

**Информация об основных результатах научно-технической
и инновационной деятельности Университета гражданской
защиты МЧС Беларуси за 2016 год**

№ п/п	Результат разработки	Преимущества от использования
1.	<p>В рамках диссертационного исследования М.М.Журова «Микродисперсные гидрофобные адсорбенты нефтепродуктов на основе органомодифицированных бентонитовых глин» разработан адсорбент нефтепродуктов, обладающий следующими свойствами: плавучесть на поверхности воды в нефтенасыщенном состоянии более 72 ч, водопоглощение не более 3 мас. %, влажность не более 2,8 мас. %, текучесть 0,32 кг/с, слеживаемость 1,7 %, насыпная плотность 0,92 г/см³, адсорбционная емкость по нефти 2,1 г/г.</p>	<p>В качестве основы адсорбента применяются негорючие природные ископаемые – бентонитовая глина, залежи которой имеются на юге Беларуси (д. Острожанка) в объеме более 10 млн. тонн. Бентонитовая глина является экологически безопасным и недорогим материалом.</p> <p>Стоимость необходимого для ликвидации аварийного разлива тонны нефтепродуктов разработанного адсорбента составляет 75-93 у.е., (сорбента Экограннефторф – 200-330 у.е.; сорбента Пенопурм – 570 у.е.; сорбента Белнефлесорб–экстра – 250-400 у.е.; сорбента Ливсор-С – 363-666 у.е.).</p> <p>Результаты работы могут быть использованы при организации производства адсорбента нефтепродуктов на промышленном предприятии по разработанной технологической схеме.</p>
2.	<p>В рамках выполнения инициативной темы «Создание алмазного абразивного инструмента с ориентированной формой зерна» (руководитель – Бабиц В.Е.) разработан алмазный круг для инструмента с мотоприводом (бензореза), используемого при спасательных работах.</p>	<p>Алмазный круг позволяет осуществлять высокоскоростную резку промышленных конструкций из бетона, вспененного бетона, железобетона. В кратковременном режиме позволяет проводить резку изделий из закаленной и низколегированной стали. По режущей способности на 30-50 % превышает серийно выпускаемые круги. Режущая способность при обработке гранита 380-460 см²/мин, удельный расход 1,6-2,8 кар/м² (у серийного 200-260 см²/мин, 1,3-2,0 кар/м²).</p> <p>Способен эффективно выполнять резку композиции бетон – стекло – сталь – железобетон и т.д. Концентрация алмазного порошка АС 200 – 125 %.</p> <p>Стоимость разработанного алмазного круга составит 250-270 рублей, в то время как зарубежные аналоги подобных кругов стоят от 250 до 320 рублей.</p>
3.	<p>В рамках выполнения задания «Разработка озонирующего устройства для интенсификации процесса демеркуризации загрязненных ртутью объектов безреактивным методом» ГПНИ «Информатика, космос и безопасность» (руководитель – Горовых О.Г.) разработано, изготовлено и</p>	<p>Устройство позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в несколько раз сократить время проведения химического этапа демеркуризации; – обрабатывать любые поверхности независимо от их ориентации в пространстве (горизонтальные или вертикальные); – проводить демеркуризацию при отрица-

	<p>апробировано озонирующее устройство для интенсификации процесса демеркуризации загрязненных ртутью объектов безреактивным методом.</p>	<p>тельных температурах окружающей среды; – создавать безопасную атмосферу при проведении этапа механической сборки ртути. Устройство легко в эксплуатации, не требует специальной подготовки специалистов и приобретения дорогостоящих реактивов (например, KI) для приготовления демеркуризирующих растворов, обладает дополнительным эффектом попутного обеззараживания помещений от бактерий и вирусов. Материалы, подвергшиеся обработке озоном, генерируемым озонирующим устройством, не теряют свой внешний вид и эксплуатационные характеристики.</p>
4.	<p>В рамках выполнения задания № 3.1.04 «Исследование масштабов и разработка прогнозных моделей развития деформаций гидротехнических сооружений водоемов технического назначения (охладительных, очистных, технологических) для предупреждения и оценки последствий чрезвычайных ситуаций» ГПНИ «Информатика, космос и безопасность» (руководитель – Пастухов С.М.) проведен анализ источников образования технологических и сточных вод в Республике Беларусь, основных причин и факторов способствующих возникновения ЧС на водоемах технического назначения. Проведены натурные обследования водоемов технического назначения, в результате которых выполнен отбор воды и грунта сооружений для дальнейших лабораторных исследований.</p>	<p>Полученные в результате проведенных натурных обследований данные будут положены в основу методики оценки технического состояния подпорных сооружений указанных водоемов. В настоящее время методики оценки технического состояния сооружений напорного профиля, учитывающей особенности фильтрационного потока технологических вод через земляные гидротехнические сооружения не существует, вследствие неизученности их гидродинамических параметров.</p>
5.	<p>В рамках выполнения задания № 3.1.16 «Разработка методов синтеза наноструктурированных композиционных материалов на основе полиэфирных и полиамидных матриц, обладающих перманентной огнестойкостью, и исследовать их свойства» ГПНИ «Информатика, космос и безопасность» (руководитель – Рева О.В.) разработаны методы внесения различных по химическому и гранулометрическому составу огнезащитных композиций в расплав полиамидных матриц. Определены условия обеспечения огнезащитного эффекта полиамида на уровне ПВ-0. Разработаны способы химической модификации поверхности полиэфирных и полиамидных волокнистых материалов, обеспечиваю-</p>	<p>В качестве огнезащитных композиций как для массивных полимеров, так и для тонковолокнистых синтетических материалов, использованы нетоксичные экономичные антипирены отечественной разработки (разработчик НИИ ФХП БГУ), являющиеся перспективными в области импортозамещения огнезащитных составов. Новая технология поверхностной обработки позволяет обеспечить полиэфирным тканям и нетканым синтетическим материалам водостойкий огнезащитный эффект, технически доступна и вписывается в параметры техпроцессов, используемых для огнезащиты тканей предприятиями Республики Беларусь.</p>

	<p>щие хемопривязку к их поверхности нетоксичных неорганических огнезащитных композиций. По результатам исследований составлена технологическая инструкция по нанесению огнезащитной композиции на полиэфирный нетканый материал.</p>	
6.	<p>В рамках выполнения задания № 3 «Разработать технологию применения современных ручных и лафетных водопенных стволов» ГНТП «Защита от чрезвычайных ситуаций – 2020» (руководитель – Пармон В.В.) проанализированы общие принципы тушения пожаров в зданиях и сооружениях и оптимальные технические приемы использования ручных пожарных стволов в нашей стране и за рубежом; обобщены недостатки современных ручных пожарных стволов.</p>	<p>Разрабатываемые рекомендации будут регламентировать новые для Республики Беларусь и стран СНГ технологии тушения пожаров в зданиях и сооружениях, а также резервуарных парков, с помощью современных многофункциональных лафетных и ручных пожарных стволов.</p>
7.	<p>В рамках выполнения задания № 5 «Разработать и внедрить в учебный процесс тренажерный комплекс по моделированию и отработке действий спасателей по ликвидации чрезвычайных ситуаций в ограниченном пространстве» ГНТП «Защита от чрезвычайных ситуаций – 2020» (руководитель – Лахвич В.В.) разработаны эскизный проект модуля для размещения пункта управления и эскизный проект оборудования, проведен расчет параметров туманного экрана.</p>	<p>Модуль пункта управления тренажерного комплекса позволит в режиме on-line проводить контроль за работой одной подгруппы при тренировке в комплексе. В это же время преподаватель может проводить контроль и разбор действий по ликвидации чрезвычайных ситуаций со второй подгруппой обучающихся.</p>
8.	<p>В рамках выполнения задания № 6 «Разработать и внедрить в учебный процесс программное обеспечение для тактической подготовки членов комиссии по чрезвычайным ситуациям (модуль «Авария на химически опасном объекте, объекте ядерного топливного цикла, опасность биологического заражения»)» ГНТП «Защита от чрезвычайных ситуаций – 2020» (руководитель – Тихонов М.М.) разработана первая версия программного обеспечения «Авария на химически опасном объекте».</p>	<p>Первая версия программного обеспечения (ПО) осуществляет работу в трех модулях (модуль редактора сценариев, модуль обучающегося и модуль инструктора). ПО моделирует работу КЧС при аварии на химически опасном объекте (ХОО) и позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создавать различные сценарии аварий на одном либо одновременно двух ХОО: в зависимости от количества вещества, вида вещества, метеоусловий, количества сил и средств у каждого члена КЧС; – визуализировать распространение опасных факторов ЧС с условием закономерностей развития ЧС; – принимать управленческие решения в рамках компетенций каждого члена КЧС и фактического наличия сил и средств; – отображать полученные результаты с помощью условных обозначений по СТБ 1518-2004 на виртуальной модели города и окрестностей; – представлять в виде статистики по ко-

		личеству погибших, пострадавших, здоровых.
9.	В рамках выполнения проекта БРФФИ-ВАНТ Ф15В-003 «Поиск оптимальных параметров водопенных насадков для реконструкции пожарных стволов методом конечных элементов» (руководитель – Камлюк А.Н.) с помощью компьютерного моделирования определены оптимальные параметры водопенного насадка на ствол СРК-50, разработаны экспериментальные образцы насадков и проведены их экспериментальные исследования.	<p>Водопенный насадок предназначен для расширения тактико-технических возможностей ствола СРК-50, в частности насадок позволяет при подаче раствора пенообразователя генерировать пену низкой кратности равной $K = 12$, что в 1,5 раза превышает показатели широко используемых пенных стволов СВП.</p> <p>При использовании водопенного насадка на ствол СРК-50 дальность пенной струи составляет 12,1 м, а при подаче воды насадок создает мелкодисперсную струю воды со следующими характеристиками: дальность водной струи – 14,82 м, эффективная дальность – 10,2 м, средняя интенсивность орошения – $0,092 \text{ л/с}\cdot\text{м}^2$, угол факела струи – 32°.</p>
10.	В рамках выполнения проекта БРФФИ Т14М-016 «Оценка последствий воздействия аварийных взрывов топливовоздушных смесей на организм человека» (руководитель – Петрико Е.А.) установлены наиболее существенные факторы при взрывах ТВС, определяющие характер поражения человека, а также определены наиболее чувствительные к избыточному давлению взрыва органы; определен механизм повреждения человека при взрыве; разработаны методологические основы оценки последствий воздействия аварийных взрывов топливовоздушных смесей на организм человека.	<p>Полученные результаты позволяют дать адекватную оценку величины индивидуального риска при воздействии избыточного давления взрыва топливовоздушных смесей.</p> <p>Результаты работы могут быть внесены в действующие технические нормативные правовые акты для последующей корректировки методики оценки величины индивидуального риска при воздействии избыточного давления взрыва.</p>
11.	В рамках выполнения проекта БРФФИ Ф15М-026 «Моделирование процесса распространения пламени по слою наземного лесного горючего материала» (руководитель – Гоман П.Н.) экспериментально установлены условия распространения лесного низового пожара по слою напочвенного покрова хвойного леса. Определена скорость распространения пламени по слою лесного горючего материала различной влажности, коэффициент полноты сгорания лесного горючего материала, влажность лесного горючего материала, при которой он не воспламеняется	Результаты работы позволяют оценить скорость распространения низовых пожаров, что может быть использовано в процессах профилактики и прогнозирования лесных пожаров.
12.	В рамках выполнения проекта БРФФИ Ф15М-054 «Разработка методов измерений величины и направления изгибов и напряжений инженерных объектов и сооруже-	Интерферометрические датчики обладают наибольшей чувствительностью к изгибам и деформациям по сравнению с датчиками других типов. Разработанная

	<p>ний на основе векторных волоконно-оптических датчиков интерферометрического типа» (руководитель – Рябцев В.Н.) предложен новый метод измерения величины и направления смещений исследуемых конструкций с помощью волоконно-оптических интерферометров на основе сравнения двух интерференционных картин на разных длинах волн. Разработана структурная схема и принципы функционирования волоконно-оптического векторного датчика.</p>	<p>структурная схема позволяет с высокой точностью (до 1 мкм) осуществлять мониторинг технического состояния несущих конструкций зданий и сооружений, собирая на центральном пункте слежения большое число непрерывных измерений. Внедрение сенсорных элементов в структуру несущих конструкций позволит произвести оценку их фактической пригодности к дальнейшей эксплуатации без конструктивного усиления после неоднократного высокотемпературного воздействия.</p> <p>Конструкция датчика позволяет определять не только величину, но и направление деформаций, что может быть существенно в ряде случаев (строительные краны, мосты, путепроводы, лопасти ветровых генераторов, и т.д.).</p>
13.	<p>В рамках выполнения проекта БРФФИ Х14М-015 «Оценка экологического риска при возникновении чрезвычайных ситуаций на гидротехнических сооружениях шламохранилищ» (руководитель – Пастухов С.М.) разработана методика оценки риска возникновения аварий на гидротехнических сооружениях шламохранилищ, учитывающая сценарный подход возникновения и развития чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Методика позволяет проводить оценку вероятности возникновения гидродинамических аварий на сооружениях шламохранилищ с учетом сценарного подхода. Подобной методики до этого времени в Республике Беларусь не существовало.</p>
14.	<p>В рамках выполнения проекта Х16М-045 «Разработка метода обработки готовых волокнистых полиэфирных материалов наноструктурированными неорганическими композициями для придания перманентной огнестойкости» (руководитель – Лукьянов А.С.) разработан способ получения комплексной системы с организованными связями, обеспечивающая огнезащиту полиэфирных тканей и волокон методом «химической микросборки».</p>	<p>Разработана ступенчатая технология нанесения огнезащитной композиции на полиэфирный материал. Синтезированные наноразмерные коллоидные частицы на основе позволяют повысить эффективность огнезащитных свойств полиэфирных волокон и тканей.</p>
15.	<p>В рамках выполнения хозрасчетной темы «Огнестойкость конструкции покрытия на основе профилированных листов с трапециевидными гофрами, уложенных с пролетом между несущими элементами 6 метров» (руководитель – Кудряшов В.А.) разработана модельная конструкция покрытия на основе профилированных листов с трапециевидными гофрами, соответствующую статической схеме работы покрытия с пролетом между несущими элементами 6 метров, с пределом огнестойкости не менее RE 30.</p>	<p>Впервые предложено конструктивное решение покрытия на основе профилированных листов с трапециевидными гофрами, соответствующую статической схеме работы покрытия с пролетом между несущими элементами 6 метров, с пределом огнестойкости не менее RE 30 без дополнительных огнезащитных покрытий.</p>

16.	<p>В рамках выполнения проекта БРФФИ Г14М-024 «Концепция физической и психологической подготовки спасателей на основе моделирования опасных факторов чрезвычайных ситуаций» (руководитель – Лепешинский Н.Н.) выявлены особенности профессиональной деятельности и определен уровень физической и психологической подготовленности спасателей подразделений МЧС Республики Беларусь. Усовершенствован многофункциональный тренажерный комплекс, моделирующий опасные факторы чрезвычайных ситуаций и обосновано преимущества его использования при повышении уровня физической и психологической подготовленности спасателей. Сформирована концепция физической и психологической подготовки спасателей подразделений МЧС Республики Беларусь на основе использования многофункционального тренажерного комплекса, моделирующего опасные факторы чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Результаты исследований позволили сформировать у обучающихся навыки работы с аварийно-спасательным и альпинистским снаряжением и оборудованием при выполнении действий по подъему на высоту и самоспасению, отработку упражнений профессиональной направленности в условиях огневого и дымового воздействия, ограниченного пространства, при непосредственном воздействии (контактировании) опасных факторов пожара.</p> <p>Использование тренажерного комплекса в учебно-тренировочном процессе позволило сформировать и развить у курсантов физические и психологические качества, необходимые спасателю в период профессиональной деятельности, изучить поведение курсантов в условиях воздействия больших физических нагрузок и психологических раздражителей, подготовить к работе в изолирующих противогазах на открытом воздухе.</p> <p>Преимущества многофункционального тренажерного комплекса обусловлены возможностью моделирования вероятных экстремальных ситуаций оперативно-служебной деятельности, обеспечением психологической подготовки, возможностью последующего качественного разбора действий обучающихся, многократным его использованием. Учебно-тренировочные занятия с применением тренажерного комплекса характеризуются высокой моторной плотностью и разнообразностью выполняемых двигательных действий.</p>
17.	<p>В рамках выполнения проекта БРФФИ Г14-128 «Активизация граждан Республики Беларусь по предупреждению и борьбе со стихийными бедствиями в процессе упреждающего информационно-управленческого взаимодействия органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям с населением: оптимизация методов, инновационные стратегии, психологические разработки» (руководитель – Кремень М.А.) разработаны комплексные критерии, определившие содержательное наполнение алгоритма взаимодействия ОПЧС с социальной средой и медиа, выделены функциональные, процессуальные и динамические характеристики такого взаимодействия в боевой и небоевой обстановке, опре-</p>	<p>Преимущества результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – расширена научная и методологическая база проблемы динамического образа чрезвычайной ситуации в структуре социально-психологической безопасности личности, расширен инструментарий психологии труда, психологии безопасности, а также психологии массовых коммуникаций; – разработана научно обоснованная модель информационно-пропагандистской работы в сфере безопасности жизнедеятельности, что способствует дальнейшей оптимизации методов воздействия на целевые группы населения; – расширен методический инструментарий формирования коммуникативных

	делены компоненты алгоритма.	компетенций обучающихся в рамках учебной деятельности Университета.
18.	<p>В рамках выполнения проекта БРФФИ Г15М-037 «Оптимизация административно-процессуального законодательства и практики его применения в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций, о чрезвычайном и военном положении» (руководитель – Пасовец Е.Ю.) разработана дифференциация ответственности, а именно качественно-количественные критерии определения санкций по статьям 23.58 и 23.59 КоАП Республики Беларусь; создан научно-обоснованный комментарий по применению статей 23.58 и 23.59 Кодекса об административных правонарушениях Республики Беларусь.</p>	<p>Полученные результаты обеспечат:</p> <ul style="list-style-type: none"> – снижение коррупционных проявлений в деятельности надзорно-профилактического блока Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь; – единообразное применение санкций статей КоАП Республики Беларусь в различных подразделениях Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь; – повышение качества и эффективности административного делопроизводства в рамках реализации административной ответственности за нарушение законодательства в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, чрезвычайного и военного положений, что в свою очередь позволит снизить гибель людей в чрезвычайных ситуациях, а также активизировать научный поиск и исследования в данной области права.