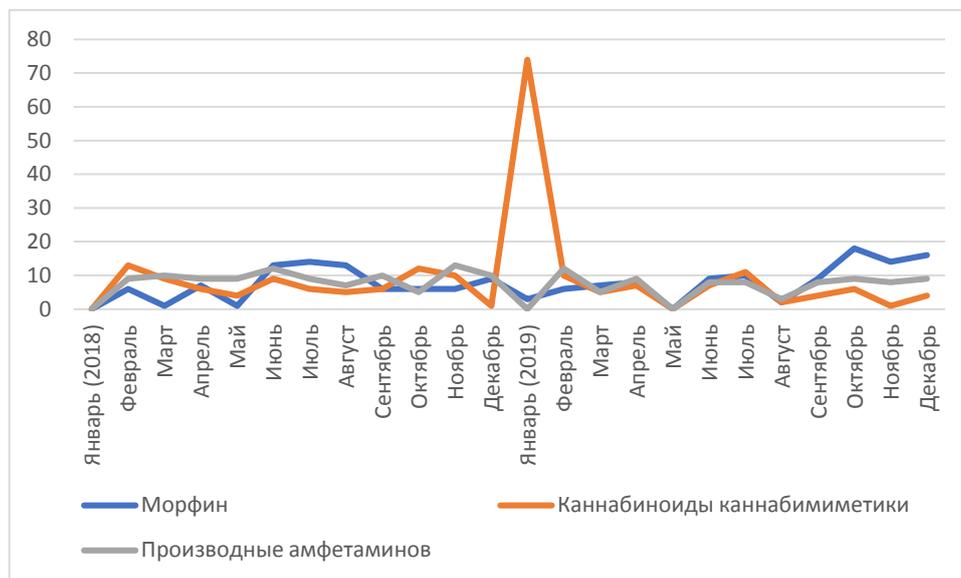


Рис. 7. Сезонное распределение случаев выявления наркотических и психотропных средств

В распределении случаев обнаружения веществ сезонности не просматривается. Пик в группе каннабиноидов, приходящийся на январь 2019 г. (74 случая), в первую очередь связан с социальными факторами (длительными каникулами, праздничным настроением).

### Заключение

Подводя итог, необходимо отметить, что результат химико-токсикологического анализа при диагностике смерти определяет в той или иной мере оценку влияния посторонних веществ на танатогенез, скорость ее наступления или ухудшение состояния и не влияет на особенности выделения и идентификации веществ. Интерпретация результата должна осуществляться в каждом конкретном случае с учетом обстоятельств, морфологической картины и т.д.

В ходе проведения химико-токсикологических исследований материала, изъятых из трупа, необходимо учитывать, что:

- 1) концентрация веществ может изменяться в агональный период из-за изменения фармакокинетики его самого, проводимых реанимационных мероприятий, наличия сопутствующей патологии, а также чувствительности организма к лекарству;
- 2) возможны образование новых веществ и после наступления смерти, а также разрушение лекарств при развитии процессов в мертвом теле, например поздних трупных явлений.

## Список литературы

1. Зобнин Ю.В., Колмансон М.Л., Брусин К.М. Этиологическая структура острых отравлений по данным трех токсикологических центров // Сибирский медицинский журнал. 2007. Т. 75. № 8. С. 74-77.
2. Кондрашов Д.Л., Корейша М.Н., Макаренко Т.В. Эпидемиология смертельных отравлений кодеинсодержащими наркотизирующими смесями на территории Свердловской области в 2010-2011 гг // Проблемы экспертизы в медицине. 2011. Т. 11. № 3-4 (43-44). С. 14-16.
3. Ковалев Е.В., Курашвили О.М. О результатах мониторинга острых отравлений химической этиологии на территории Ростовской области // Главный врач Юга России. 2017. № 3 (56). С. 4-6.
4. NCHS Data on Drug Overdose Deaths. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.cdc.gov/nchs/data/factsheets/factsheet\\_drug\\_poisoning.pdf](https://www.cdc.gov/nchs/data/factsheets/factsheet_drug_poisoning.pdf). (дата обращения: 12.01.2021).
5. Kim S.H. et al. Prevalence of upper gastrointestinal bleeding risk factors among the general population and osteoarthritis patients. World journal of gastroenterology. 2016. Vol. 22. no 48. P. 10643.
6. García-Rayado G., Navarro M., Lanás A. NSAID induced gastrointestinal damage and designing GI-sparing NSAIDs. Expert Review of Clinical Pharmacology. 2018. Vol. 11. no 10. P. 1031-1043.