

Выбор взрывчатых веществ в зависимости от условий применения

Содержание

Введение	3
1. Понятие и виды взрывчатых веществ и взрывных устройств	4
2. Средства поиска и обнаружения взрывчатых веществ и взрывных устройств	9
Заключение	17
Список используемой литературы	18

Введение

Актуальность работы. Взрывчатые вещества (ВВ) - это химические соединения или смеси веществ, способные к быстрой химической реакции, сопровождающейся выделением большого количества тепла и образованием газов. Эта реакция, возникнув в какой-либо точке в результате нагревания, удара, трения, взрыва другого ВВ или иного внешнего воздействия, распространяется по заряду за счёт передачи энергии от слоя к слою с помощью процессов тепло- и массопереноса (Горение) либо ударной волны (Детонация). Скорость горения различных ВВ колеблется от долей мм/сек до десятков и сотен м/сек, скорость детонации может превышать 9 км/сек.

Цель данного реферата заключается в изучении выбора взрывчатых веществ в зависимости от условий применения.

Задачи:

- Изучить понятие и виды взрывчатых веществ и взрывных устройств ;
- Обосновать средства поиска и обнаружения взрывчатых веществ и взрывных устройств.

1. Понятие и виды взрывчатых веществ и взрывных устройств

Взрывоопасный предмет – устройство или вещество, способное при наличии источника инициирования (возбуждения) быстро выделять химическую, электромагнитную, механическую и другие виды энергии.

К основным видам взрывоопасных предметов относятся: авиационные бомбы (кассеты, бомбовые связки, зажигательные баки); ракеты и их боеголовки; снаряды, минометные выстрелы и мины; патроны; гранаты; торпеды, морские мины и пр.; инженерные боеприпасы; взрывчатые вещества; табельные, самодельные и другие устройства, содержащие взрывчатые материалы; химические и специальные боеприпасы.

Любое ВУ состоит из основных элементов (заряд ВВ и средство инициирования), без которых невозможно осуществить взрыв и дополнительных (механизм приведения в действие ВУ, оболочка (корпус) ВУ, дополнительные поражающие элементы, предметы маскировки и т.д.), которые могут присутствовать либо отсутствовать во ВУ в зависимости от его назначения и принципа действия.

Устройство признается взрывным, если оно соответственно содержит все перечисленные признаки.

При совершении преступлений преступники применяют ВУ как промышленного, так и самодельного изготовления. ВУ промышленного изготовления подразделяются на ВУ военного и хозяйственного назначения.

Основными видами ВУ военного назначения являются боеприпасы и имитационные средства.

Из всего разнообразия боеприпасов наибольший криминалистический интерес вызывают в основном средства ближнего боя (ручные и реактивные гранаты, гранатометы), т. к. они чаще всего используются при совершении преступлений.

Имитационные средства – это устройства, имитирующие действие (взрыв, выстрел) различных боеприпасов и предназначенные для обучения

личного состава войсковых соединений и создания имитации боевой обстановки. Имитационные средства снаряжаются ВВ метательного действия, пиротехническими составами, а нередко и бризантными ВВ, что дает им возможность наносить телесные повреждения различной степени тяжести. Чаще всего при совершении преступлений применяются взрывпакеты, электровзрывпакеты, имитационные патроны и др.

ВУ хозяйственного назначения чаще всего используются в горнодобывающей, нефтяной и газовой промышленности, в строительстве, при проведении киносъемок фильмов и т.д. и представляют собой конструктивно оформленные заряды ВВ, т.е. заряды, выпускаемые промышленностью в определенном объеме и массе. Эти заряды готовы к применению, однако для их взрыва требуется наличие средств взрывания.

Самодельное взрывное устройство (СВУ) – такое устройство, в котором использован хотя бы один из элементов конструкции самодельного или кустарного изготовления. СВУ можно классифицировать на следующие виды: СВУ по типу «ручной гранаты», по типу «мины», по типу «мины-ловушки» (имеет маскировочный корпус), СВУ по типу «подрывного заряда со средством взрывания», СВУ по типу «взрывпакета».

По мощности ВУ подразделяются на ВУ большой мощности (с зарядами массой более 250 г. в тротиловом эквиваленте), средней мощности (с зарядами массой от 100 до 250 г.), малой мощности (с зарядами массой до 50–100 г.).

В зависимости от механизма приведения ВУ в действие различают устройства механического, электрического, огневого, химического и комбинированного типов.

По срокам действия все ВУ подразделяются на ВУ замедленного действия (срабатывает по истечении заранее установленного промежутка времени, от нескольких минут до нескольких часов); короткозамедленного действия (время замедления составляет от 3 до 10 сек.); мгновенного действия (срабатывает от различного рода внешних воздействий, мгновенно,

например, при нажатии, натяжении или обрыве проволоки и т.д.); смешанного действия (срабатывает при попадании в преграду или на землю, а также через несколько секунд после срабатывания накольного механизма, в случае если удара ВУ с чем-либо не произошло).

Взрывчатые вещества (ВВ) существуют как в твердом (конденсированном), так в жидком и газообразном состоянии, представляя собой консистенции самой широкой цветовой гаммы и прозрачности.

ВВ для производства буровзрывных работ в промышленности и для военных целей производятся в промышленных условиях. Целый ряд ВВ может быть произведен кустарным способом с использованием общедоступных материалов, естественно уступая промышленно производимым веществам как по эффективности, так по надежности и безопасности применения. Тем не менее, нельзя исключать возможность появления таких ВВ при попытках осуществления террористических актов или в районах локальных вооруженных конфликтов.

Кроме того, взрывоопасные смеси могут образовываться периодически или случайным образом при осуществлении тех или иных технологических и производственных процессов на основе веществ, не относящихся традиционно к компонентам ВВ. В частности, взрывчатые составы объемного действия (объемно-детонирующие смеси или ОДС) могут образовываться в результате смешивания в определенных пропорциях мелкодисперсных металлических частиц, частиц на органической основе или газообразных углеводородов с кислородом воздуха. Наиболее часто такие составы могут образовываться при производстве ВВ и пиротехнических изделий, при снаряжении боеприпасов, при переработке и хранении зернобобовых культур (кукуруза, горох, подсолнечник и т.п.), при производстве сложноорганических соединений различных типов и химических удобрений (лакокрасочные материалы, эфирные соединения), при добыче и транспортировке некоторых полезных ископаемых (уголь, газ и газовый конденсат, нефть), в металлургическом производстве, при

производстве сахара и в деревообрабатывающей промышленности. Причем чувствительность таких составов к внешнему воздействию, инициирующему развитие в них детонационных процессов, порой существенно превышает соответствующий показатель у промышленно производимых ВВ. Другой вопрос, что концентрации веществ в составе, при которых возможно развитие в нем детонационных процессов, как правило, находятся в очень узких пределах и на практике возникают довольно редко. Тем не менее, учитывая большие массы образующихся смесей (до нескольких тонн) и высокие уровни значений теплоты взрывчатого превращения, можно сделать вывод о той серьезной опасности, которую такие вещества представляют в некоторых ситуациях.

В этих условиях при всем многообразии форм и видов ВВ очевидно, что возможности человека по визуальной идентификации ВВ и взрывоопасных смесей резко ограничены, хотя в некоторых случаях хорошее знание их внешних признаков и технических параметров сыграло решающую роль при выполнении операций поиска и обезвреживания взрывных устройств и других взрывоопасных предметов (ВОП).

На практике как при производстве буровзрывных работ в промышленности, так и в военном деле, применяются главным образом твердые ВВ в силу большего удобства работы с ними. Наиболее известными из них являются тротил (ТНТ, тринитротолуол, тол) и гексоген.

В последнее время все большее распространение получают пластические (пластилинообразные) и эластичные (резиноподобные) ВВ, в просторечии обычно называемые «пластиковой» взрывчаткой. Они представляют собой смеси порошкообразного ВВ повышенной мощности (гексогена, ТЭНа) со связующим веществом (синтетическим каучуком, минеральными и эфирными маслами, парафином, стеарином, суспензионным фторопластом) и в некоторых составах – с порошком алюминия. Такие пластические и эластичные ВВ применяются как в военном деле, так и в промышленности (при металлообработке с помощью взрыва). По

взрывчатым свойствам такие ВВ относятся к бризантным ВВ нормальной мощности, но более удобны в применении из-за возможности придания заряду любой формы.

В настоящее время с помощью средств массовой информации широко распространено мнение о весьма высокой мощности пластического ВВ: якобы «пластиковая» взрывчатка в 5, а то и в 10 раз мощнее тротила. В реальности по энергии взрывчатого превращения пластические ВВ не превосходят тротил, однако местное (бризантное) действие взрыва их заряда из-за возможности более плотного прижатия к поверхности разрушаемого объекта несколько превосходит бризантное действие взрыва тротильных шашек, имеющих плоские грани, не обеспечивающие их плотного прилегания к неровным поверхностям.

Бризантные ВВ подразделяются на:

- ВВ повышенной мощности (гексоген, ТЭН, тротил с гексогеном);
- ВВ нормальной мощности (тротил, сплавы тротила с ксилитом, динамиты, пироксилин, пластические и эластичные ВВ);
- ВВ пониженной мощности (аммиачная селитра, смеси аммиачной селитры с горючими или взрывчатыми веществами).

Для сравнительной оценки взрывчатых свойств различных ВВ может быть использован тротильный эквивалент, численно равный отношению теплоты взрывчатого превращения сравниваемого ВВ с аналогичной характеристикой тротила. Наиболее мощным ВВ является октоген, тротильный эквивалент которого равен 1,8.

Таким образом, круг ВВ, которые могут встретиться при выполнении операций поиска и обезвреживания зарядов ВВ, является вполне конкретным и достаточно ограниченным по номенклатуре. Дело остается за малым – найти эти объекты.

2. Средства поиска и обнаружения взрывчатых веществ и взрывных устройств

В настоящее время в России и за рубежом разработаны и производятся целый ряд средства поиска зарядов ВВ и ВОП как по прямым, так и по косвенным признакам. Прямым признаком является наличие ВВ или его отдельных компонентов. К косвенным признакам ВОП относятся: наличие металлических и пластмассовых деталей, полупроводниковых приборов (диодов, транзисторов, интегральных микросхем) взрывательных устройств, проводных линий, антенн, определенная форма корпуса (цилиндр, параллелепипед) и т.д.

Наиболее надежными с точки зрения обнаружения ВОП являются средства поиска, обеспечивающие обнаружение прямых признаков. К таким средствам относятся приборы газового анализа (или газоаналитические приборы); приборы, работа которых основана на так называемых ядерно-физических методах, и специальные химические тесты. Кроме того, для обнаружения ВВ широко используются специально подготовленные по курсу минно-розыскной службы (МРС) собаки.

Газоаналитические приборы обнаруживают пары или микрочастицы ВВ в пробах воздуха, отбираемых с помощью специальных приспособлений, и по принципу действия делятся на дрейф-спектрометры и газовые хроматографы.

Работа дрейф-спектрометров основана на ионизации непрерывного потока газа, разделении образовавшихся ионов микропримесей по их подвижности в электрическом поле специальной формы и регистрации разделенных ионов.

Благодаря своему принципу действия дрейф-спектрометры обладают достаточно высоким быстродействием (от сотых долей секунд до нескольких секунд), но при этом имеют недостаточную разрешающую способность. Недостаточная помехозащищенность этих приборов определяет их

преимущественное использование в качестве индикаторов наличия ВВ без идентификации его типа.

Дрейф-спектрометры показывают хорошие результаты при поиске ВВ, в состав которых входит тротил и нитроглицерин, обладающие достаточно высокой летучестью при положительных температурах окружающей среды. Недостатком большинства дрейф-спектрометров является ограниченная номенклатура обнаруживаемых ВВ, поскольку многие из них, например, октоген и гексоген, входящий в состав большинства пластических и эластичных ВВ, имеют низкую летучесть. Другим недостатком этих приборов является возможность использования только при положительных температурах воздуха. Расширению возможностей дрейф-спектрометров способствует тот факт, что в реальных условиях ВВ различных видов хранятся на складах и перевозятся совместно. В этом случае происходит «загрязнение» имеющих низкую летучесть ВВ (гексогено- и октогеносодержащие ВВ, ТЭН, тетрил) парами ТНТ, что значительно расширяет возможности данного метода поиска. При повышении температуры гексогено- и октогеносодержащих зарядов ВВ до 35...40°C появляется возможность и непосредственного их обнаружения без использования эффекта «загрязненности» парами ТНТ. Для быстрого создания необходимой температуры на поверхности зарядов ВВ, в том числе и при отрицательных температурах окружающей среды, могут быть использованы переносные промышленные или бытовые фены, другие теплогенераторы с автономным источником питания.

Работа подавляющей части современных переносных газовых хроматографов основана на разделении отобранной пробы воздуха с помощью специального поглощающего вещества – сорбента, нанесенного на поверхность капилляров, собранных в поликапиллярную колонку. Дальнейший анализ разделенных составляющих производится с помощью различных детекторов (например, детекторов электронного захвата).

Хроматографы обладают высокой чувствительностью (до 0,01 мкг/м³) и разрешающей способностью, однако время анализа одной пробы составляет от несколько десятков секунд и более. Управление работой приборов и обработка результатов анализа производится встроенными микропроцессорными устройствами; имеется возможность сопряжения с компьютером. Наличие и использование специального программного обеспечения для обработки сигналов от детекторов обеспечивает возможность многофункционального применения данных приборов без каких-либо изменений в конструкции.

При этом, если для работы дрейф-спектрометров достаточно бесконтактного (с расстояния до 15...25 см) отбора проб воздуха в районе размещения предполагаемого заряда ВВ или взрывного устройства и анализа содержащихся в этих пробах паров ВВ, то для работы газовых хроматографов необходим непосредственный отбор микрочастиц вещества, нагрев их до температуры испарения и последующий анализ на предмет наличия ВВ.

Естественно, что во втором случае объем получаемой информации будет существенно больше, что позволяет в ряде случаев идентифицировать не только тип ВВ, но и некоторые другие вещества, например, наркотические. Одной из последних разработок в этой области является VaporTracer2 компании ION TRACK INSTRUMENTS (США) стоимостью более \$30000.

К сожалению, на практике, при выполнении работ по поиску и обезвреживанию взрывных устройств различных типов, оператор прибора не всегда может обеспечить условия для контактного отбора микрочастиц вещества исследуемого объекта, например, в случае размещения его в атташе-кейсе или другой упаковке, когда на внешних поверхностях следовые количества ВВ отсутствуют по тем или иным причинам, а возможность вскрытия упаковки представляет известную опасность.

Как показала мировая практика выполнения работ по поиску и обезвреживанию взрывных устройств и других взрывоопасных предметов, для специалиста, проводящего такую работу, в подавляющем большинстве случаев нужна только одна информация – есть взрывчатое вещество или нет, то есть может взорваться обследуемое устройство или нет. Для выполнения этой операции наиболее приемлемыми являются дрейф-спектрометры, которые обеспечивают выявление факта присутствия ВВ без идентификации его типа. Идентификация ВВ, в том числе – и смесевых, с точностью до процентного содержания составляющих их компонентов, включая сенсibilизаторы, флегматизаторы, пластификаторы и красители, может быть осуществлена в более спокойных условиях (например, в лаборатории) с помощью, например, приборов газовой хроматографии. Кроме того, разработанные методики и оборудование (например, рентгенофлуоресцентный анализатор серии «Спектроскан») позволяют по качественному и количественному составу микропримесей в ВВ идентифицировать завод-изготовитель и партию с целью осуществления следственных действий. Следует отметить, что приборы газовой хроматографии являются более сложными и дорогостоящими и требуют достаточно высокого уровня квалификации оператора, особенно при работе со смесевыми ВВ. Естественно, что при наличии во взрывном устройстве взрывателя, переведенного в боевое положение, такую идентификацию целесообразно осуществлять только после обезвреживания этого взрывателя тем или иным способом.

Одной из важнейших характеристик дрейф-спектрометров, определяющих возможность их использования в конкретном регионе мира для поиска конкретных ВВ, является пороговая чувствительность – предельная концентрация паров ВВ в воздухе, которая может быть выявлена. Известно, что возможности обнаружения паров ВВ в пробах воздуха с помощью собак и дрейф-спектрометров в значительной степени зависят от влажности и, особенно, от температуры воздуха. Пороговая

чувствительность отечественных детекторов ВВ «Аргус-5», «Пилот», «Шельф» («Шельф-ДС») (фото 2) и МО-02 (МО-02М) по парам ТНТ при температуре воздуха 20...25 °С и относительной влажности не более 95% находится на уровне $1 \cdot 10^{-13}$ г/см³ ВВ в пробе воздуха и все еще значительно уступает пороговой чувствительности специально подготовленной собаки – $1 \cdot 10^{-16}$ г/см³ ВВ. От детекторов серии МО-02, в которых сделана попытка решения задачи идентификации типа ВВ, приборы «Шельф», «Аргус-5» и «Пилот» отличаются повышенной помехоустойчивостью, простотой эксплуатации и несколько большим временем наработки на отказ. Детекторы «Аргус-5» и «Пилот» отличаются от детектора «Шельф» наличием ЖК-дисплея (на котором отображается устанавливаемый уровень порога обнаружения, уровень сигнала тревоги при обнаружении реального ВВ и уровень заряда аккумуляторной батареи), улучшенной чувствительностью за счет оптимизации конструкции пробоотборной части и наличием разъема для связи с РС.

Для зарубежных аналогов характерна несколько меньшая пороговая чувствительность – $1 \cdot 10^{-9}$... $1 \cdot 10^{-11}$ г/см³. При этом указанное для отечественных образцов детекторов ВВ значение пороговой чувствительности имеет принципиальный характер, поскольку для большинства регионов России в силу ее географического положения довольно продолжительно по времени действие сравнительно невысоких температур воздуха, когда летучесть ВВ минимальна и, соответственно, минимальна концентрация паров ВВ в воздухе. В данных условиях зарубежные аналоги, независимо от их превосходного дизайна, агрессивной рекламы и успеха работы в других странах с более благоприятным климатом, могут давать значительный процент пропуска объектов поиска, содержащих ВВ, со всеми вытекающими отсюда последствиями для оператора прибора и окружающего пространства.

К сожалению, эффективному и безопасному использованию дрейф-спектрометров всех без исключения моделей при поиске ВВ препятствует

возможность работы с расстояния не более 15...25 см (при самых благоприятных условиях). Соответственно серьезной проблемой становится обнаружение взрывных устройств с натяжными (разбрасываемыми), сейсмическими, оптическими датчиками цели и взрывных устройств в управляемом варианте (по радиоканалу или по проводам). Естественно, что задача борьбы с такими взрывными устройствами должна решаться путем комплексного использования различного специального оборудования, приспособлений и тактических приемов с учетом конкретной обстановки.

В целом, дрейф-спектрометры являются достаточно эффективным инструментом при поиске и обезвреживании зарядов ВВ, взрывных устройств и других ВОП при условии получения оператором прибора достаточного уровня специальной подготовки в данной области и комплексного использования других технических средств и тактических приемов.

Современные дрейф-спектрометры имеют массу 0,6...7,0 кг, хроматографы – от 1,5 до 50...70 кг. Питание как дрейф-спектрометров, так и хроматографов может осуществляться как от сети 220 В, 50 Гц, так и от аккумуляторов.

Обнаружение ВВ ядерно-физическими приборами основано на регистрации рассеянного и вторичного излучений нейтронов и гамма-квантов, получаемых в результате облучения обследуемой среды потоком быстрых нейтронов, создаваемым (в современных приборах) изотопным источником. Наличие в отраженных полях определенного количества нейтронов и гамма-квантов, энергия которых лежит в определенных энергетических диапазонах, свидетельствует о наличии в обследуемом объеме водорода и азота, входящих в состав подавляющей части ВВ.

К сожалению, разрабатываемые в настоящее время приборы для поиска ВВ и ВОП в грунте имеют пока еще низкую помехозащищенность, зависящую от физических свойств грунтов (неровность поверхности, переменная влажность, разнородные включения), высокое

энергопотребление, достаточно большую массу (от единиц до десятков килограмм) и габариты. Достаточно серьезную проблему представляет собой необходимость защиты окружающего пространства от ионизирующего излучения, создаваемого прибором.

Одной из последних, достаточно успешных разработок в этой области является обнаружитель взрывчатых и других веществ на основе метода ядерного квадрупольного резонанса ОВВ-ЯКР-10, предназначенный для работы с почтовыми отправлениями.

Из технических средств, предназначенных для обнаружения и идентификации ВВ, наиболее широко во всем мире в настоящее время используются химические экспресс-тесты в виде наборов аэрозольных баллончиков или капельниц (например, комплекты «Антивзрыв», «Лакмус-2» и «Поиск-ХТ»).

Данные экспресс-тесты обеспечивают решение задачи обнаружения и идентификации ВВ по их следовым количествам на поверхностях предметов, одежде и руках человека, в том числе и в течение длительного времени (до нескольких месяцев) после прекращения контакта ВВ с обследуемой поверхностью. Пороговая чувствительность химических экспресс-тестов находится на уровне $1 \cdot 10^{-5}$ г/см³.

Процесс исследования является быстрым, наглядным и не требует дополнительного лабораторного оборудования. Персонал, использующий экспресс-тесты, не нуждается в специальной подготовке. Присутствие следов ВВ определяется по характерному окрашиванию тестовой бумаги с отобранной пробой после ее обработки составами, входящими в комплекты.

В частности, комплект «Антивзрыв» («Лакмус-2») позволяет обнаруживать и визуально подтверждать присутствие следов следующих ВВ и смесей на их основе: тротил, пикриновая кислота, гексоген (включая пластические и эластичные ВВ на основе гексогена, составы «В», С-4, семтекс, RDX), октоген, ТЭН (PENT), ВВ на основе нитроглицерина (динамиты, динамоны и т.п.), аммиачно-селитренные ВВ (аммоналы,

аммотолы, аммониты), дымный порох. Комплект «Поиск-ХТ» позволяет обнаруживать и идентифицировать ту же номенклатуру ВВ, за исключением аммиачно-селитренных ВВ и дымного пороха. Следует отметить, что зарубежные аналоги могут давать пропуски при попытках поиска ВВ отечественного производства в силу различий исходного сырья и технологии производства ВВ в разных странах.

При поиске ВВ и ВОП с помощью собак и приведенных выше технических средств необходимо их периодическое тестирование (проверка работоспособности) с использованием эталонов различных ВВ. Применение для этих целей реальных ВВ сопряжено с целым рядом трудностей, связанных с особыми условиями приобретения, транспортировки и хранения этих веществ даже в малых количествах. Для решения данной проблемы были созданы имитаторы ВВ на основе инертных в одорологическом отношении веществ при добавлении к ним в микроколичествах реальных ВВ. Такие имитаторы не имеют каких-либо ограничений по приобретению, транспортировке и хранению: возбуждение взрыва в них невозможно при любом внешнем иницирующем воздействии, и из них не может быть выделено ВВ в чистом виде для последующего создания взрывоспособных составов. При выборе имитаторов ВВ из всего многообразия имеющихся необходимо иметь в виду, что основа состава не должна содержать веществ или материалов с примесями бытовых запахов, например, запаха кожи, которые могут стать причиной ложных тревог (посадок собаки), т.е. быть чистой в одорологическом отношении. Кроме того, предпочтительнее использование имитаторов ВВ отечественного производства, поскольку входящие в их состав в микроколичествах ВВ в отличие от зарубежных аналогов имеют идентичную с реальными зарядами ВВ сырьевую основу, микропримеси и идентичные технические условия производства.

Заключение

Таким образом, подводя итоги, хочется обратить внимание на то, что в настоящее время не существует единого универсального высокоэффективного средства для поиска и идентификации зарядов ВВ и ВОП. Приемлемый уровень надежности обнаружения этих объектов может быть достигнут только путем комплексного использования различных технических средств и специально подготовленных собак с учетом безопасности операторов в условиях возможного применения реальных взрывных устройств.

В заключение также хочется сказать несколько слов о предостережении. Нужно помнить, что нетренированный человек никогда не должен пытаться деактивировать взрывное устройство, независимо от его типа. Устройство может иметь ловушку. Если вы обнаружили взрывное устройство, очистите помещения и ждите прибытия группы обезвреживания. Если возможно, уберите от этого места все горючие материалы или предметы, которые могут превратиться в снаряды при взрыве.

Список используемой литературы

1. А.А. Подколзин Действие биологически активных веществ в малых дозах / А.А. Подколзин, К.Г. Гуревич. - М.: КМК, 2018. - 170 с.
2. А.В. Болсинов Интегрируемые гамильтоновы системы. Геометрия, топология, классификация (том 2) / А.В. Болсинов, А.Т. Фоменко. - М.: [не указано], 2016. - 443 с.
3. А.В. Болсинов Интегрируемые гамильтоновы системы. Геометрия, топология, классификация. Том 1 / А.В. Болсинов, А.Т. Фоменко. - М.: Издательство Удмуртского университета, НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2017. - 444 с.
4. А.В. Киселева Биологически активные вещества лекарственных растений Южной Сибири / А.В. Киселева, Т.А. Волхонская, В.Е. Киселев. - М.: Наука, 2017. - 133 с.
5. А.И. и Биологически активные вещества и факторы в аквакультуре / ред. Глубоков, А.И. и. - М.: ВНИРО, 2018. - 210 с.
6. А.М. Кольчужкин Введение в теорию прохождения частиц через вещество: моногр. / А.М. Кольчужкин, В.В. Учайкин. - М.: [не указано], 2019. - 371 с.
7. А.С. Штейнберг Быстрые реакции в энергоемких системах: высокотемпературное разложение ракетных топлив и взрывчатых веществ / А.С. Штейнберг. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 165 с.
8. А.Ю. Барановский Болезни обмена веществ / А.Ю. Барановский. - М.: СпецЛит, 2015. - 565 с.
9. Александр Романов Игровые задачи для детей. Перечень, цели, классификация / Александр Романов. - М.: Плэйт, 2019. - 352 с.
10. Александр Романов Инструкция по предупреждению, обнаружению и ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ на земной поверхности и в подземных выработках. - М.: ДЕАН, 2017. - 48 с.

11. Александр Штейнберг Быстрые реакции в энергоемких системах. Высокотемпературное разложение ракетных топлив и взрывчатых веществ: моногр. / Александр Штейнберг. - Москва: СПб. [и др.] : Питер, 2019. - 476 с.
12. Анна Дамская Как завести мужчину. Классификация. Охота. Приручение / Анна Дамская. - М.: ФАИР-Пресс, 2019. - 384 с.
13. В.И. Арнольд Динамические системы-8. Особенности 2: классификация и приложения / В.И. Арнольд, В.А. Васильев, В.В. Горюнов и др.. - М.: [не указано], 2018. - 154 с.
14. В.И. Бойко Взаимодействие импульсных пучков заряженных частиц с веществом: моногр. / В.И. Бойко, В.А. Скворцов, В.Е. Фортов. - М.: [не указано], 2020. - 475 с.
15. В.Р. Полищук Как исследуются вещества: моногр. / В.Р. Полищук. - М.: Наука, 2016. - 224 с.
16. Василий Закусило und Анна Ефименко Водостойкое промышленное взрывчатое вещество на основе нитрата аммония / Василий Закусило und Анна Ефименко. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. - 108 с.
17. Внутренние болезни по Тинсли Р. Харрисону. В 7 томах. Книга 6. Эндокринные болезни и нарушения обмена веществ: моногр. . - М.: Практика, McGraw-Hill Companies, Inc., 2019. - 416 с.
18. Г.И. Калмыков Древесная классификация помеченных графов: моногр. / Г.И. Калмыков. - М.: [не указано], 2019. - 271 с.
19. Джесси Рассел Взрывчатые вещества / Джесси Рассел. - М.: VSD, 2020. - 335 с.
20. И. Маслов Возбуждение детонации в эмульсионных взрывчатых веществах, сенсibilизированных газовыми порами, скользящей детонационной волной / И. Маслов. - М.: Горная книга, 2016. - 626 с.
21. И. Маслов Вопросы структуры и безопасности эмульсионных матриц – основы эмульсионных взрывчатых веществ / И. Маслов. - М.: Горная книга, 2017. - 962 с.

22. И.Ф. Кобылкин Возбуждение и распространение взрывных превращений в зарядах взрывчатых веществ / И.Ф. Кобылкин. - М.: Московский Государственный Технический Университет (МГТУ) имени Н.Э. Баумана, 2015. - 266 с.

23. Инструкция по предупреждению, обнаружению и ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ на земной поверхности и в подземных выработках. РД 13-522-02. - М.: ДЕАН, 2020. - 771 с.

24. Каталитические свойства веществ / ред. В.А. Ройтер. - М.: Киев: Наукова думка, 2015. - 717 с.

25. Л.В. Карасев Вещество литературы / Л.В. Карасев. - М.: Языки славянской культуры, 2019. - 405 с.

26. М. Сухаревский Взрывчатые вещества и взрывные работы / М. Сухаревский. - М.: Книга по Требованию, 2020. - 508 с.

27. М. Сухаревский Взрывчатые вещества и взрывные работы. Том 2 / М. Сухаревский. - М.: ЁЁ Медиа, 2018. - 107 с.

28. С.С. Марченков S-Классификация функций трёхзначной логики / С.С. Марченков. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 477 с.

29. Э.С. Громадский Единая всесоюзная спортивная классификация 1977-1980 / Э.С. Громадский. - М.: Физкультура и спорт; Издание 2-е, 2020. - 384 с.

30. Ю. Енгелфрид Как защитить себя от опасных веществ в быту / Ю. Енгелфрид, Д. Малхолл, Т.В. Плетенева. - М.: МГУ, 2018. - 96 с.