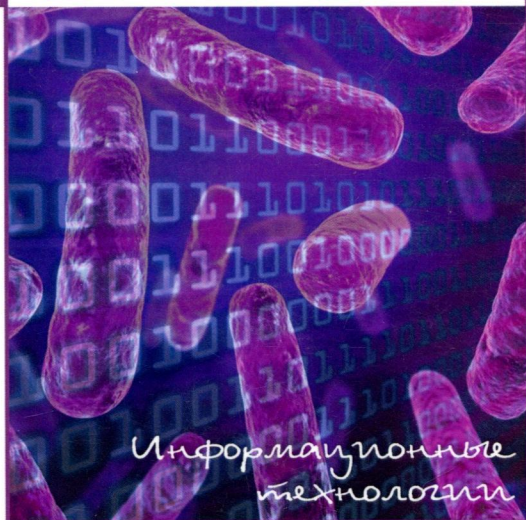


НАУЧНАЯ МЫСЛЬ



А.В. Гусев, Г.И. Шабанов, М.А. Родионов

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОДЕЛИРОВАНИИ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ НЕЛИНЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

*на примере взаимодействия
поражающих элементов с биотканью*



НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

**А.В. ГУСЕВ
Г.И. ШАБАНОВ
М.А. РОДИОНОВ**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
В МОДЕЛИРОВАНИИ
БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ
НЕЛИНЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ**

**НА ПРИМЕРЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ПОРАЖАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ С БИОТКАНЬЮ**

МОНОГРАФИЯ

**Электронно-
Библиотечная
Система**
znanium.com

Москва
ИНФРА-М
2020

УДК 51+004.94(075.4)

ББК 22.17

Г96

*Рекомендовано к изданию Научно-техническим советом
Мордовского государственного университета
(протокол № 3 от 30 марта 2017 г.)*

Рецензенты:

Стативка В., доктор военных наук, профессор, профессор кафедры технического обеспечения Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева;

Волчихин В.И., доктор технических наук, профессор, профессор кафедры автономных и управляющих систем Пензенского государственного университета, заслуженный деятель науки РФ

Гусев А.В.

Г96

Информационные технологии в моделировании быстропротекающих нелинейных процессов (на примере взаимодействия поражающих элементов с биотканью) : монография / А.В. Гусев, Г.И. Шабанов, М.А. Родионов. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 132 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/monography_59c6e0c7ca9e05.68353050.

ISBN 978-5-16-013251-8 (print)

ISBN 978-5-16-106235-7 (online)

Монография посвящена решению задачи математического моделирования процесса взаимодействия пули с блоком-имитатором. Моделирование производилось с помощью метода конечных элементов, который позволил проводить оценку поражающего действия пуль уже на этапе их проектирования. Также в монографии определена многофакторная зависимость по оценке комплекса причин, влияющих на параметры поражающего действия пуль. Построенная информационная модель обеспечивает определение характеристик поражающего элемента на стадиях поисковых исследований, эскизного проектирования и разработки технического проекта.

Данная монография предназначена для студентов, курсантов и аспирантов всех специальностей, обучающихся по программам среднего профессионального и высшего образования по специальностям «Специальные машины и устройства» и «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие», а также может быть полезна для инженеров и научных работников широкого круга специальностей, связанных с проблематикой моделирования нелинейных процессов.

УДК 51+004.94(075.4)

ISBN 978-5-16-013251-8 (print)
ISBN 978-5-16-106235-7 (online)

© Гусев А.В., Шабанов Г.И.,
Родионов М.А., 2018

Оглавление

Перечень условных обозначений	3
Введение	4
Глава 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ	8
1.1. Возникновение и развитие раневой баллистики как науки о воздействии поражающих элементов огнестрельного оружия на биообъект	8
1.2. Современное состояние взглядов на механизм взаимодействия поражающих элементов с тканями биообъекта	12
1.3. Анализ методик оценки поражающего действия пуль патронов стрелкового оружия и задачи исследования	15
Глава 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПОРАЖАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ С БИОТКАНЬЮ	30
2.1. Разновидности пуль патронов стрелкового оружия, используемых в современных образцах, и пути их совершенствования	30
2.2. Взаимодействие пули с биотканью, не защищенной элементами бронезащиты	37
2.3. Особенности взаимодействия пули с тканью биообъекта, защищенного средствами индивидуальной бронезащиты	38
Глава 3. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА, ПРОИСХОДЯЩЕГО ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПУЛИ С ПРОБИВАЕМОЙ СРЕДОЙ	42
3.1. Выбор и обоснование допущений. Подготовка исходных данных	42
3.2. Система уравнений, описывающая взаимодействие пули с пробиваемой средой	44
3.3. Реализация математической модели на ЭВМ	53
3.4. Результаты математического моделирования. Оценка влияния конструктивных характеристик пуль на их поражающее действие	56
Глава 4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ПУЛЬ ПАТРОНОВ СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ	65
4.1. Методика проведения экспериментального исследования и обработки его результатов	65
4.2. Анализ результатов экспериментального исследования и сравнение их с результатами теоретического исследования	78
4.3. Методика оценки поражающего действия пуль патронов стрелкового оружия	91
Заключение	114
Библиографический список	118

Приложение 1

КОНВЕНЦИЯ

**о запрещении или ограничении применения конкретных видов
обычного оружия, которые могут считаться наносящими
чрезмерные повреждения или имеющими неизбирательное
действие 122**

Приложение 2

**Санкт-Петербургская декларация о запрещении
употребления разрывных пуль 129**