

УДК 614.84

DOI: <https://doi.org/10.37657/vniipo.avpb.2025.74.96.004>

EDN: <https://elibrary.ru/hkttxx>

ЦИФРОВЫЕ ПОМОЩНИКИ ПРИ ВЫБОРЕ СРЕДСТВА СПАСЕНИЯ С ВЫСОТЫ ПРИ ПОЖАРЕ

Сергей Михайлович Дымов, Максим Вадимович Вищекин, Галина Петровна Сурина, Александр Михайлович Александров

Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы применения пакета программ для ЭВМ, созданных в помощь неподготовленным пользователям средств спасения с высоты. Определена последовательность применения программ. Показаны положительные и отрицательные стороны использования программ. Обозначены адреса нахождения программ в сети интернет, а также дальнейшие перспективы их развития и применения.

Ключевые слова: спасение с высоты, самостоятельное спасение при пожаре, выбор спасательного устройства, программа для ЭВМ, программа выбора спасательного устройства

Для цитирования: Цифровые помощники при выборе средства спасения с высоты при пожаре / С.М. Дымов, М.В. Вищекин, Г.П. Сурина, А.М. Александров // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2025. № 1 (23). С. 40–46. DOI 10.37657/vniipo.avpb.2025.74.96.004. EDN НКТТХХ.

DIGITAL AIDS IN SELECTING RESCUE MEANS FROM THE HEIGHT IN A FIRE

Sergey M. Dymov, Maxim V. Vishchekin, Galina P. Surina, Aleksandr M. Aleksandrov

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.

Abstract. The article considers the issues of using a computer software package created to help untrained users of rescue means from the height. The sequence of application of programs is defined. The positive and negative aspects of using programs are shown. The addresses of the programs on the Internet are indicated, as well as further prospects for their development and application.

Keywords: rescue from the height, self-rescue in a fire, rescue means choice, computer program, program for rescue means choice

For citation: Dymov S.M., Vishchekin M.V., Surina G.P., Aleksandrov A.M. Digital aids in selecting rescue means from the height in a fire. Aktual'nye voprosy pozharnoi bezopasnosti – Current Fire Safety Issues, 2025, no. 1, pp. 40-46. (In Russ.). DOI 10.37657/vniipo.avpb.2025.74.96.004. EDN НКТТХХ.

Критически важные и потенциально опасные действия, к которым относится спасение при пожаре с высотных уровней, нельзя отретипировать в обыденной жизни, но при помощи цифровых технологий можно смоделировать алгоритм

прохождения различных ситуаций, в том числе опасных для жизни человека. Конечно, нельзя научиться на компьютерном симуляторе ездить на велосипеде. Однако можно подобрать наиболее подходящую модель велосипеда, чтобы процесс стал более продуктивным. Также обстоят дела с применением средств спасения с высоты при пожаре. Овладеть реальной практикой в виртуальном пространстве не получится, но осуществить превентивные мероприятия возможно.

Область применения средств спасения с высоты узкопрофильная и простому человеку легко ошибиться в выборе при наличии большого количества моделей и невозможности лично протестировать способ применения. Каждый производитель рекомендует свое изделие как универсальное средство, а необходимо объективное решение. Как же выбрать средство спасения с высоты при пожаре, не имея для этого необходимых знаний?

В помощь неподготовленному пользователю сотрудники ФГБУ ВНИИПО МЧС России разработали четыре программы для ЭВМ:

- Программа самостоятельного выбора средства спасения с высоты [1];
- Программа выбора средств спасения с высоты с учетом индивидуальных особенностей человека [2];
- Программа для ЭВМ по выбору средств спасения с высоты с учетом их относительной стоимости [3];
- Программа расчета параметров спуска человека по навесной спасательной лестнице [4].

Так как каждая из программ обеспечивает оптимальный подбор спасательного устройства по одному ключевому параметру, то предпочтительно, чтобы на экране компьютера были запущены все четыре программы одновременно. Наилучший результат будет получен пошаговым изменением входных данных и визуальной синхронной оценкой предлагаемых решений.

Первой рекомендуется активировать Программу самостоятельного выбора средства спасения с высоты, так как высота спуска и количество людей для спасения известны точно. Пусть это будет высота 12 м и количество людей 5 чел. (рис. 1).

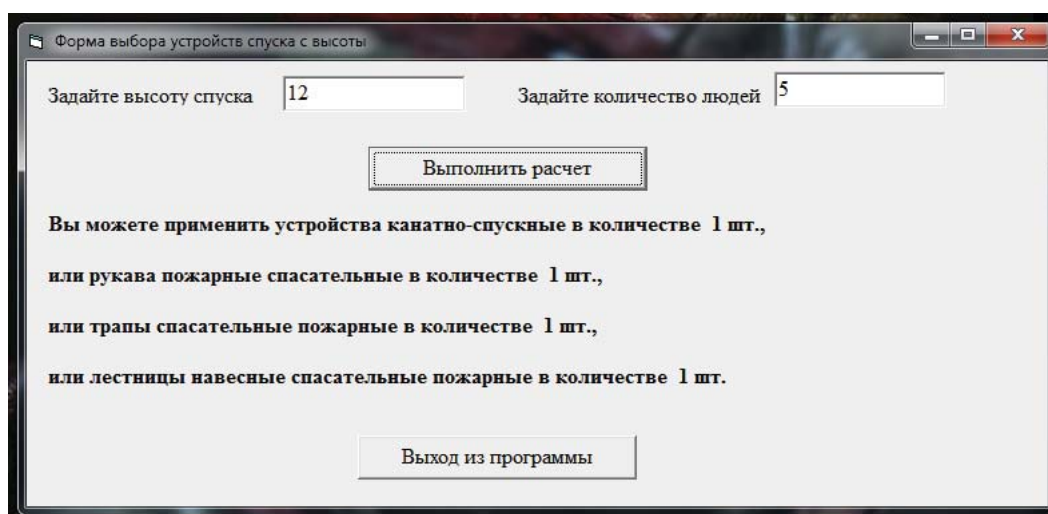


Рис. 1. Экран программы самостоятельного выбора средства спасения с высоты с расчетом

В качестве возможных для применения средств спасения программа предлагает одно устройство канатно-спускное, или одно рукавное пожарное спасательное устройство, или один трап спасательный пожарный, или одну лестницу навесную спасательную пожарную.

Второй следует запустить Программу выбора средств спасения с высоты с учетом индивидуальных особенностей человека. Здесь укажем ту же высоту 12 м и перебором индивидуальных характеристик определим рекомендуемые к применению устройства (рис. 2).

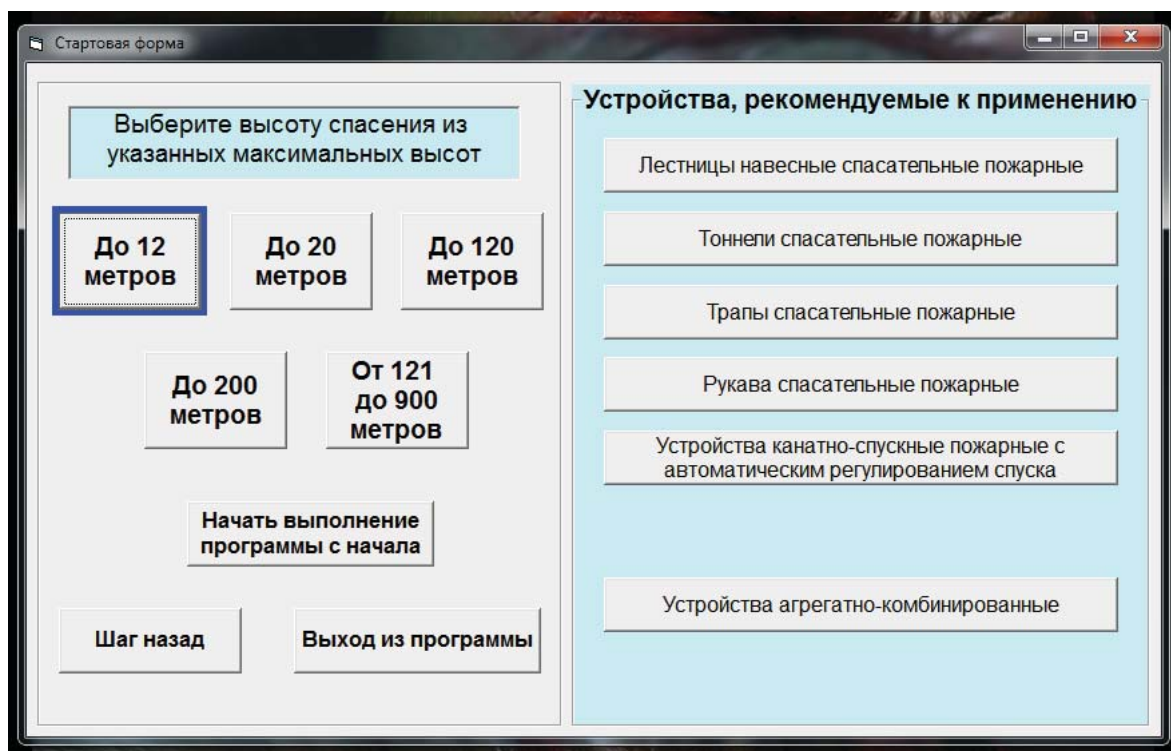


Рис. 2. Экран программы выбора средств спасения с высоты с учетом индивидуальных особенностей человека

И здесь мы видим уже ранее определенные устройства, плюс тоннели спасательные пожарные и устройства агрегатно-комбинированные. Это не конфликт между программами, а следствие изменений, происходящих в нормативной литературе применительно к моделям средств спасения с высоты. Тоннели являются частным случаем трапов и можно их отождествить, а вот устройства агрегатно-комбинированные – это задел на будущее, и так как в настоящее время они существуют в единичных вариантах, их можно не принимать в расчет. При этом необходимо учитывать, что данная программа рассчитана на опрос одного конкретного человека, поэтому при наличии группы людей придется или усреднять индивидуальные особенности или выбирать их по самым низким показателям всей группы людей.

Третья по порядку применения Программа для ЭВМ по выбору средств спасения с высоты с учетом их относительной стоимости, открыв которую, указываем цифры из ранее выбранного диапазона (рис. 3). Видна существенная разница в стоимости между навесной спасательной лестницей и устройством спасательным рукавным, и, кажется, выбор очевиден в пользу навесной лестницы.

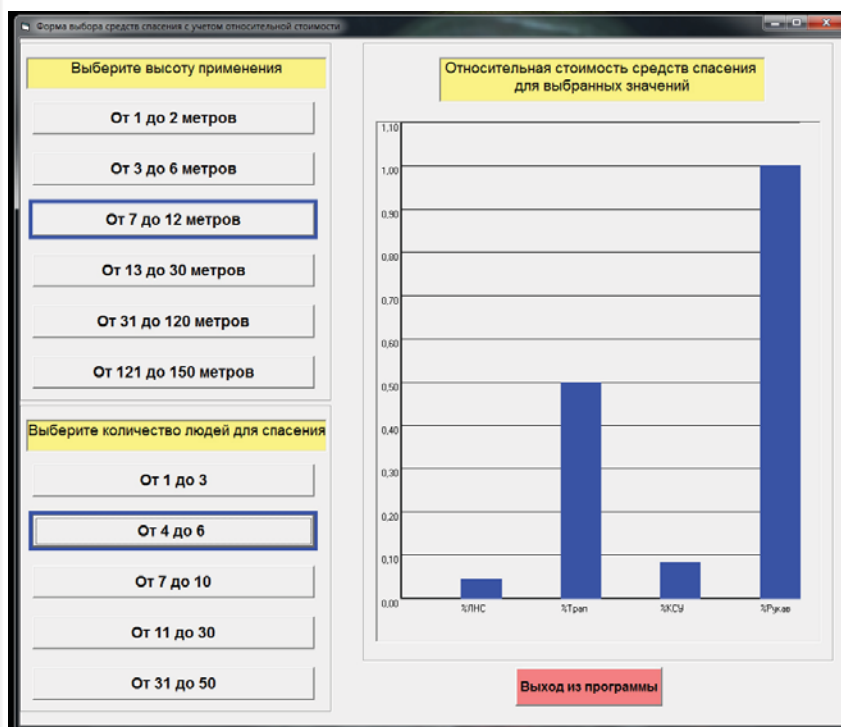


Рис. 3. Экран программы по выбору средств спасения с высоты с учетом относительной стоимости

Хорошо видно, что при нормальной скорости спуска человек массой 85 килограмм должен развить мощность в 0,34 лошадиных силы, суметь провисеть на перекладине при помощи рук не менее 40 с и присесть не менее 40 раз со скоростью один присед в секунду. Уменьшение интенсивности спуска приведет к увеличению контрольного времени висения на руках до 120 с, а увеличение интенсивности спуска к увеличению требуемой мощности до 0,68 лошадиных силы и готовности приседать 2 раза в секунду 20 раз.

Но здесь наступает время включения четвертой программы – Программы расчета параметров спуска человека по навесной спасательной лестнице. Произведенный до этого момента выбор устройств никак не учитывал конкретные физические кондиции определенного человека, а в случае с навесными лестницами это принципиально важно [5] (рис. 4).

Занесем исходные данные для расчета: высота установки 12 м, массу человека и

Форма расчета основных параметров спуска по лестнице навесной спасательной

Задайте высоту установки лестницы в метрах: 12
 Задайте массу человека в килограммах: 85
 Задайте шаг ступеней в метрах: 0,3

Выполнить расчет Выход из программы

Параметры спуска	Осторожный вариант спуска, вертикальная скорость 0,1 м/с	Нормальный вариант спуска, вертикальная скорость 0,3 м/с	Интенсивный вариант спуска, вертикальная скорость 0,6 м/с
Расчетное время спуска, секунды	120	40	20
Расчетное значение произведенной работы, Дж	9996	9996	9996
Расчетная необходимая мощность, Вт	83,3	249,9	499,8
Расчетная необходимая мощность л/с	0,11	0,34	0,68
Расчетное усилие на руках/руке, при спуске и в статическом положении, кг	52,96	52,96	52,96
Расчетное усилие на ногах/ноге, при спуске и в статическом положении, кг	59,5	59,5	59,5
Тестовое время висения на перекладине, с	120	40	20
Тестовое количество приседаний/полуприседаний за время спуска, раз	40	40	40
Интенсивность приседаний/полуприседаний, раз/с	0,33	1	2

Рис. 4. Экран программы расчета параметров спуска человека по навесной спасательной лестнице

Таким образом, проанализировав одновременно все решения, найденные программами, и после трезвой оценки применив их к своему физическому и психологическому состоянию, можно найти наиболее подходящее спасательное устройство.

Какими преимуществами обладает данный пакет программ:

1. Программы созданы на основе методов расчета «Методических рекомендаций по применению средств индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре», утвержденных Главным государственным инспектором РФ по пожарному надзору Г.Н. Кирилловым 11.10.2011 г. [6], которые, в свою очередь, были неоднократно апробированы на разных объектах.

2. Применяя программы, возможно смоделировать развитие ситуации по спасению людей заранее, не дожидаясь наступления критической обстановки.

3. Любой человек может подобрать свое, индивидуальное устройство, а применительно к группе людей можно выбрать средство, подходящее одновременно всем.

4. Также возможно рассчитать необходимое количество средств спасения при изменении ситуации на объекте, например, при увеличении численности сотрудников или при перемене места расположения людей.

5. К подробному описанию работы с программами обеспечен свободный доступ на официальном сайте института в разделе «Журналы» – Сетевой научный журнал «Актуальные вопросы пожарной безопасности»: «Программа ЭВМ для самостоятельного выбора средства спасения с высоты» [7] № 3 (9) 2021 г., «Программа для выбора средств спасения с высоты с учетом индивидуальных особенностей человека» [8] № 1 (15) 2023 г., «Программа для ЭВМ по выбору средств спасения с высоты с учетом их относительной стоимости» [9] № 1 (19) 2024 г., и «Программа расчета параметров спуска человека по навесной спасательной лестнице» [10], материалы XXXVI Международной научно-практической конференции, посвященной 375-й годовщине образования пожарной охраны России, Москва, 31 мая 2024 года.

Минимальные требования к аппаратному обеспечению компьютера: программы созданы на языке программирования Visual Basic 6.0; вид и версия операционной системы: Windows XP Professional Service Pack 3 и старше; объем программы для ЭВМ или базы данных в машиночитаемой форме в единицах, кратных 32 Кб.

Представление программы осуществляется на безвозмездной основе по письменному обращению в адрес института.

Разработчики программ гарантируют дальнейшее информационное сопровождение и аналитическую поддержку на всех этапах расчета, выбора устройств и монтажа.

Существуют, конечно, и негативные моменты:

- упрощенность расчетов, не влияющая на правильность выбора средства спасения с высоты при пожаре (излишняя точность вводимых данных может запутать пользователя);

- необходимость корректировки программ при появлении вновь разработанных и утвержденных норм применения;

- отсутствие иллюстративного материала и видеоматериала;

- слабая информированность населения о существовании данного блока программ.

Планируются продолжение работы над существующими программами в направлении улучшения информативности и корректировки с учетом изменения

в действующей нормативной базе документации и, конечно, разработка новых программ. Рассматривается возможность разместить рассматриваемые программы на сайте института в разделе главного меню «Полезная информация», в подразделе «Выбор средства спасения с высоты при пожаре при помощи программы для ЭВМ». Программы будут запускаться с экрана и сопровождаться необходимым текстовым пояснением.

Данный блок программ является исполнением инициативного проекта по созданию взаимосвязанных программ для ЭВМ в помощь проектировщикам, сотрудникам МЧС России и гражданам для определения типа, количества, мест расположения спасательных устройств, а также относительных финансовых затрат при оснащении объекта защиты.

Список литературы

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021616708 Российская Федерация. Программа самостоятельного выбора средств спасения с высоты (Спасение с высоты): № 2021615818: заявл. 20.04.2021: опубл. 26.04.2021 / С.М. Дымов, Н.А. Васильев, Д.Ю. Русанов, А.М. Александров; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». EDN AYAVJK.

2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022616982 Российская Федерация. Программа выбора средств спасения с высоты с учетом индивидуальных особенностей человека (Спасение с учетом человеческого фактора): № 2022612026: заявл. 15.02.2022: опубл. 18.04.2022 / С.М. Дымов, Г.П. Сурина, Д.Ю. Русанов, А.М. Александров; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». EDN DRPDJS.

3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023613274 Российская Федерация. Программа выбора средств спасения с высоты с учетом их относительной стоимости (Спасение с учетом относительной стоимости): № 2023611671: заявл. 01.02.2023: опубл. 14.02.2023 / С.М. Дымов, Г.П. Сурина, Т.Н. Зотова, А.М. Александров; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». EDN XGWKYW.

4. Программа расчета параметров спуска человека по навесной спасательной лестнице (Спуск человека по навесной лестнице): свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2024614378; дата государственной регистрации в реестре программ для ЭВМ 22.02.2024 г.

5. Прогнозирование эксплуатационных ситуаций применения лестниц навесных спасательных пожарных с помощью расчетной модели человека в виде двухзвенной конструкции типа кронштейн / М.В. Вищекин, С.М. Дымов, Д.Ю. Русанов, Д.В. Андреев // Пожарная безопасность. 2023. № 3 (112). С. 40–48. DOI 10.37657/vniipro.pb.2023.112.3.004. EDN WVYXFN.

6. Методические рекомендации по применению средств индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре: утв. Главным государственным инспектором

Российской Федерации по пожарному надзору Г.Н. Кирилловым 11.10.2011 г. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456079938> (дата обращения: 28.11.2024).

7. Программа ЭВМ для самостоятельного выбора средства спасения с высоты / *М.В. Вищекин, С.М. Дымов, Д.Ю. Русанов, Н.А. Васильев* // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2021. № 3 (9). С. 50–56. DOI 10.37657/vniipo.avpb.2021.16.69.007. EDN GSRQNX.

8. Программа для выбора средств спасения с высоты с учетом индивидуальных особенностей человека / *М.В. Вищекин, С.М. Дымов, Д.Ю. Русанов, Г.П. Сурина* // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2023. № 1 (15). С. 21–29. DOI 10.37657/vniipo.avpb.2023.71.14.003. EDN DQYAKU.

9. Программа для ЭВМ по выбору средств спасения с высоты с учетом их относительной стоимости / *С.М. Дымов, М.В. Вищекин, Г.П. Сурина, А.М. Александров* // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2024. № 1 (19). С. 16–23. DOI 10.37657/vniipo.avpb.2024.95.94.003. EDN TCWGDG.

10. Программа расчета параметров спуска человека по лестнице навесной спасательной / *С.М. Дымов, М.В. Вищекин, Г.П. Сурина, Александров А.М., Русанов Д.Ю.* // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXXVI Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 375-й годовщине образования пожарной охраны России. Москва, 31 мая 2024 года. Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России, 2024. С. 725–732. EDN DHSMNH.

**Статья поступила в редакцию 28.11.2024;
одобрена после рецензирования 30.12.2024;
принята к публикации 30.01.2025.**

Дымов Сергей Михайлович – старший научный сотрудник; **Вищекин Максим Вадимович** – заместитель начальника отдела – начальник сектора; **Сурина Галина Петровна** – старший научный сотрудник; **Александров Александр Михайлович** – старший научный сотрудник.

Всероссийский ордена “Знак Почета” научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России), г. Балашиха, Московская область, Россия.

Sergey M. Dymov – Senior Researcher; **Maxim V. Vishchekin** – Deputy Head of Department – Chief of Sector; **Galina P. Surina** – Senior Researcher; **Aleksandr M. Aleksandrov** – Senior Researcher.

All-Russian Research Institute for Fire Protection (VNIIPO), the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (EMERCOM of Russia), Balashikha, Moscow region, Russia.