

Обеспечение процессов планирования мероприятий по гражданской обороне

Виноградов О.В., *к. т. н., ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), в. н. с. науч.-исслед. центра, г. Москва, Россия*

SPIN-код: 3056-0611

Пудова А.М., *ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), м. н. с. науч.-исслед. центра, г. Москва, Россия*

SPIN-код: 4264-6203

Аннотация

Планирование мероприятий по гражданской обороне, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций основывается на оценке возможной обстановки, которая может сложиться при возникновении чрезвычайных ситуаций и применении современных средств поражения.

В статье рассмотрены некоторые инструменты, позволяющие снизить трудоемкость таких расчетов.

Ключевые слова: гражданская оборона; чрезвычайные ситуации; планирование; мероприятия по гражданской обороне; программы для ЭВМ.

Развитие и укрепление России происходит на фоне новых угроз национальной безопасности, имеющих комплексный взаимосвязанный характер. Вооруженный конфликт на востоке Украине, армяно-азербайджанский конфликт, нарастающая напряженность в Приднестровье, раскачивание ситуации в Белоруссии свидетельствуют о том, что неурегулированными остаются многие региональные конфликты [1]. Это порождает возрастание рисков применения средств вооруженной борьбы по потенциально опасным и социально значимым объектам на территории Российской Федерации, примером чему является обстановка на территориях Республики Крым, Белгородской и Курской областей, республик Донбасса.

В связи с этим ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) осуществляется работа по разработке программ для ЭВМ, позволяющих снизить трудоемкость расчетов последствий чрезвычайных ситуаций и применения средств

поражения. Так в ходе XIV Международного салона «Комплексная безопасность» был представлен ряд программ для ЭВМ.

Программа для ЭВМ «Определение размеров зон возможного радиоактивного загрязнения, на территориях которых необходимо проводить защитные мероприятия», предназначена для проведения расчетов по определению размеров зон, в которых необходимо проведение защитных мероприятий в случае запроектной аварии на атомной станции [2].

В основу математической модели положен ГОСТ Р 22.2.11–2018 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Методика оценки радиационной обстановки при запроектной аварии на атомной станции» [3]. В соответствии с этой методикой в программе предусмотрен расчеты обстановки при запроектной аварии на АС с реакторами типа ВВЭР-440, ВВЭР-1000 и РБМК-1000 методом прогнозирования. При проведении расчетов учитываются скорость и направление ветра, кроме того во внимание принимаются наличие снежного покрова, время суток и облачность (рис. 1).

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОБЛЕМАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ МЧС РОССИИ
(Федеральный центр науки и высоких технологий)

Программа для ЭВМ

"Определение размеров зон возможного радиоактивного загрязнения, на территории которых необходимо проводить защитные мероприятия".

Выберите тип реактора: ВВЭР-1000

Укажите скорость ветра: По умолчанию = 0 м/с

Укажите направление ветра: 0°

Выберите наличие снежного покрова: Да

Выберите время суток: Утро

Выберите облачность: Ясно

Расчёт Отчёт

По ГОСТ Р 22.2.11-2018 "Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Методика оценки радиационной обстановки при запроектной аварии на атомной станции".
Все права защищены в соответствии с законодательством РФ. © 2021, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

Рис. 1. Интерфейс пользователя после запуска

В результате проведения расчетов определяется наиболее вероятная степень вертикальной устойчивости атмосферы; рассчитываются длина, ширина и площадь прогнозируемой зоны радиоактивного загрязнения для укрытия и эвакуации населения. Помимо расчетов в программе также приводится результат визуализации зон укрытия (синим цветом) и эвакуации (красным цветом) (рис. 2).

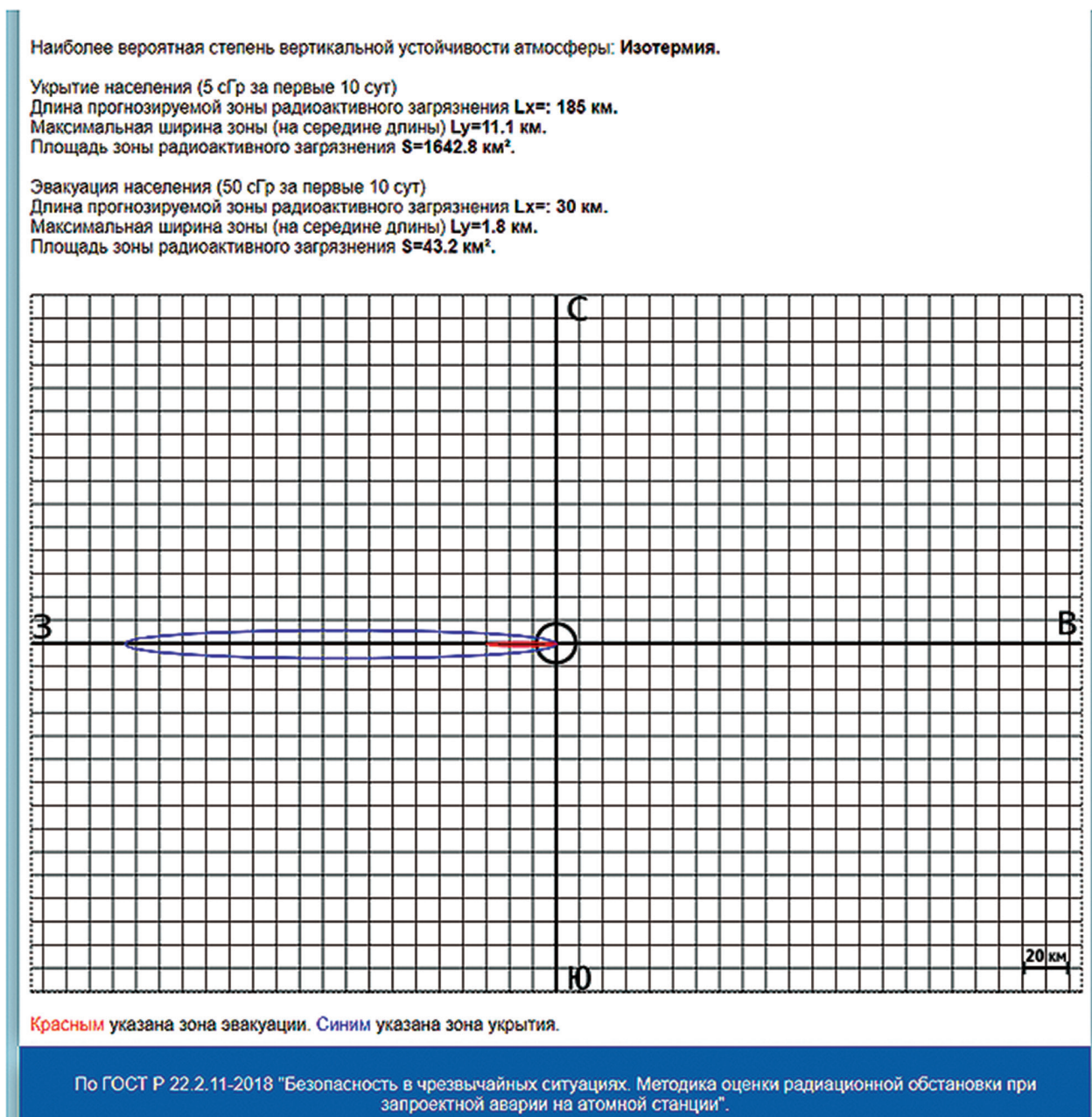


Рис. 2. Результаты расчетов

В программе предусмотрена возможность формирования отчета в формате PDF (рис. 3).

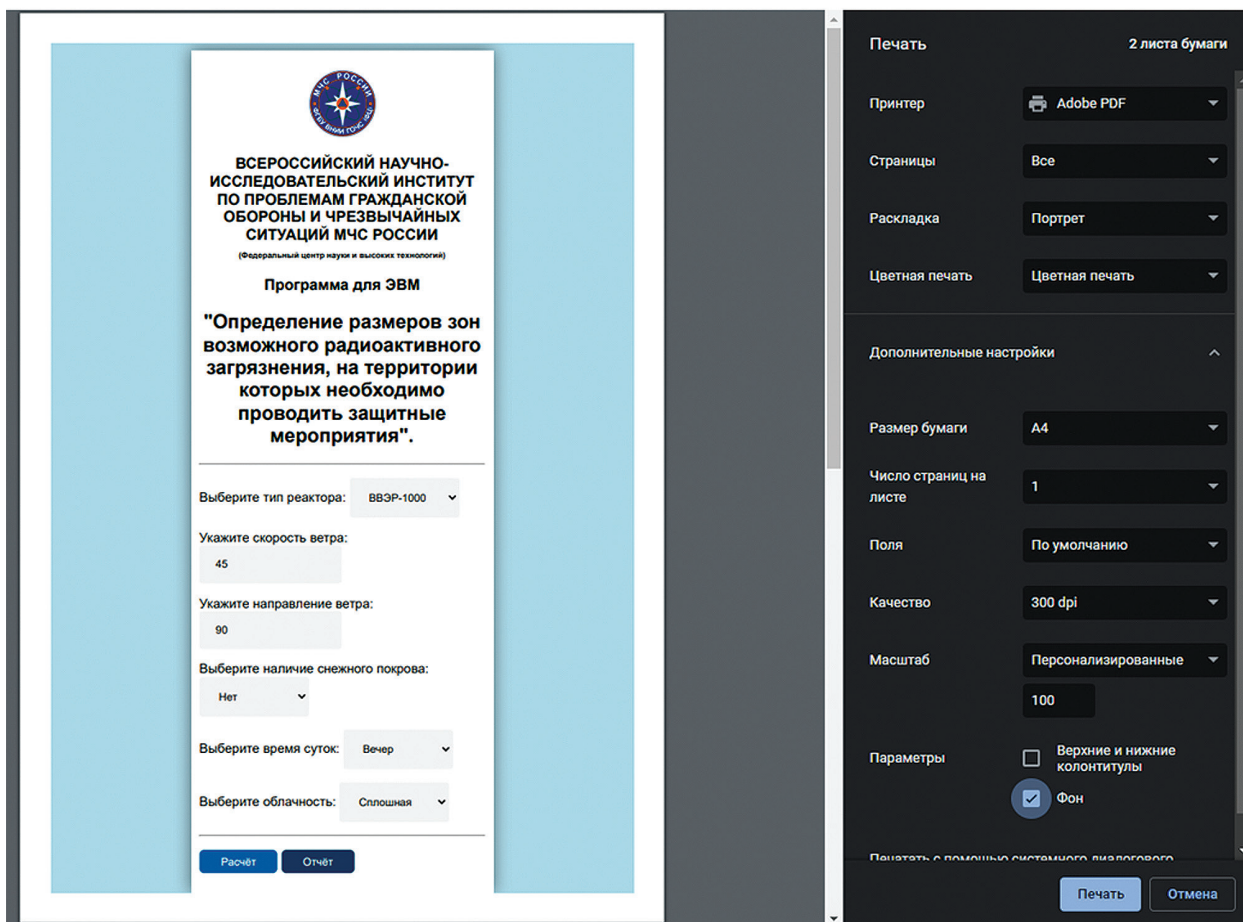


Рис. 3. Формирование отчета

Программа для ЭВМ «Оперативное прогнозирование последствий воздействия взрыва конденсированных взрывчатых веществ на незащищенных людей» предназначена для оперативного прогнозирования размеров опасной зоны и характера поражения незащищенных людей в результате воздействия поражающих факторов взрыва конденсированных взрывчатых веществ [4].

Расчеты производятся в соответствии с методикой Военно-инженерного университета [5]. Согласно этой методике при расчетах указываются характеристики взрывного устройства, такие как наименование взрывчатого вещества, его масса, тип подстилающей поверхности, а также плотность населения (чел/м²) (рис. 4).

Результатами расчетов являются размеры зон, в которых население, расположенное на открытой местности, может получить различные поражения, в том числе смертельные; ранения (перелом ребер, сильная контузия, повреждение внутренних органов, тяжелые переломы конечностей, общее сотрясение, потеря сознания, кровоизлияние в легкие,

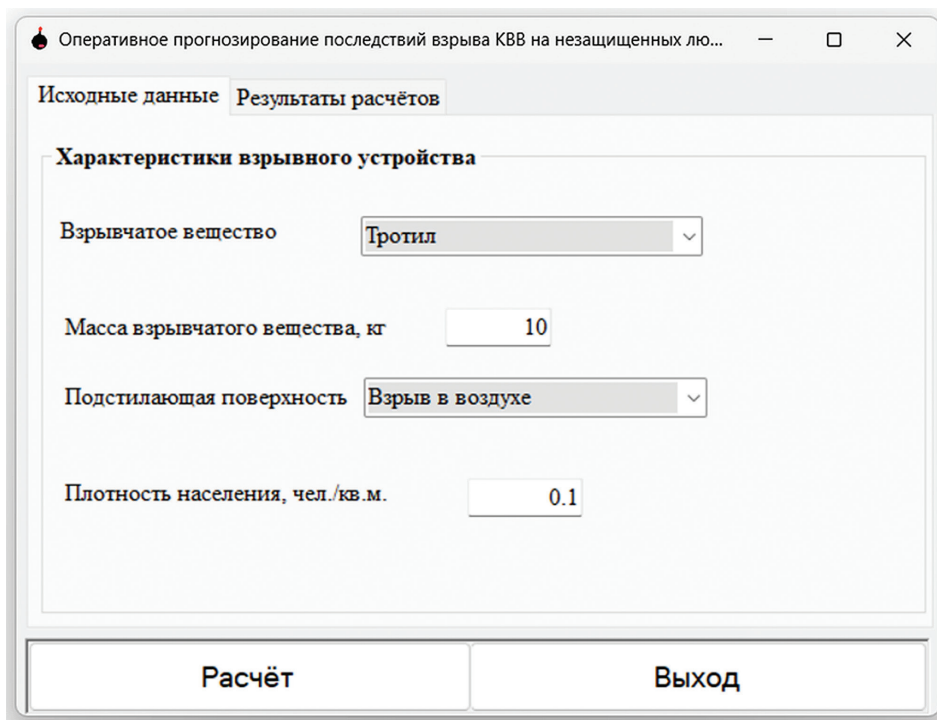


Рис. 4. Интерфейс при заполнении исходных данных

гиперемия мозга; кровотечения из носа и ушей; разрыв барабанных перепонок; небольшое кровоизлияние в мозг; ушибы и вывихи; боль в ушах, временное нарушение слуха; ушибы и вывихи конечностей). Кроме того, программа позволяет определить максимальный размер зоны поражения и общее количество пострадавших.

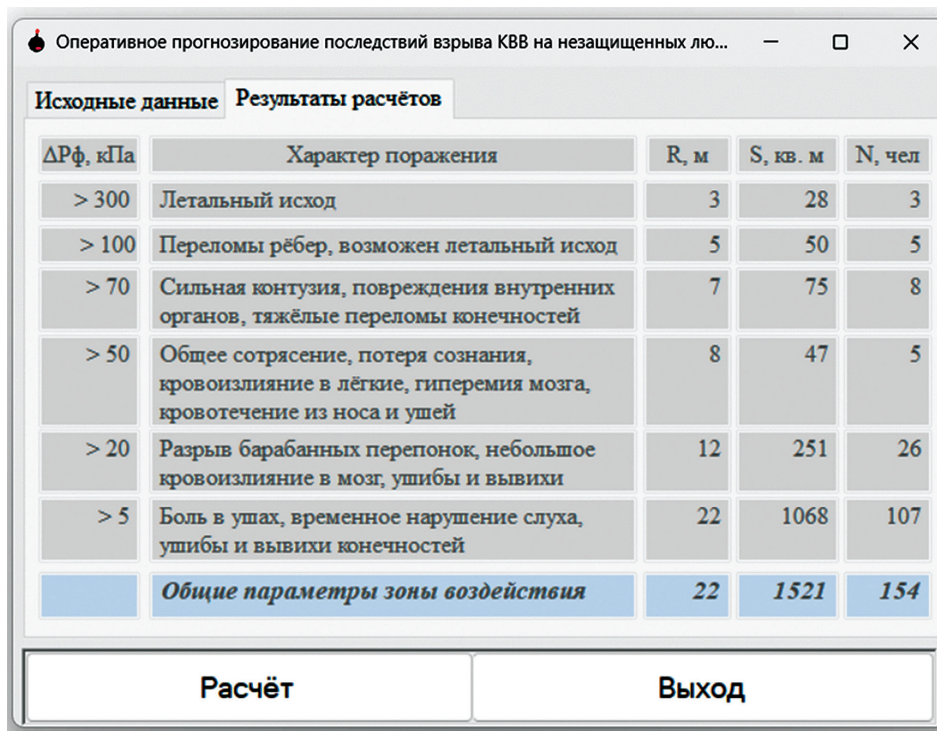


Рис. 5. Пример результатов расчетов

Программа для ЭВМ «Оценка воздействия ударных волн на здания и сооружения» предназначена для проведения расчетов по определению характеристик последствий воздействия ударных волн после детонации взрывчатого вещества внутри или снаружи здания [6]. Характеристики включают в себя такие данные, как объем завала, объем обелиска, дальность разлета осколков и т.п.

Расчеты производятся в соответствии с методикой Военно-инженерного университета [5] с учетом требований свода правил Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны [7].

Согласно этим методикам при расчетах указываются характеристики здания: выбираются классификация здания (производственное или жилое) и тип здания (кирпичное, мелкоблочное, крупноблочное и т.д.); указываются высота, длина и ширина здания. Так же рассматриваются характеристики местности: процент и направление уклона здания. Помимо этого указывается характеристика взрыва: место детонации внутри или снаружи здания (рис. 6).

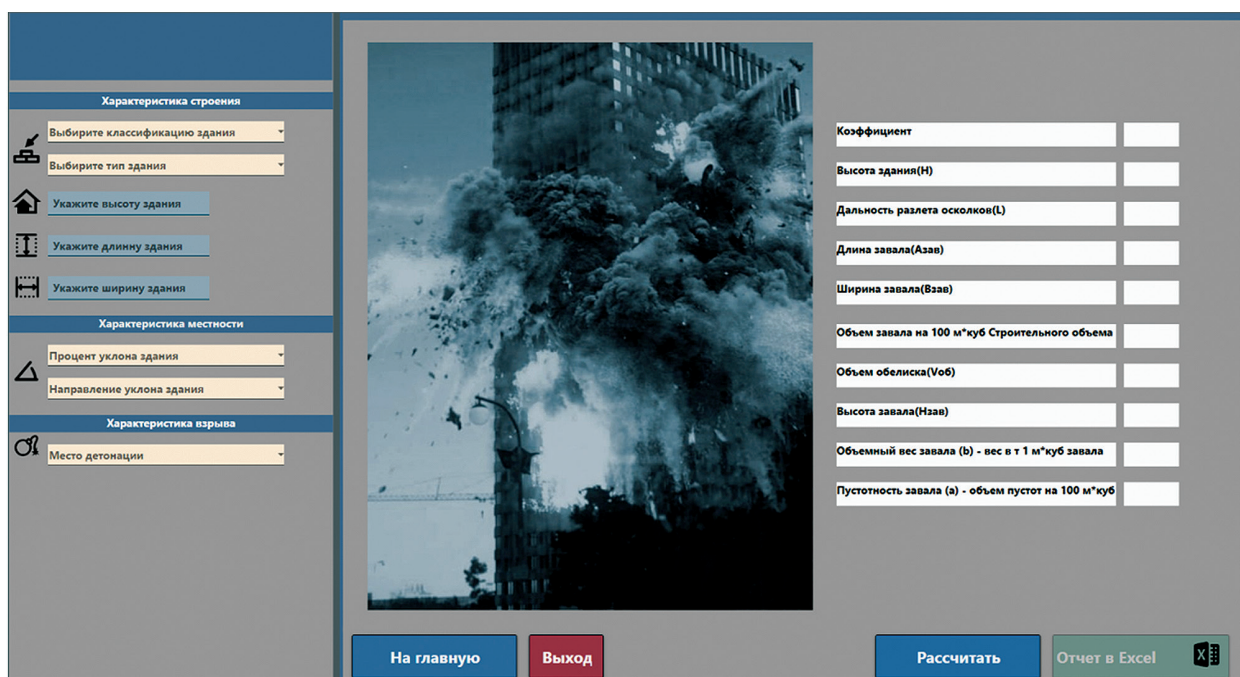


Рис. 6. Интерфейс пользователя после запуска основной части

В результате расчетов определяются: дальность разлета осколков; длина завала, ширина завала, высота завала; объем завала на 100 м^3 строительного объема; объем обелиска; объемный вес завала (вес в 1 м^3 завала); плотность завала (объем пустот на 100 м^3) (рис. 7).

Характеристика строения

Производственное здание

Одноэтажное легкого типа

5

5

5

Характеристика местности

Уклон 0%

Уклон отсутствует

Характеристика взрыва

Детонация внутри здания

| | |
|-----------------------------------------------------|------|
| Коэффициент | 2 |
| Высота здания(H) | 5 |
| Дальность разлета осколков(L) | 2,5 |
| Длина завала(Азав) | 10 |
| Ширина завала(Взав) | 10 |
| Объем завала на 100 м³ куб Строительного объема | 17,5 |
| Объем обелиска(ВоБ) | 642 |
| Высота завала(Нзав) | 11 |
| Объемный вес завала (b) - вес в т 1 м³ куб завала | 1,5 |
| Пустотность завала (a) - объем пустот на 100 м³ куб | 40 |

На главную
Выход
Рассчитать
Отчет в Excel

Рис. 7. Проведение расчетов

В программе предусмотрена возможность формирования отчета в формате Excel.

Представленные программы для ЭВМ предназначены для использования территориальными органами и организациями МЧС России, дежурно-диспетчерскими службами, а также организациями, осуществляющими деятельность в области оценки риска чрезвычайных ситуаций. Их использование позволит сократить трудоемкость процессов планирования мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Список использованных источников

1. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Анализ и обеспечение защищенности от чрезвычайных ситуаций / В.А. Акимов, А.А. Антюхов, Е.В. Арефьева и др.; Совет Безопасности Российской Федерации; Российская академия наук; МЧС России; Ростехнадзор; Российский научный фонд; ГК «Ростех»; ГК «Росатом»; ПАО «НК «Роснефть»; ОАО «РЖД»; ПАО «Транснефть»; ПАО «Газпром». М.: МГОФ «Знание», 2021. 500 с. ISBN978-5-87633-199-1. EDN: FXIJPZ.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021614121, Российская Федерация. Определение размеров зон

возможного радиоактивного загрязнения, на территориях которых необходимо проводить защитные мероприятия: № 2021613281: заявл. 15.03.2021: опубл. 19.03.2021 / О.В. Виноградов, В. А. Дуганов, М.В. Кабанов; заявитель ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). EDN: VWWKKU.

3. ГОСТ Р 22.2.11-2018 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Методика оценки радиационной обстановки при запроектной аварии на атомной станции».
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021663262, Российская Федерация. Оперативное прогнозирование последствий воздействия взрыва конденсированных взрывчатых веществ на незащищенных людей: № 2021662122: заявл. 30.07.2021: опубл. 13.08.2021 / О.В. Виноградов; заявитель ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). EDN: COIPLF.
5. Инженерное обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций: в 3-х кн. Кн. 2. Оперативное прогнозирование инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях / Г.П. Саков, М.П. Цивилев, И.С. Поляков и др.; под общ. ред. С.К. Шойгу. М.: ЗАО «ПАПИРУС», 1998. 166 с.
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023616700 Российская Федерация. Оценка воздействия ударных волн на здания и сооружения: № 2023615056: заявл. 16.03.2023: опубл. 30.03.2023 / О.В. Виноградов, В. А. Дуганов, А. И. Кушмурадов, А.М. Пудова; заявитель ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). EDN: JBXPVN.
7. СП 165.1325800.2014. Свод правил. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция СНиП 2.01.51-90 (утв. и введен в действие приказом Минстроя России от 12.11.2014 № 705/пр) (ред. от 26.11.2020).