

## СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ: РАЗВИТИЕ ПАТЕНТОВАНИЯ И СТРУКТУРА ИЗОБРЕТЕНИЙ В МИРЕ (2000–2019 ГГ.)

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никитина МЧС России  
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

*Актуальность.* При работе во вредных условиях труда, ликвидации аварий, пожаров и чрезвычайных ситуаций применение средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) способствует оптимизации работоспособности и сохранению здоровья работников и населения. Использование СИЗОД особо актуально при эпидемиях, распространяющихся воздушно-капельным путем, например при пандемии коронавирусной инфекции SARS-CoV-2.

*Цель* – анализ развития патентования и структуры видов изобретений в сфере СИЗОД в мире за 20 лет с 2000 по 2019 г.

*Методология.* Объект исследования составили патенты на изобретения, в которых были представлены рубрики по Международной патентной классификации (МПК) по видам респираторов и противогазов. Уместно указать, что эта классификация несколько отличается от принятой в России. Поиск провели в патентной базе данных Derwent Innovations компании Clarivate Analytics.

*Результаты и их анализ.* Созданный поисковый режим позволил найти 5006 откликов на патенты на изобретения, в которых были представлены рубрики по МПК по видам респираторов и противогазов. Ежегодно в мире патентовались по  $(250 \pm 11)$  изобретений с рубриками по МПК по видам СИЗОД. Динамика патентования изобретений напоминает инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2014–2015 гг. и некоторым уменьшением данных в последний период наблюдения. Наибольший вклад в общий массив изобретений по видам СИЗОД оказывали патентные семейства, аффилированные с США (43,9%), Южной Кореей (22%), Японией (21,2%), Китаем (19%) и Европейским патентным ведомством (18,7%). СИЗОД со сжатым кислородом или воздухом в структуре проанализированных изобретений в мире было 7,5%, с управляемым дыханием клапанами, дозирующими поступление кислорода или воздуха, – 4,4%, с жидким кислородом – 0,9%, содержащих химические вещества, выделяющие кислород, – 11,3%, с фильтрующими элементами – 20,6%, шланговых – 2,4%, для высотных летательных аппаратов – 4,8%. Маски СИЗОД составили 44,1%, в виде шлема – 4%. Найдены региональные различия в патентовании изобретений по видам СИЗОД.

*Заключение.* Отмечается достаточный уровень отечественных изобретений по СИЗОД, содержащих химические вещества, выделяющие кислород, и с фильтрующими элементами, а общий вклад запатентованных изобретений в России по всем видам СИЗОД составил 6% от структуры мирового массива.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, медицина труда, эпидемия, коронавирусная пандемия, респиратор, противогаз, самоспасатель, изобретение, патент, Derwent Innovations, Роспатент.

### Введение

Применение средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) при работе во вредных условиях труда [10, 11, 17], ликвидации аварий, пожаров и чрезвычайных ситуаций [2, 6, 7] способствует сохранению здоровья работников и оптимизации их работоспособности. Подробные сведения по оценке эффективности и качеству фильтрующих СИЗОД для населения в чрезвычайных ситуациях представлены в монографии В.В. Батырева и соавт. [3]. Использование СИЗОД особо актуально при эпидемиях, распространяющихся воздушно-капельным путем, например при пандемии коронавирусной инфекции SARS-CoV-2 [8, 13, 14].

Пылевые частицы, капли слюны, аэрозоли, дым при курении табака или электронных сигарет – факторы риска переноса многих респираторных инфекций. При коронавирусной инфекции носители обеспечивают доставку вирусов в альвеолы легких и могут индуцировать воспаление клеток легочной ткани вследствие различных причин и вызывать, наряду с величиной получаемой дозы вируса, лучшие условия для его проникновения и размножения [19, 22]. При чиханье создаются около 3 млн мельчайших капель, кашле – 1 млн, при близком громком разговоре – 3 тыс. капель. Размер вируса SARS-CoV-2 составляет около 0,1 мкм. Вирусы, оседая на носителях, создают конгломераты более значительного разме-

✉ Евдокимов Владимир Иванович – д-р мед. наук проф., гл. науч. сотр., Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никитина МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: 9334616@mail.ru

ра. С течением времени конгломераты могут подсыхать, уменьшаясь или, наоборот, слипаясь – увеличиваться, и с потоками воздуха обуславливать воздушно-капельный (пылевой) путь передачи пандемии. В этом случае использование физических барьеров, например медицинских масок или респираторов, является эффективной мерой предупреждения инфицирования коронавирусом при кашле, чиханье и в других случаях близкого контакта [14, 18].

На рис. 1 представлена классификация СИЗОД, которые могут использоваться при ликвидации чрезвычайных ситуаций. Арсенал современных СИЗОД обширен. Обычно в качестве основных классификационных признаков используют конструктивные особенности, агрегатное состояние вредного вещества в окружающей среде, защиту конкретной группы людей в определенных условиях деятельности и пр. [3]. По конструктивным особенностям СИЗОД подразделяются на 2 большие группы: фильтрующие и изолирующие. Фильтрующие СИЗОД в зависимости от агрегатного состояния вредного вещества бывают противоаэрозольные (от аэрозолей в виде пыли, дыма, тумана), газозащитные (от газов и паров). В первом случае очистка воздуха основана на использовании высокоэффективных фильтров, во втором – специфических катализаторов и поглотителей газов (паров) вредных веществ. В газопылезащитных фильтрующих СИЗОД применяются комбинированные фильтры или фильтрующе-поглощающие коробки.

В изолирующих СИЗОД (дыхательные аппараты) воздушная смесь подается поль-

зователю из источника, независимого от окружающей среды. Они подразделяются на шланговые (неавтономные), автономные и самоспасатели. В зависимости от способа подачи воздушной смеси шланговые СИЗОД могут быть: а) без принудительной или с принудительной подачей чистого воздуха (без индивидуальной фильтровентиляционной установки); б) работающие от магистрали сжатого воздуха после его предварительной очистки или со сжатыми дыхательными смесями (с индивидуальной фильтровентиляционной установкой). Автономные СИЗОД в зависимости от схемы дыхания подразделяются: а) на дыхательные аппараты, работающие по открытой схеме (вдох осуществляется из аппарата, выдох – в окружающую среду); б) работающие по закрытой схеме (вдох и выдох происходят в аппарат и осуществляется круговая циркуляция дыхательной газовой смеси, при которой выдыхаемый воздух очищается от углекислого газа и обогащается кислородом от баллона, входящего в состав СИЗОД, кислородно-изолирующие противогазы или самоспасатели).

Исходя из предназначения, СИЗОД подразделяются на промышленные (для обеспечения безопасности труда, в том числе пожарных и спасателей), медицинские, авиационные, для населения в чрезвычайных ситуациях, в том числе с учетом возраста и пр.

Респиратор (лат respiratorius – дыхательный) – фильтрующая лицевая часть СИЗОД, обеспечивающая очистку вдыхаемого воздуха от вредных веществ. Конструктивно могут быть полумасками и полнолицевыми масками, одноразовыми и многоразовыми, с клапа-

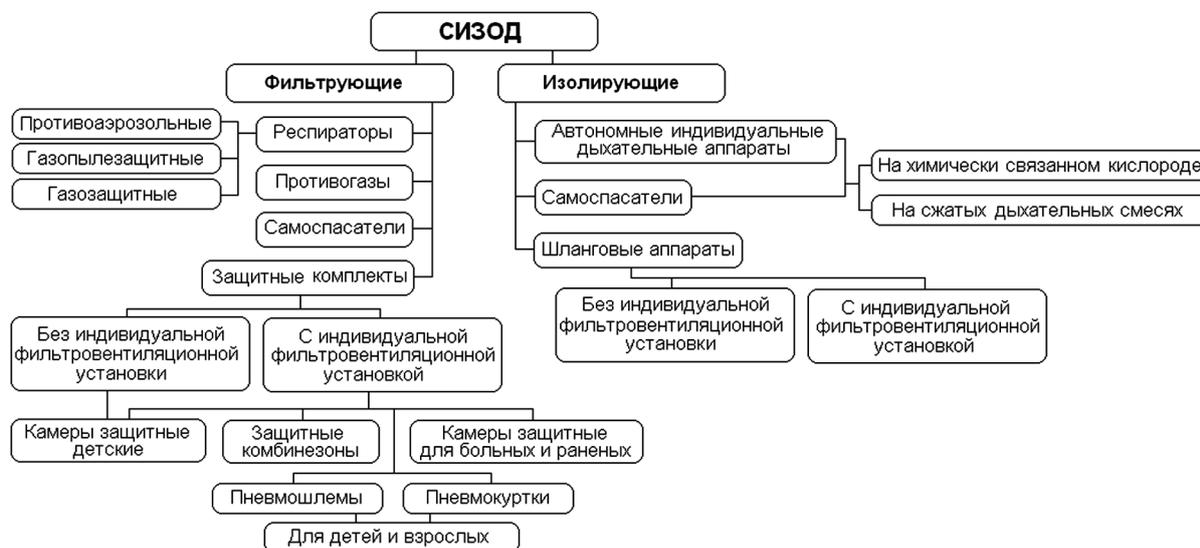


Рис. 1. Классификация СИЗОД, которые могут использоваться в чрезвычайных ситуациях [3].

нами дыхания, фильтрующими, противоаэрозольными и пр. Фильтрующие респираторы применяют при объемном содержании кислорода в воздухе не менее 17%. Стандарты Европейского союза разделяют респираторы по фильтрации на 3 уровня: FFP1 (уровень фильтрации аэрозоля – 85%, минимальный размер задерживаемых частиц – 0,3 мкм, максимальная концентрация загрязнений в окружающей среде – 4 ПДК); FFP2 (94%, 0,3 мкм, 12 ПДК соответственно); FFP3 (99%, 0,3 мкм, 50 ПДК соответственно). Можно полагать, что респираторы FFP2 и FFP3 – приоритетный выбор СИЗОД, в том числе для медицинских работников при лечении больных с коронавирусной инфекцией.

Противогаз – индивидуальное устройство, предназначенное для защиты органов дыхания, зрения и кожи лица человека от радиоактивных, отравляющих или иных опасных веществ и биологических (бактериальных) средств.

Самоспасатель – малогабаритное СИЗОД для снижения риска поражения человека при внезапном попадании под воздействие токсичных химических веществ.

Защитные комплекты предназначены для защиты населения от радиоактивных, отравляющих или иных опасных веществ и биологических (бактериальных) средств в условиях чрезвычайных ситуаций. Принцип действия этих устройств заключается в подаче воздуха, очищенного в фильтрующе-поглощающей коробке, или воздушной смеси под небольшим избыточным давлением в пневмошлем, капюшон комбинезона, защитную камеру и пр. (см. рис. 1).

Подробные сведения о конструктивных и тактико-технических особенностях СИЗОД содержатся в публикациях [3, 6].

На рис. 2 представлены некоторые изделия СИЗОД из каталогов компаний «СИЗФОРМА» [<https://www.sizforma.ru/katalog>], «Спецодежда» (Terzo.ru) [<https://tezro.ru/shop/>], «Зелинский Групп» [<https://zelinskygroup.com/>], «Сайвер» [<https://teplomaska.ru/>] и др.

Респиратор (M1300VB) одноразовый с клапаном выполнен из нетканого синтетического волокна, носовой зажим регулирует прилегание маски, уровень защиты – FFP3. Клапан облегчает выдох, снижая содержание CO<sub>2</sub>, уменьшает температуру окружающей среды и влажность внутри респиратора (см. рис. 2, п. 1).

Респиратор (3M 9925) имеет прочную часеобразную конструкцию, что увеличивает

срок службы, уровень защиты – FFP2. Искробезопасная обработка обеспечивает отсутствие прожигания от случайно попавших под защитный щиток искр. Клапан выдоха 3M™ Cool Flow™ эффективно отводит образующееся тепло, удаляет выдыхаемый воздух и снижает риск запотевания очков. Слой активированного угля обеспечивает защиту от вредного воздействия озона и снижение уровня неприятных запахов. Респиратор совместим со средствами защиты органов слуха и органов зрения 3M™ (см. рис. 2, п. 2).

Многоразовый респиратор («КАМА-Нова») – полумаска из фильтрующего четырехпанельного корпуса, выполненная из трех слоев, носового зажима с дополнительно закреплённым слоем вспененного материала, эластичного оголовья, уровень защиты – FFP2. Выпускается с клапаном выхода или без. Применяют при концентрации аэрозолей не более 200 мг/м<sup>3</sup>, при температуре окружающей среды от 0 до 40 °С (см. рис. 2, п. 3).

Респиратор противогазовый (РПГ-67) обеспечивает защиту в различных отраслях промышленности от вредных веществ, в сельском хозяйстве – при работе с ядохимикатами и удобрениями. Применяют во всех климатических регионах (поясах) в интервале температур от –40 до 40 °С (см. рис. 2, п. 4).

Полумаска (M6400 Jupiter) содержит 2 фильтрующих картриджа серии M6000 с клапаном выдоха (см. рис. 2, п. 5).

Полнолицевая маска (M9300-Strap Galaxu) – силиконовая маска с ремнями регулировки, широким обзором (210°). Внутренняя силиконовая полумаска для уменьшения запотевания и комфорта имеет 3 клапана (вдоха, выдоха и фонический). Маска используется с фильтрами серии M9000 (см. рис. 2, п. 6).

Тепловая маска (ТМ.1.4) выполнена из плотного теплого материала – флиса в виде балаклавы. Маска имеет съемную часть из неопрена, в которую встроен тепловой блок. Тепловой блок подходит к любой модификации тепловых масок. Все материалы теплового блока гипоаллергенны. Температурный режим работы – от –50 до 50 °С (см. рис. 2, п. 7).

Шарф детский (ТМ.3.2) – тепловая маска выполнена из флиса, имеет встроенный тепловой блок, который представляет собой миниатюрный теплообменник, нагревающий вдыхаемый холодный воздух до комфортной температуры на морозе (см. рис. 2, п. 8).

Фильтрующий гражданский противогаз (ГП-21) предназначен для защиты взрослого населения, в том числе невоенизированных



**Рис. 2.** Некоторые типы (в основном отечественные) СИЗОД, находящиеся в гражданском обороте.

формирований Гражданской обороны, от отравляющих веществ, радиоактивной пыли, биологических аэрозолей и других аварийно-химически опасных веществ ингаляционного воздействия. Панорамное стекло маски обеспечивает около 80% поля зрения. Может применяться во всех климатических зонах России при температуре окружающей среды

от  $-40$  до  $40^{\circ}\text{C}$ . Масса противогаза – 0,6 кг (см. рис. 2, п. 9).

Противогаз фильтрующий гражданский (МЗС ВК) – одна из последних разработок «двойного назначения», многофункциональное защитное средство. Площадь зрения – не менее 90%, масса противогаза – 1,4 кг (см. рис. 2, п. 10).

Противогаз детский фильтрующий (ПДФ-2) предназначен для детей дошкольного (ПДФ-2Д) и школьного возраста (ПДФ-2Ш). Корпус маски изготовлен из резины на основе синтетического каучука, имеет разные размеры. Масса противогазов – 0,7–1,0 кг (см. рис. 2, п. 11).

Различают фильтрующие и изолированные самоспасатели. К фильтрующим самоспасателям относятся газодымозащитный комплект (ГДЗК-ЕН) (см. рис. 2, п. 12) и «Шанс-Е, усиленная модель» (см. рис. 2, п. 13). ГДЗК-ЕН – средство защиты одноразового использования, его фильтрующе-сорбирующий патрон обеспечивает защиту от сопутствующих токсичных газов в течение 30 мин. Защитные свойства комплекта сохраняются при температуре окружающей среды до 60°C, а также при кратковременном воздействии температуры 200°C в течение 1 мин и открытого пламени с температурой 800°C в течение 5 с. В самоспасателе «Шанс-Е» действие двух фильтров значительно снижает концентрацию опасных химических веществ (паров, газов и аэрозолей). Время защитного действия составляет не менее 30 мин.

Самоспасатель пожарный изолирующий (МПИ-20-М) (см. рис. 2, п. 14) изготовлен из материалов, выдерживающих кратковременное воздействие открытого пламени с температурой окружающей среды 850°C. Конструкция капюшона этого самоспасателя позволила отказаться от внешних ремней утяжки, усложняющих конструкцию.

Как уже было указано ранее, массив СИЗОД – значителен, на рынке находятся большое количество разновидностей товаров, что создает риск приобретения контрафактной, устаревшей и не соответствующей заявленным показателям продукции СИЗОД. Основными способами фальсификации являются подделка паспортов, перекраска и «перемаркировка» изделий с истекшим гарантийным сроком хранения [4]. Значительный вред от использования контрафактных средств защиты может произойти во время пандемии коронавирусной инфекции.

Сертификация СИЗОД в России проводится в нескольких организациях (в США – в одной). Имеются случаи некорректного содержания сертификатов. Необходимо гармонизировать требования к СИЗОД и их применению с лучшими мировыми образцами [10]. Следует повысить ответственность производителей за заявленные недобросовестные показатели СИЗОД и ужесточить меры нака-

зания лиц, производящих и распространяющих контрафактные средства индивидуальной защиты.

Изобретение – техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, к устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств) [5, ст. 1350].

Объекту интеллектуальной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки и пр.) предоставляется правовая охрана и выдается патент, если он является новым, обладает изобретательским уровнем и промышленно применим, т. е. может быть использован в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении, других отраслях экономики или в социальной сфере.

Администрирование международных конвенций в области интеллектуальной собственности в мире осуществляет Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС, World Intellectual Property Organization – WIPO). Ежегодно сотрудники ВОИС рассчитывают Глобальный инновационный индекс (Global Innovation Index, GII), для которого используются более 80 параметров, объединенных в два больших показателя:

- 1) располагаемые ресурсы и условия для проведения инноваций или субиндекс затрат на инновации (Innovation Input Sub-Index);
- 2) достигнутые практические результаты осуществления инноваций или субиндекс результатов инноваций (Innovation Output Sub-Index).

Исключая политическую подоплеку, результаты показывают, что в России имеются большие инновационные возможности и затраты, однако, инновационные результаты должны быть значительно лучше существующих. Например, Глобальный инновационный индекс России в 2019 г. и 2020 г. находился на 46-м и 47-м месте среди 140 стран мира, субиндекс затрат на инновации – на 41-м и 42-м месте, а субиндекс результатов инноваций – на 59-м и 58-м месте [20, 21].

Интеллектуальные права на объекты интеллектуальной собственности содержатся в главе 72 «Патентное право» IV раздела Гражданского кодекса России [5]. Исключительное право использования изобретения принадлежит патентообладателю. Срок действия патента на изобретение составляет 20 лет со

дня официальной регистрации заявки. Регистрацию и экспертизу заявок, выдачу патентов, их учет в России проводит Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент).

Для выдачи патентов на изобретения в патентные ведомства стран подается заявка [1]. Ведомства проводят формальную экспертизу и/или экспертизу по существу заявок для решения выдавать ли патентные права. Процедура выдачи патентов в разных странах отличается и зависит от таких факторов, как возможности проведения экспертизы и процессуальные задержки. Процесс экспертизы может быть длительным, поэтому между подачей заявки и выдачей патента есть временной лаг. Отмечается сокращение сроков рассмотрения заявок экспертами Роспатента. В 2019 г. длительность рассмотрения заявок на изобретения составила около 5,7 мес, что было значительно меньше, чем в 2018 г. и 2017 г. – 8,1, и 9,2 мес соответственно [9].

В соответствии с паспортом Национального проекта «Наука», утвержденного президентом Советом при Президенте России по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16), Россия занимает 8-е место в мире по показателю «Место Российской Федерации по удельному весу в общем числе заявок на получение патента на изобретение, поданных в мире по областям, определяемым приоритетами научно-технологического развития». Планируется достижение 5-го места. Г.П. Ивлев, сравнивая рейтинги по приоритетным направлениям научно-технологического развития, отмечает, что Россия находится на 6-м месте в мире по подаче заявок на изобретения по направлениям «Материалы, металлургия» и «Гражданское строительство», на 7-м месте – по направлению «Медицинские технологии» [9].

Патенты на изобретения классифицируются при помощи Международной патентной классификации (МПК, International Patent Classification – IPC). С 1 января 2009 г. действует 9-я редакция МПК, в которой имеются два уровня – базовый (укрупненный) и расширенный (более подробный) [12]. Раздел МПК обозначается заглавной буквой латинского алфавита от А до Н: А – «Удовлетворение жизненных потребностей человека»; В – «Различные технологические процессы; транспортирование»; С – «Химия; металлургия»; D – «Текстиль; бумага»; Е – «Строительство и горное дело»; F – «Машиностроение;

освещение; отопление; двигатели и насосы; взрывные работы»; G – «Физика»; Н – «Электричество». МПК сконструирована по принципу от общего к частному. Заголовок раздела приблизительно отражает его содержание. Раздел делится на классы. Индекс класса состоит из индекса раздела и двузначного числа. Заголовок класса отражает его содержание. Каждый класс по МПК имеет один или несколько подклассов.

Патенты в сфере спасения и пожарной безопасности соотносятся с классом А62 «Спасательная служба; противопожарные средства», который содержит три подкласса: А62В «Способы и устройства для спасения жизни», А62С «Противопожарная техника» и А62D «Химические средства тушения пожаров ...». Подклассы патентов на изобретения подразделяются на основные группы (1/00; 7/00 и т. д.) и подгруппы (1/02; 1/04; 7/14 и т. д.). Респираторы и маски по видам СИЗОД соотносятся с подклассом А62В по МПК, с группами А62В 7/+ «Дыхательные аппараты» и А62В 18/+ «Противогазы». Респираторы и маски для медицинских целей относятся к подклассу А61М по МПК. В нашем исследовании эти СИЗОД и противогазы для животных (А62В 18/06 по МПК) не анализировались.

Поиск научных статей, проиндексированных в Российском индексе научного цитирования в 2001–2020 гг., позволил выявить 403 отечественные статьи, в которых представлялись вопросы конструирования, применения и проверки результатов использования СИЗОД. Широкомасштабные исследования по анализу изобретений в сфере СИЗОД в мире не найдены.

**Цель** – изучение развития патентования и структуры видов изобретений в сфере СИЗОД в мире за 20 лет с 2000 по 2019 г.

### **Материал и методы**

Объект исследования составили патенты на изобретения, которые соотносились с подгруппами А62В 7/02–7/14 и А62В 18/02, 18/04 по МПК. Поиск провели в базах данных Derwent Innovations (использовали ресурс научной библиотеки им. М. Горького Санкт-Петербургского государственного университета) и Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Роспатента. Патентная база данных Derwent Innovations объединяет Derwent World Patents Index (DWPI) и Derwent Patents Citation Index (Derwent PCI) компании Clarivate Analytics. На октябрь 2020 г. база данных содержала 92,2 млн патентных

документов, полученных от 59 патентных бюро мира. Электронный ресурс ФИПС представляет сведения о российских патентных документах.

Под патентными документами понимается массив заявок, патентов на изобретения и полезные модели, свидетельств на промышленные образцы и прочих документов, относящихся к интеллектуальной собственности. В наших исследованиях анализировались патенты на изобретения.

Одно и то же изобретение может получить охрану (патент) в нескольких странах и образует так называемое патентное семейство. Отмечается низкая активность российских изобретателей при продвижении своих изобретений за рубеж. Связано это с финансовыми затратами при подаче международной заявки и, вероятно, также с низкой промышленной применимостью ряда отечественных изобретений. Как правило, патентные семейства изобретений отмечались у иностранных заявителей, в связи с чем число патентов на изобретения, соотнесенных с Россией, в международных патентных базах данных бывает больше, нежели в Роспатенте.

На рис. 3 показан алгоритм поиска изобретений в электронном ресурсе Derwent Innovations. Использовали период поиска с 2000 по 2019 г. и поисковые строки с тематикой «Международная патентная классификация» и «Номер патента», соединенные оператором AND (см. рис. 3, п. 1). В Derwent Innovations используется новый подход к патентной классификации DWPI Class, особенности которого, вероятно, актуальны только патентоведом.

При поиске следует использовать операторы, которые оптимизируют проведение поисковых режимов, различают:

1) логические операторы (AND, OR, NOT):

– AND – при поиске в документах будут обязательно присутствовать оба термина. Например, при поисковом словосочетании «респиратор AND противогаз» в найденных документах будут обязательно содержаться оба слова. Если оператор между терминами не указан, то AND подставляется автоматически;

– OR – в документах будут найдены или оба термина вместе, или один, или другой;

– NOT – в документах не будет термина, указанного после оператора. Например, при заданном поиске «респиратор NOT противогаз» будут найдены документы, в которых отсутствует слово противогаз;

2) операторы текстовой близости (WITHIN, ADJ) – между двумя заданными поисковыми терминами в тексте будет находиться максимально возможное количество слов, не превышающее N (N вводится через пробел). Если в запросе больше двух терминов, то два термина, связанные оператором, и сам оператор следует заключить в круглые скобки:

– WITHIN N – порядок следования двух терминов не имеет значение;

– ADJ N – порядок следования терминов имеет значение;

3) операторы подстановок – \*, (), « », []:

– \* (звездочка) – заменяет любое число символов (в том числе и 0 символов) в начале, середине или конце слова. В запросе «\*опасн\*» будут найдены слова: огнеопасность, опасный, опасного и пр.;

– @ (собака) – маскирование одного буквенного символа;

– # (решетка) – маскирование одного цифрового символа;

– \ (косая линия) – следующий после знака символ не является оператором, например 933\@mail.ru;

– « » (двойные кавычки) – поиск точной фразы, такого же набора терминов, которые расположены в той же последовательности, что и в запросе. В кавычки могут быть заключены один или множество терминов;

– () (круглые скобки) – последовательность действия операторов в запросе: сначала выполняются операторы, заключенные в скобки, а затем – все остальные;

– [] (квадратные скобки) – в скобках указываются символы (буквы или цифры), определяющие возможные значения подстановок. Оператор заменяет одиночный искомый символ заданным значением. Если в квадратных скобках заданы 2 символа без тире между ними (например A[ав] или 38[16]), то поисковый режим рассматривает это как задание конкретных значений подстановок (т. е. в качестве подстановок применяются только буквы а и в или цифры 1 и 6, 381 или 386), если с тире (например A[a–в], 35[1–6]) – в качестве подстановок используются буквы из алфавита от а до в или любые цифры от 1 до 6: 351, 352 ... 356;

– ^ (инвертированная буква V) – поиск проводится кроме символов, указанных в квадратных скобках, например, 199[^8], все порядки цифр (1990, 1991, 1992 ...), кроме 1998.

Как правило, поисковые операторы обладают универсальностью. Однако при использовании поисковых операторов следует

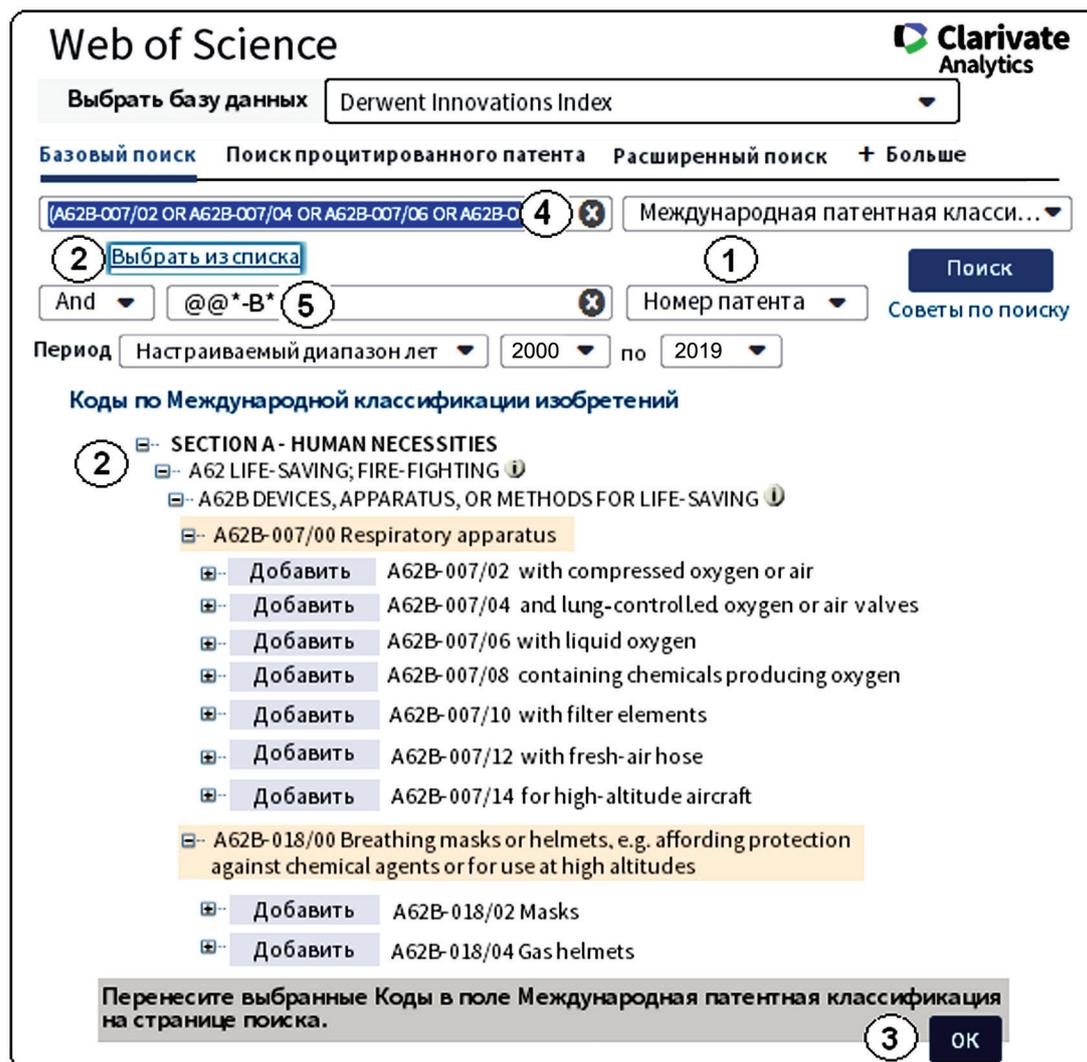


Рис. 3. Алгоритм поискового режима патентов на изобретения по видам СИЗОД в патентной базе данных Derwent Innovations.

уточнять возможность их применения в определенном электронном ресурсе. Например в патентной базе Questel–Orbit замена символов достигается знаком + (плюс).

Во всплывающем окне «Выбрать из списка» последовательно выбирали раздел, класс, подкласс, группу и только потом нужную подгруппу по МПК (см. рис. 3, п. 2). Найденные рубрики активировали в низу окна опцией «ОК» (см. рис. 3, п. 3), и они перенеслись на страницу поиска в поисковую строку. Таким образом, поисковый режим в строке (см. рис. 3, п. 4) стал содержать видоизмененные рубрики по МПК, соединенные оператором OR (A62B-007/02 OR A62B-007/04 OR A62B-007/06 OR A62B-007/08 OR A62B-007/10 OR A62B-007/12 OR A62B-007/14 OR A62B-018/02 OR A62B-018/04).

Номер патентного документа начинается с международного обозначения страны двумя

латинскими буквами, затем идут цифровой номер патента и код принадлежности документа к объекту интеллектуальной собственности. Например, заявкам присваивается код А, патентам на изобретение – В или С, патентам на полезные модели – U. Для поиска общего количества патентов вместо обозначения страны вводили два оператора @@ («собака») маскирования двух латинских букв, а символ \* («звездочка») заменял номер патента. Таким образом, поисковый режим в строке (см. рис. 3, п. 5) позволял находить общее количество патентов на изобретения независимо от страны происхождения.

На рис. 4 представлена страница с найденными патентами на изобретения. С 2001 по 2019 г. поиск позволил выявить 4256 откликов на патенты в мире, которые ассоциировались с рубриками по МПК по видам изобретений СИЗОД (см. рис. 4, п. 1). Аналогичным обра-

**Web of Science** **Clarivate Analytics**

**Результаты: 4 476**  
(us Derwent Innovations Index) 1

**Вы искали:** КОД ИРС: ((A62B-007/02 OR A62B-007/04 OR A62B-007/06 OR A62B-007/08 OR A62B-007/10 OR A62B-007/12 OR A62B-007/14 OR A62B-018/02 OR A62B-018/04)) AND НОМЕР ПАТЕНТА: (@@\*-B\*) ...Больше

**Уточнение результатов**

**Предметные области** ▲

**Имена патентообладателей** ▲

**Коды патентообладателей** ▲

**Изобретатели** ▲

**Коды ИРС** 4

A62B-018/02 (2,640)

A62B-018/08 (1,141)

A62B-007/10 (1,082)

A62B-023/02 (867)

A61M-016/00 (745)

**Дополнительные параметры/значения...** 5

Сортировать по: Последняя дата 1 из 90

**Анализ результатов**

2 JP2005152030-A; JP3955905-B2

**Disposable dust mask has nose clip which is attached to is attached to overhang portion of upper edge overhang portion of upper edge of peripheral portion of filter**

**Патентообладатель: KOKEN KK**

**Изобретатели: SHORIKI K.**

**Основной идентификационный номер Derwent: 2005-398948**

[→ Оригинал](#)

3

**JAPANESE PATENT OFFICE**

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11) Publication number: 2005152030 A  
(43) Date of publication of application: 16.06.2005

(51) Int. Cl. **A62B 18/02**

(21) Application number: 2003390965 (71) Applicant: **KOKEN LTD**  
(22) Date of filing: 20.11.2003 (72) Inventor: **SHORIKI KEIJI**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a simple mask which prevents an effective filter area from reducing even though a nose clip is used.

**SOLUTION:** The simple mask 1 has a covering section 2 for covering nostrils and a mouse of a user. The covering section 2 has an air permeable filter section 2a with a bowl shape so as to be convex toward the front side of the user's face, and the nose clip 26 is secured to the overhanging portion 2b overhanging from an up-

Коды ИРС    Сортировать по: Числу запи...  
Отображаются первые 100 Коды ИРС (по числу записей). Для применения расширенной функции **Анализ результатов**.

6

A61F-009/02 (25)  A62B-007/02 (421)  A62B-007/06 (47)  A62B-007/10 (1,082)

A61F-009/04 (28)  A62B-007/04 (236)  A62B-007/08 (553)  A62B-007/12 (141)

Рис. 4. Анализ найденных патентов на изобретения по видам СИЗОД в патентной базе данных Derwent Innovations.

зом находили 750 патентов на изобретения с кодом С, например, в России, Канаде и других странах. При определении общего массива патентов на изобретения показатели этих поисков суммировали. Уместно указать, что, задав в поисковый режим код интеллектуальной собственности U (@@\*-U\*), было найдено 3415 откликов на патенты на полезные модели по видам СИЗОД, но их не анализировали.

Просматривали библиографические записи патентов на изобретения (см. рис. 4, п. 2), и при необходимости открывали реферат изобретения или переходили на оригинал патента (см. рис. 4, п. 3).

Левая сторона окна результатов поиска содержит перечень обобщающих опций, позволяющих выяснить предметные области, имена и коды патентообладателей, авторов изобре-

тений и пр. Активирование опции «Коды ИРС» (см. рис. 4, п. 4) показывало 5 ведущих рубрик по МПК найденного массива патентов, а опции «Дополнительные параметры/значение» (см. рис. 4, п. 5) – 113 ведущих рубрик по МПК. Сортировали рубрики по алфавиту и учитывали необходимые (см. рис. 4, п. 6).

Подробные сведения о поиске патентов на изобретения в сети Интернет содержатся в книге Э.П. Скорнякова и М.Э. Горбуновой [16].

Результаты проверили на нормальность распределения признаков. В тексте представлены средние арифметические показатели и их статистические ошибки ( $M \pm m$ ). Динамику и прогнозирование показателей изобретений оценивали с помощью анализа динамических рядов и расчета полиномиального тренда второго порядка. Силу связи показав-

Таблица 1

Обобщенные сведения по патентованию изобретений по видам СИЗОД в мире за 20 лет (2000–2019 гг.)

Рубрика по подклассу А62В по МКП	Вид СИЗОД	M ± m	Структура, %	R <sup>2</sup>	Динамика
Респираторы					
7/02	со сжатым кислородом или воздухом	24 ± 2	7,5	0,54	∩↑
7/04	с управляемыми дыханием клапанами, дозирующими поступление кислорода или воздуха	14 ± 2	4,4	0,40	↓
7/06	с жидким кислородом	3 ± 1	0,9	0,13	↓
7/08	содержащие химические вещества, выделяющие кислород	36 ± 3	11,3	0,48	∩↓
7/10	с фильтрующими элементами	65 ± 4	20,6	0,44	↓
7/12	шланговые	8 ± 1	2,4	0,14	↑
7/14	для высотных летательных аппаратов	15 ± 2	4,8	0,30	∩
Противогазы					
18/02	маски	140 ± 8	44,1	0,78	↑
18/04	противогазы в виде шлема	13 ± 2	4,0	0,53	∩
Всего		250 ± 11	100,0	0,60	∩↑

телей полиномиального тренда определяли при помощи коэффициента детерминации (R<sup>2</sup>), который характеризовал связь динамики патентов на изобретения с построенной кривой. Чем больше был R<sup>2</sup> (максимальный показатель – 1,0), тем более объективно был построен тренд.

### Результаты их анализ

Поиск в патентной базе Derwent Innovations позволил найти 5006 патентов на изобретения, в которых были представлены рубрики по МКП по видам респираторов и противогазов. Ежегодно в мире патентовались по (250 ± 11) изобретений с рубриками по МКП по видам СИЗОД. В табл. 1 показаны обобщенные сведения по патентованию изобретений по видам СИЗОД в мире. Уместно отметить, что при-

веденная ранее классификация СИЗОД (см. рис. 1) отличается от классификации СИЗОД по МКП. Например респираторы шланговые и с жидким кислородом в принятой классификации в России – это противогазы и т. д. Вероятно, возникла неточность из-за лексических особенностей перевода. Для согласованности классификаций всем изученным рубрикам по респираторам и противогазам по МКП присвоили аббревиатуру СИЗОД.

Полиномиальный тренд при значимом коэффициенте детерминации (R<sup>2</sup> = 0,60) общего количества патентов по видам СИЗОД напоминает инвертированную U-кривую с максимальными данными в 2014–2015 гг. и некоторым уменьшением показателей в последний период наблюдения (рис. 5). Полиномиальные тренды при разных по значимо-

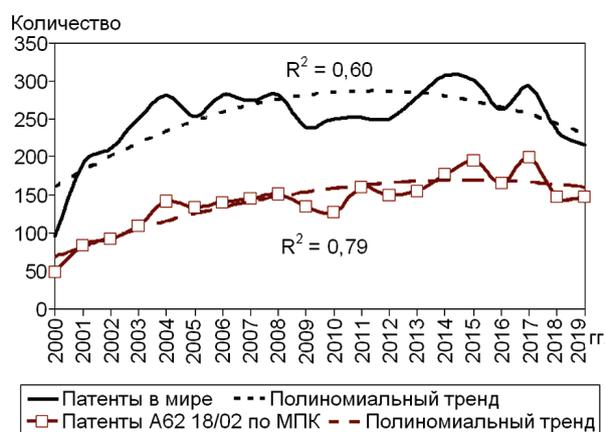


Рис. 5. Динамика общего количества патентов на изобретения в мире по видам СИЗОД и количества патентов по маскам СИЗОД (А62В 18/02 по МКП).

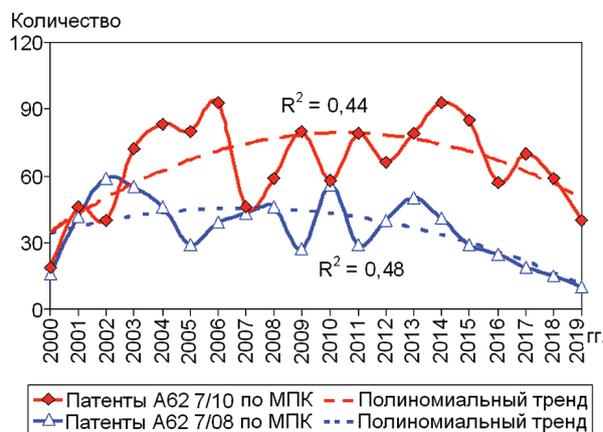
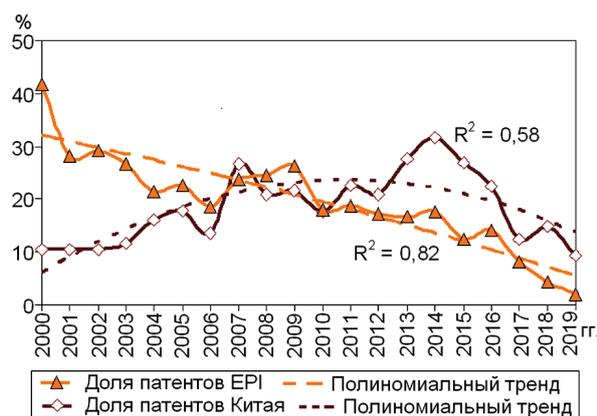
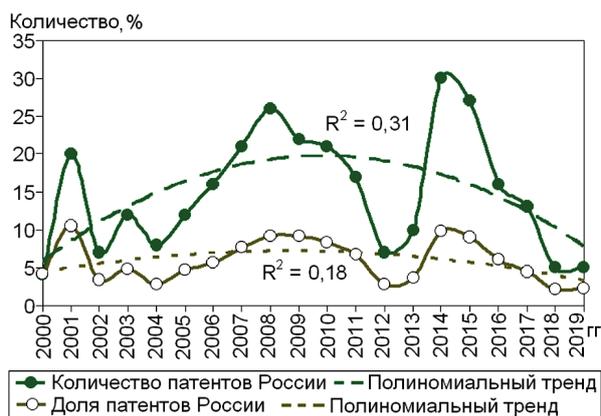


Рис. 6. Динамика доли патентов на изобретения по СИЗОД, содержащих химические вещества, выделяющие кислород (А62В 7/08 по МКП), и с фильтрующими элементами (А62В 7/10 по МКП).



**Рис. 7.** Динамика доли патентов на изобретения по видам СИЗОД, аффилированных с Европейским патентным ведомством (EPI) и Китаем.



**Рис. 8.** Динамика количества и доли патентов на изобретения по видам СИЗОД, аффилированных с Россией.

сти коэффициентах детерминации по маскам СИЗОД (А62В 18/02 по МПК) показывают увеличение патентов на изобретения (см. рис. 5), по СИЗОД, содержащих химические вещества, выделяющие кислород (А62В 7/08 по МПК) – тенденцию уменьшения, с фильтрующими элементами (А62В 7/10 по МПК) – тенденцию инвертированной U-кривой (рис. 6).

Как уже отмечалось ранее, в зарубежных патентных ведомствах бывает более 50% иностранных заявителей. Их заявки на по-

лучение охранных документов на свои изобретения в разных странах образуют так называемые патентные семейства, и в сумме количество патентов, аффилированных с этими странами, бывает больше, чем их общее число в мире. Создается ситуация, когда при анализе количества патентов по странам лучше использовать относительные данные, например их долю в общем массиве.

На рис. 7 показана динамика вклада патентов Европейского патентного ведомства

**Таблица 2**

Вклад патентов ведущих патентных ведомств в общий массив и структура видов изобретений по СИЗОД

Страна, патентное ведомство (код)	Вклад в общий массив, %	Доля патентов по рубрике подкласса А62В по МПК, %								
		7/02	7/04	7/06	7/08	7/10	7/12	7/14	18/02	18/04
США (US)	43,9	6,9	5,7	1,4	16,6 (+5,3*)	22,2	1,8	5,7	36,3 (-7,8)	3,4
Южная Корея (KR)	22,0	6,9	4,5	0,3	4,6 (-6,7)	16,8	2,7	0,3 (-4,5)	59,3 (+15,2)	4,6
Япония (JP)	21,2	4,5	2,8	0,7	9,0	14,7 (-5,9)	1,2	2,9	60,3 (+16,2)	3,9
Китай (CN)	19,0	8,0	3,5	0,5	9,5	25,5 (4,9)	2,3	5,1	42,2	3,4
Европейское патентное ведомство (EPI)	18,7	7,4	5,4	1,0	11,9	18,9	2,1	9,3 (+4,5)	39,0 (-5,1)	5,0
Австралия (AU)	11,2	5,7	4,7	1,2	9,7	26,1 (+5,5)	1,8	1,6	42,6	6,6
Канада (CA)	7,6	7,8	5,6	1,1	16,2 (+4,9)	20,0	1,8	12,2 (+7,4)	30,9 (-13,2)	4,4
Россия (RU)	6,0	5,5	3,3	0,0	16,3 (+5,0)	28,5 (+7,9)	1,5	4,0	36,6 (-7,5)	4,3
Германия (GB)	3,2	11,5	4,3	0,5	6,3 (-5,0)	21,2	3,8	11,5 (+6,7)	38,5 (-5,6)	2,4
Великобритания (GB)	2,6	16,3 (+8,8)	3,5	1,2	11,6	19,2	4,7	8,1	29,0 (-15,1)	6,4
Франция (FR)	1,1	16,5 (+9,0)	3,3	0,0	4,4 (-6,9)	20,9	1,1	24,2 (19,4)	24,1 (-20,0)	5,5
Общий массив	100,0	7,5	4,4	0,9	11,3	20,6	2,4	4,8	44,1	4,0

\* В круглых скобках – отличия вида патентов по СИЗОД по сравнению со структурой общего массива.

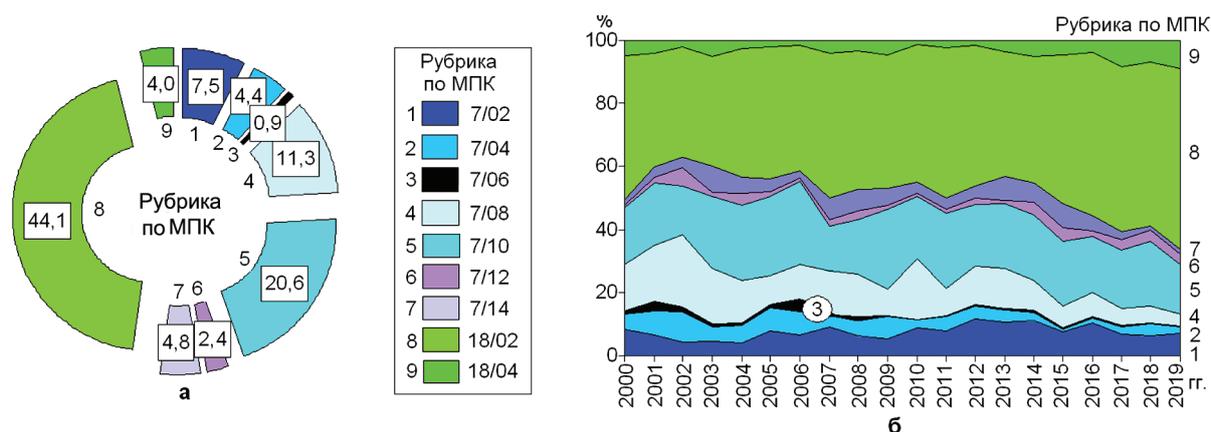


Рис. 9. Структура (а) и динамика структуры (б) патентов на изобретения по видам СИЗОД в мире (%).

и Китая. Полиномиальный тренд патентов Европейского патентного ведомства показывает уменьшение данных, Китая – напоминает инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2014–2015 гг. и уменьшением сведений в последний период наблюдения. Уместно заметить, что в 2000–2019 гг. в Китае, помимо патентов на изобретения (см. рис. 7), зарегистрированы 2626 (76,8% мирового массива) патентов на полезные модели по видам СИЗОД, которые нами не анализировались. На рис. 8 изображены динамика и вклад патентов на изобретения по видам СИЗОД, аффилированных с Россией.

В табл. 2 представлен вклад патентов на изобретения некоторых патентных ведомств. Наибольший вклад в общий массив изобретений по видам СИЗОД оказывали патентные семейства, аффилированные с США, Южной Кореей, Японией, Китаем и Европейским патентным ведомством. Вклад патентов России составил 6%. Сравнили структуру патентов региональных ведомств со структурой общего массива. Значимыми считали различия

около 5%. Например, в структуре патентов Великобритании и Франции было значимо больше респираторов со сжатым кислородом или воздухом, чем в общем массиве, в других патентных ведомствах и т. д. (см. табл. 2).

На рис. 9 показана структура патентов общего массива по видам СИЗОД. 44,1% патентов содержали инновации по маскам СИЗОД, 20,6% – по СИЗОД с фильтрующими элементами, 11,3% – содержащими химические вещества, выделяющие кислород, 7,5% – со сжатым кислородом или воздухом, 4,8% – для высотных летательных аппаратов (см. рис. 9, а).

В динамике структуры отмечается увеличение доли изобретений по СИЗОД со сжатым кислородом или воздухом, по маскам и шлемам СИЗОД, стабильность доли – по СИЗОД с фильтрующими элементами, уменьшение доли – остальных видов СИЗОД (см. рис. 9, б).

На рис. 10 показана структура патентов на изобретения по видам СИЗОД в некоторых патентных ведомствах. По сравнению с общим массивом (см. табл. 2) в Европейском патентном ведомстве доля запатентованных

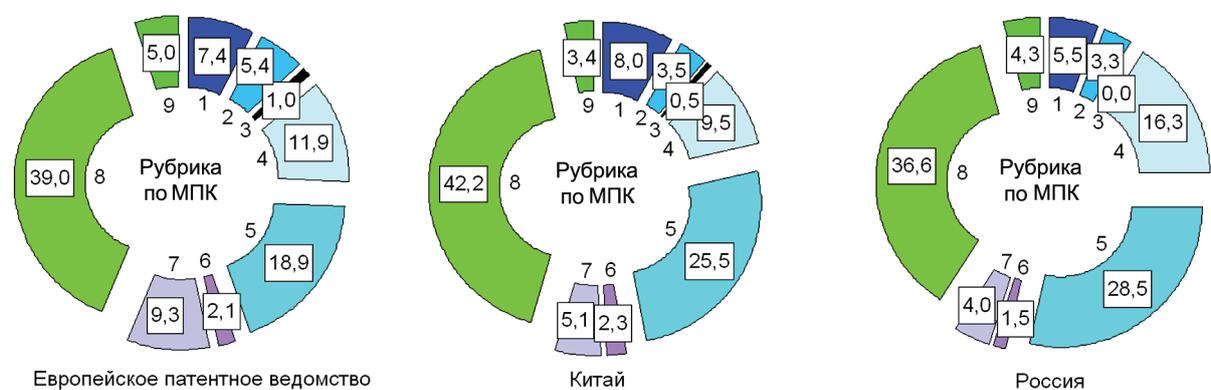


Рис. 10. Структура патентов на изобретения по видам СИЗОД в некоторых патентных ведомствах (%).

изобретений по СИЗОД для высотных летательных аппаратов была больше, а по маскам СИЗОД – меньше. Доля патентов по СИЗОД с фильтрующими элементами была больше в России и Китае. Доля патентов по СИЗОД, содержащими химические вещества, выделяющие кислород, в России оказалась больше, а по маскам СИЗОД – меньше, чем в общем массиве изобретений (см. рис. 10).

В базе данных ФИПС Роспатента с 2000 по 2019 г. найдены 189 отечественных изобретений по проанализированным рубрикам по МПК. В 37% этих патентов на изобретения были иностранные патентообладатели. Уместно отметить, что в массиве всех патентов на изобретения, зарегистрированные в Роспатенте за 20 лет, среднее количество иностранных патентообладателей составляло 27%. Отмечается увеличение доли зарубежных заявителей на изобретения и полезные модели по СИЗОД [15].

### Заключение

Поисковый режим позволил найти в патентной базе данных Derwent Innovations 5006 откликов на патенты на изобретения в 2000–2019 гг., в которых имелись рубрики по Международной патентной классификации по видам респираторов и противогазов. Ежегодно в мире патентовались по  $(250 \pm 11)$  изобретений по видам средств индивидуальной защиты органов дыхания. Динамика патентования

изобретений напоминает инвертированную U-кривую с максимальными показателями в 2014–2015 гг. и некоторым уменьшением данных в последний период наблюдения.

Наибольший вклад в общий массив изобретений по видам средств индивидуальной защиты органов дыхания оказывали патентные семейства, аффилированные с США (43,9%), Южной Кореей (22%), Японией (21,2%), Китаем (19%) и Европейским патентным ведомством (18,7%).

СИЗОД со сжатым кислородом или воздухом в структуре проанализированных изобретений в мире было 7,5%, с управляемыми дыханием клапанами, дозирующими поступление кислорода или воздуха, – 4,4%, с жидким кислородом – 0,9%, содержащих химические вещества, выделяющие кислород, – 11,3%, с фильтрующими элементами – 20,6%, шланговых – 2,4%, для высотных летательных аппаратов – 4,8%. Маски СИЗОД составили 44,1%, шлемы – 4%. Найдены региональные различия в патентовании изобретений по видам СИЗОД.

Проведенные исследования показали достаточный уровень отечественных изобретений по СИЗОД, содержащими химические вещества, выделяющие кислород, и с фильтрующими элементами, а общий вклад запатентованных изобретений в России по видам СИЗОД составил 6% от структуры мирового массива.

### Литература

1. Административный регламент предоставления Федеральной службой по интеллектуальной собственности государственной услуги по государственной регистрации изобретения и выдаче патента на изобретение, его дубликата : утв. приказом Минэкономразвития России от 25.05.2016 г. № 315. URL: <http://www.rupto.ru/search/>.
2. Батырев В.В. Основные проблемы совершенствования российских средств индивидуальной и коллективной защиты // Вестн. войск РХБ защиты. 2017. Т. 1, № 2. С. 28–38.
3. Батырев В.В., Живулин Г.А., Сосунов И.В., Садовский И.Л. Оценка эффективности и качества фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания населения в чрезвычайных ситуациях : монография. М. : ВНИИГОЧС (ФЦ), 2017. 420 с.
4. Вишняков А.В., Шмановский В.А. Противодействие распространению контрафактных средств индивидуальной защиты органов дыхания // Технологии гражд. безопасности. 2015. Т. 12, № 1 (43). С. 86–89.
5. Гаврилов Э.П., Городов О.А., Гришаев С.П. [и др.]. Комментарий к Гражданскому кодексу Российской Федерации : часть четвертая (постатейный). М. : Кодекс : Проспект, 2009. 800 с.
6. Грачев В.А., Собратьев С.В., Коршунов И.В., Маликов И.А. Средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных (СИЗОД): учеб. пособие. 2-е изд., перераб. М. : ПожКнига, 2012. 190 с. (Серия «Пожарная техника»).
7. Гурова И.А., Маслов Ю.Н., Логинов В.И. Физиолого-гигиенические и технические требования, предъявляемые к фильтрующим самоспасателям для детей в возрасте от 7 до 12 лет // Пожар. безопасность. 2013. № 3. С. 109–114.
8. Ибрагимов Г.Я., Иксанова Г.Р. Маркетинговый анализ рынка медицинских масок и респираторов // Мед. вестн. Башкортостана. 2020. Т. 15, № 3 (87). С. 68–72.
9. Ивлиев Г.П. Развитие сферы интеллектуальной собственности в свете «Основных направлений деятельности Правительства РФ до 2024 г.» // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2019. № 3. С. 5–16.

10. Капцов В.А., Чиркин А.В. Требования к организации респираторной защиты работающих: обзор мировой практики // Анализ риска здоровью. 2020. № 4. С. 188–195. DOI: 10.21668/health.risk/2020.4.21.eng.
11. Кириллов В.Ф., Филин А.С., Чиркин А.В. Обзор результатов производственных испытаний средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) // Токсикол. вестн. 2014. № 6 (129). С. 44–49.
12. Международная патентная классификация: базовый уровень, 9-я ред. : в 5 т. М., 2009. Т. 5: Руководство к МПК. 54 с.
13. Пашинин В.А., Косырев П.Н., Садовский И.Л. [и др.]. Особенности утилизации средств индивидуальной защиты в условиях коронавирусной инфекции // Технологии гражд. безопасности. 2020. Т. 17, № 4 (66). С. 24–29.
14. Прилуцкий А.С., Миминошвили В.Р. Механизмы передачи SARS-COV-2 и методы их профилактики. Сообщение 2. Воздушно-пылевой и аэрозольный пути. Использование респираторов и масок // Вестн. гигиены и эпидемиологии. 2020. Т. 24, № 2. С. 233–242.
15. Роспатент. Годовой отчет. 2000–2019. М. : Роспатент, 2001–2020. URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/about/reports>.
16. Скорняков Э.П., Горбунова М.Э. Патентные исследования на основе баз данных, представленных в Интернете. М. : Патент, 2014. 160 с.
17. Чеберячко С.И., Чеберячко Ю.И., Пустовой Д.С. Оценка эффективности применяемых средств защиты органов дыхания на горных предприятиях // Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта. 2017. № 4. С. 488–498.
18. Fiorillo L., Cervino G., Matarese M. [et al.]. COVID-19 Surface persistence: a recent data summary and its importance for medical and dental settings // Int. J. of Environ. Res. and Public Health. 2020. Vol. 17, N 9. Art. 3132. DOI: 10.3390/ijerph17093132.
19. Fronza R., Lusic M., Schmidt M., Lusic B. Spatial-temporal variations in atmospheric factors contribute to SARS-CoV-2 outbreak // Viruses. 2020. Vol. 12, N 6. Art. 588. DOI: 10.3390/v12060588.
20. Global Innovation Index 2019. Creating Healthy Lives–The Future of Medical Innovation / Eds.: S. Dutta, B. Lanvin, S. Wunsch-Vincent ; Cornell University, INSEAD, WIPO. Ithaca : Fontainebleau : Geneva, 2019. 451 p. URL: <https://www.wipo.int/>.
21. Global Innovation Index 2020. Who Will Finance Innovation? / Eds: S. Dutta, B. Lanvin, S. Wunsch-Vincent ; Cornell University, INSEAD, WIPO. Ithaca : Fontainebleau : Geneva, 2020. 448 p. URL: <https://www.wipo.int/>.
22. Zhu Y., Xie J., Huang F., Cao L. Association between short-term exposure to air pollution and COVID-19 infection: evidence from China // Sci. Total Environ. 2020. Vol. 727. Art. 138704 DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138704.

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи, выражает благодарность д-ру техн. наук проф. В.В. Батыреву за консультации при подготовке статьи.

Поступила 11.01.2021 г.

**Для цитирования.** Евдокимов В.И. Средства индивидуальной защиты органов дыхания: развитие патентования и структура изобретений в мире (2000–2019 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 1. С. 66–81. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-1-66-81.

---

## Personal respiratory protective equipment: development of patenting and structure of inventions in the world (2000–2019)

**Evdokimov V.I.**

Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia  
(4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Vladimir Ivanovich Evdokimov – Dr. Med. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: 9334616@mail.ru

### Abstract

*Relevance.* When working in hazardous conditions, eliminating accidents, fires and emergencies, personal respiratory protective equipment (RPE) helps optimize working capacity and preserve the health of workers and the population. The use of RPE is especially important in epidemics spreading by airborne droplets, i.e. in the pandemic of the coronavirus infection SARS-CoV-2.

*Intention.* To analyze the development of patenting and types of inventions in the field of RPE in the world over 20 years from 2000 to 2019.

*Methodology.* The object of the research was patents for inventions, in which headings included the types of respirators and gas masks according to the International Patent Classification (IPC). It should be noted that this classification is somewhat different from that adopted in Russia. Clarivate Analytics' Derwent Innovations patent database was searched.

*Results and Discussion.* The created search mode made it possible to find 5006 responses to patents for inventions, in which IPC headings were presented by types of respirators and gas masks. Annually,  $(250 \pm 11)$  inventions with IPC headings by RPE type were patented worldwide. The dynamics of patenting inventions resembles an inverted U-curve with maximum rates in 2014–2015 and some decrease in the last observation period. The largest contribution to the total array of inventions by RPE type was made by patent families affiliated with the United States (43.9 %), South Korea (22 %), Japan (21.2 %), China (19 %) and the European Patent Office (18.7 %). The structure of the analyzed inventions in the world included RPEs with compressed oxygen or air (7.5 %), with breathing-controlled valves dosing the supply of oxygen or air (4.4 %), with liquid oxygen (0.9 %), with oxygen-releasing chemicals (11.3 %), with filtering elements (20.6 %), hose (2.4 %), for high-altitude aircrafts (4.8%). RPE masks and RPE helmets accounted for 44.1 % and 4 %, respectively. There were regional differences in the patenting of inventions by RPE types.

*Conclusion.* There were quite many domestic inventions on RPE with oxygen-releasing chemicals and with filter elements; the overall contribution of patented inventions in Russia for all RPE types was 6% of the total array.

**Keywords:** emergency, occupational medicine, epidemic, coronavirus pandemic, respirator, gas mask, self-rescuer, invention, patent, Derwent Innovations, Rospatent.

### References

1. Administrativnyy reglament predostavleniya Federal'noy sluzhboy po intellektual'noy sobstvennosti gosudarstvennoy uslugi po gosudarstvennoy registratsii izobreteniya i vydache patenta na izobretenie, ego dublikata [Administrative regulations for the provision by the Federal service for intellectual property of state services for the state registration of an invention and the issuance of a patent for an invention, its duplicate]. URL: <http://www.rupto.ru/search/>. (In Russ.)
2. Batyrev V.V. Osnovnye problemy sovershenstvovaniya rossiyskikh sredstv individual'noy i kolektivnoy zashchity [The Main Problems of Improvement of the Means of Individual and Collective Protection in Russia]. *Vestnik voysk RKHB zashchity* [Journal of NBC Protection Corps]. 2017. Vol. 1, N 2. Pp. 28–38. (In Russ.)
3. Batyrev V.V., Zhivulin G.A., Sosunov I.V., Sadovskiy I.L. Otsenka effektivnosti i kachestva fil'truyushchikh sredstv individual'noy zashchity organov dykhaniya naseleniya v chrezvychaynykh situatsiyakh : monografiya [Evaluation of the effectiveness and quality of filter-type personal respiratory protective equipment of the population in emergency situations: monograph]. Moskva. 2017. 420 p. (In Russ.)
4. Vishnyakov A.V., Shmanovskiy V.A. Protivodeystvie rasprostraneniya kontrafaktnykh sredstv individual'noy zashchity organov dykhaniya [Countering the proliferation of counterfeit respiratory protection]. *Tekhnologii grazhdanskoy bezopasnosti* [Civil Security Technology]. 2015. Vol. 12, N 1. Pp. 86–89. (In Russ.)
5. Gavrilov E.P., Gorodov O.A., Grishaev S.P. [et al.]. Kommentariy k Grazhdanskomu kodeksu Rossiyskoy Federatsii : chast' chetvertaya (postateynyy) [Commentary to the Civil code of the Russian Federation: part four (article-by-article)]. Moskva. 2009. 800 p. (In Russ.)
6. Grachev V.A., Sobur' S.V., Korshunov I.V., Malikov I.A. Sredstva individual'noy zashchity organov dykhaniya pozharnykh (SIZOD) [Respiratory protective equipment (RPE) for firefighters]. Moskva. 2012. 190 p. (In Russ.)
7. Gurova I.A., Maslov Yu.N., Loginov V.I. Fiziologo-gigienicheskie i tekhnicheskie trebovaniya, pred'yavlyaemye k fil'truyushchim samospasatelyam dlya detey v vozraste ot 7 do 12 let [Physiological, hygienic and technical requirements for self-contained breathing apparatus for children from 7 to 12 years old]. *Pozharnaya bezopasnost'* [Fire safety]. 2013. N 3. Pp. 109–114. (In Russ.)
8. Ibragimova G.Ya., Iksanova G.R. Marketingovyy analiz rynka meditsinskikh masok i respiratorov [Marketing analysis of the market of medical masks and respirators]. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana* [Bashkortostan Medical Journal]. 2020. Vol. 15, N 3. Pp. 68–72. (In Russ.)
9. Ivliev G.P. Razvitiye sfery intellektual'noy sobstvennosti v svete «Osnovnykh napravleniy deyatel'nosti Pravitel'stva RF do 2024 g.» [Development of intellectual property realm in the light of Russian government guidelines – 2024]. *Intellektual'naya sobstvennost'. Promyshlennaya sobstvennost'* [Intellectual property. Industrial property]. 2019. N 3. Pp. 5–16. (In Russ.)
10. Kapsov V.A., Chirkin A.V. Trebovaniya k organizatsii respiratornoy zashchity rabotayushchikh: obzor mirovoy praktiki [Requirements to respiratory protection for workers (World practices reviewed)]. *Analiz riska zdorov'yu* [Health Risk Analysis]. 2020. N 4. Pp. 188–195. (In Russ.) DOI: 10.21668/health.risk/2020.4.21.eng.
11. Kirillov V.F., Filin A.S., Chirkin A.V. Obzor rezul'tatov proizvodstvennykh ispytaniy sredstv individual'noy zashchity organov dykhaniya (SIZOD) [Overview of industrial testing outcome of respiratory organs personal protection equipment]. *Toksikologicheskyy vestnik* [Toxicological review]. 2014. N 6. Pp. 44–49. (In Russ.)
12. Mezhdunarodnaya patentnaya klassifikatsiya: bazovyy uroven' [International Patent Classification: basic level]. 9rd edition : in 5 Vol. Moskva., 2009. Vol. 5: Rukovodstvo k MPK [Guide to the IPC]. 54 p. (In Russ.)
13. Pashinin V.A., Kosyrev P.N., Sadovskiy I.L. [et al.]. Osobennosti utilizatsii sredstv individual'noy zashchity v usloviyakh koronavirusnoy infektsii [Aspects of personal protective equipment utilization in conditions of coronavirus infection]. *Tekhnologii grazhdanskoy bezopasnosti* [Civil Security Technology]. 2020. Vol. 17, N 4. Pp. 24–29. (In Russ.)
14. Prilutskiy A.S., Miminoshvili V.R. Mekhanizmy peredachi SARS-COV-2 i metody ikh profilaktiki. Soobshchenie 2. Vozdushno-pylevoy i aerazol'nyy puti. Ispol'zovanie respiratorov i masok [SARS-COV-2 transmission mechanisms and their prevention methods. Message 1. Airdrop and aerosol ways]. *Vestnik gigiyeny i epidemiologii* [Vestnik of Hygiene and Epidemiology]. 2020. Vol. 24, N 2. Pp. 233–242. (In Russ.)
15. Rospatent. Godovoy otchet. 2000–2019 [Rospatent. Annual report]. Moskva. 2021–2020. URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/about/reports>. (In Russ.)
16. Skorniyakov E.P., Gorbunova M.E. Patentnye issledovaniya na osnove baz dannykh, predstavlyennykh v Internete [Patent research based on databases presented on the Internet]. Moskva. 2014. 160 p. (In Russ.)

17. Cheberyachko S.I., Cheberyachko Yu.I., Pustovoy D.S. Otsenka effektivnosti primenyaemykh sredstv zashchity organov dykhaniya na gornyykh predpriyatiyakh [Effectiveness of respiratory protection at mining enterprises]. *Sovremennye innovatsionnye tekhnologii podgotovki inzhenernykh kadrov dlya gornoy promyshlennosti i transporta* [Contemporary innovation technique of the engineering personnel training for the mining and transport industry]. 2017. N 4. Pp. 488–498. (In Russ.)

18. Fiorillo L., Cervino G., Matarese M. [et al.]. COVID-19 Surface persistence: a recent data summary and its importance for medical and dental settings. *Int. J. of Environ. Res. and Public Health*. 2020. Vol. 17, N 9. Art. 3132. DOI: 10.3390/ijerph17093132.

19. Fronza R., Lusic M., Schmidt M., Lusic B. Spatial-temporal variations in atmospheric factors contribute to SARS-CoV-2 outbreak. *Viruses*. 2020. Vol. 12, N 6. Art. 588. DOI: 10.3390/v12060588.

20. Global Innovation Index 2019. Creating Healthy Lives–The Future of Medical Innovation. Eds: S. Dutta, B. Lanvin, S. Wunsch-Vincent ; Cornell University, INSEAD, WIPO. Ithaca : Fontainebleau : Geneva. 2019. 451 p. URL: <https://www.wipo.int/>.

21. Global Innovation Index 2020. Who Will Finance Innovation? Eds: S. Dutta, B. Lanvin, S. Wunsch-Vincent ; Cornell University, INSEAD, WIPO. Ithaca : Fontainebleau : Geneva. 2020. 448 p. URL: <https://www.wipo.int/>.

22. Zhu Y., Xie J., Huang F., Cao L. Association between short-term exposure to air pollution and COVID-19 infection: evidence from China. *Sci. Total Environ*. 2020. Vol. 727. Art. 138704 DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138704.

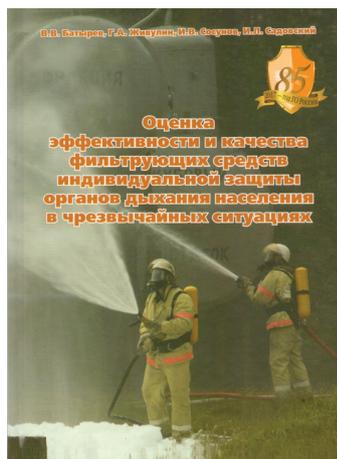
Received 11.01.2021

**For citing.** Evdokimov V.I. Sredstva individual'noy zashchity organov dykhaniya: razvitie patentovaniya i struktura izobreteniy v mire (2000–2019 gg.). *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh*. 2021. N 1. Pp. 66–81. (In Russ.)

Evdokimov V.I. Personal respiratory protective equipment: development of patenting and structure of inventions in the world (2000–2019). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 1. Pp. 66–81. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-1-66-81



## Вышли в свет книги по индивидуальным средствам защиты органов дыхания населения в чрезвычайных ситуациях

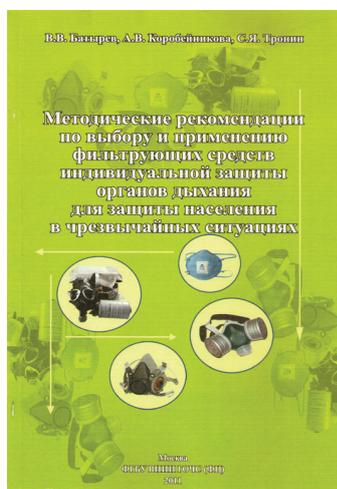


Батырев В.В., Живулин Г.А., Сосунов И.В., Садовский И.Л. Оценка эффективности и качества фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания населения в чрезвычайных ситуациях : монография / под общ. ред. В.В. Батырева ; МЧС России. М. : ВНИИ ГО ЧС (ФЦ), 2017. 424 с.

ISBN 978-5-93970-200-3. Тираж 1000 экз.

Монография подготовлена на основе прикладных научных исследований, выполненных лично авторами или при их непосредственном участии. Содержатся сведения о современных подходах к защите населения и территорий в особых условиях химического заражения, средствах индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующего типа. Значительное место уделяется оценке эффективности и качества средств индивидуальной защиты органов дыхания населения в чрезвычайных ситуациях. Материал, изложенный в книге, явился основой для серии национальных стандартов в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и может быть использован при решении вопросов предупреждения, планирования и организации защиты населения.

Монография предназначена для специалистов в области организации защиты населения в чрезвычайных ситуациях.



Батырев В.В., Коробейникова А.В., Тронин С.Я. Методические рекомендации по выбору и применению фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания для защиты населения в чрезвычайных ситуациях / под общ. ред. В.В. Батырева ; МЧС России. М. : ВНИИ ГО ЧС (ФЦ), 2011. 72 с.

ISBN 978-5-93970-055-9. Тираж 400 экз.

Методические рекомендации по выбору и применению фильтрующих средств индивидуальной защиты населения в чрезвычайных ситуациях подготовлены на основе прикладных научных исследований, выполненных сотрудниками во Всероссийском научно-исследовательском институте гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (федеральный центр). Содержится обзорный и аналитический материал о современных средствах защиты населения. Значительное место в них уделяется оценке эффективности и качества фильтрующих средств защиты органов дыхания, а также требованиям к ним и правилам подбора при организации защиты населения в чрезвычайных ситуациях. Материал может быть использован при решении вопросов предупреждения, планирования и организации защиты населения.

Рекомендации предназначены для широкого круга специалистов в области организации защиты населения в чрезвычайных ситуациях.