

Том 13, 2016, № 1
Vol. 13, 2016, No. 1

ISSN: 1812-5220

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Главная тема номера:

Цена статистической жизни

Volume Headline:

The value of a statistical life



Официальное издание Экспертного совета МЧС России и Российского научного общества анализа риска
Official Edition of the Expert Council of EMERCOM of Russia and Russian Scientific Society for Risk Analysis

Том 13, 2016, № 1
Vol. 13, 2016, No.1

ISSN: 1812-5220

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis



Общероссийская общественная организация
«Российское научное общество анализа риска»



ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт по проблемам гражданской обороны
и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ)



Финансовый издательский дом
«Деловой экспресс»

Редакционный совет:

Воробьев Юрий Леонидович (председатель),

кандидат политических наук, заместитель председателя Совета Федерации
Федерального собрания Российской Федерации, председатель Экспертного совета МЧС России

Акимов Валерий Александрович (заместитель председателя),

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ,
начальник ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ),
заместитель председателя Экспертного совета МЧС России

Солодучина Лариса Владимировна,

управляющий Акционерным обществом «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс»

Фалеев Михаил Иванович,

кандидат политических наук, начальник ФКУ «Центр стратегических исследований
гражданской защиты МЧС России»,
президент Российского научного общества анализа риска

Редакционная коллегия:

Быков Андрей Александрович (Главный редактор),

доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ,
вице-президент Российского научного общества анализа риска

Порфирьев Борис Николаевич (заместитель Главного редактора),

член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией анализа
и прогнозирования природных и техногенных рисков экономики Института народнохозяйственного прогнозирования РАН

Аверченко Владимир Александрович,

кандидат экономических наук, профессор кафедры «Финансовая стратегия» Московской школы экономики
МГУ им. М.В. Ломоносова, председатель Совета директоров Инвестиционной Группы «Бизнес Центр»

Башкин Владимир Николаевич,

доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Института физико-химических и биологических проблем
почвоведения РАН

Елохин Андрей Николаевич,

доктор технических наук, член-корреспондент РАЕН, начальник отдела страхования ОАО «ЛУКОЙЛ»

Живетин Владимир Борисович,

доктор физико-математических наук, профессор, ректор Института проблем риска

Кременюк Виктор Александрович,

доктор исторических наук, профессор, заместитель директора Института США и Канады РАН

Махутов Николай Андреевич,

член-корреспондент РАН, Председатель Рабочей группы при Президенте РАН по анализу риска
и проблем безопасности, главный научный сотрудник Института машиноведения им. А. А. Благонравова РАН

Мельников Александр Викторович,

доктор физико-математических наук, профессор, факультет математических
и статистических наук, Университет провинции Альберта, Эдмонтон, Канада

Ревич Борис Александрович,

доктор медицинских наук, руководитель лаборатории прогнозирования качества окружающей среды
и здоровья населения Института народнохозяйственного прогнозирования РАН

Сенчагов Вячеслав Константинович,

доктор экономических наук, профессор, вице-президент РАЕН,
директор Центра финансовых и банковских исследований Института экономики РАН

Соложенцев Евгений Дмитриевич,

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий лабораторией интегрированных систем
автоматизированного проектирования Института проблем машиноведения РАН

Сорогин Алексей Анатольевич,

кандидат технических наук, директор по специальным проектам
Акционерного общества «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс»

Сорокин Дмитрий Евгеньевич,

член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор,
первый заместитель директора Института экономики РАН

Сосунов Игорь Владимирович,

кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ)

Табаков Валерий Алексеевич,

кандидат экономических наук, Ph.D и DBA в области делового администрирования, член Совета директоров, председатель
правления Инвестиционной Группы «Бизнес Центр», Президент Группы компаний ИКТ

Интервью номера

- 4 Стоимость статистической жизни и цена риска
Интервью с главным редактором журнала А. А. Быковым

Цена риска

- 12 Стоимостная оценка социального ущерба, вызванного аварией, и безопасность сооружений
И. Н. Иващенко, НИИ энергетических сооружений, г. Москва
К. И. Иващенко, НТЦ «Гидротехбезопасность», г. Москва

Риски чрезвычайных ситуаций

- 24 Анализ действующей методики оценки эффективности государственной программы «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» и предложения по ее корректировке
В. В. Артюхин, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва
- 32 Применение современных технологий при реагировании на чрезвычайные ситуации
Д. В. Кулешов, Центральный региональный центр МЧС России, г. Москва
- 36 О роли сервисов социальных сетей для поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях
К. Р. Еникеева, А. Х. Абдуллин, О. И. Христовуло, Уфимский государственный авиационный технический университет
Ю. И. Исаева (Юсупова), Уфимский государственный нефтяной технический университет

Моделирование риска

- 46 Результаты системно-динамического моделирования процесса информирования населения при химической аварии
Р. А. Дурнев, А. С. Котосонова, Р. Л. Галиуллина, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва
- 52 Снижение пожарного риска в зданиях с массовым пребыванием людей
В. М. Колодкин, Б. В. Чирков, ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск
- 60 Применение логических деревьев событий при обосновании безопасности опасных производственных объектов
Р. Е. Васильков, ЗАО «Центр аварийно-спасательных формирований», г. Новомосковск
Н. М. Кочетов, Новомосковский институт повышения квалификации
- 70 Интегральная оценка бюджетных рисков
В. В. Гамукин, Тюменский государственный университет, Национальный исследовательский Томский государственный университет
- 82 Выбор оптимальной стратегии уменьшения риска аварий и инцидентов на опасных производственных объектах с помощью нечеткого многокритериального анализа
С. В. Глухов, А. В. Глухов, ООО «ВолгоУралНИПИгаз», г. Оренбург

Чтобы помнили

- 86 Применение геоинформационных технологий мониторинга для оценки опасностей и рисков
Г. М. Нигметов, К. В. Корнеев, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва
- 92 Аннотации статей на английском языке
- 94 Инструкция для авторов

УДК 528.91.614

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2016

Применение геодинимических и геоинформационных технологий мониторинга для оценки опасностей и рисков

Г. М. Нигметов,
К. В. Корнеев,
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ),
г. Москва

Аннотация

В статье говорится о вкладе профессора М. М. Машимова в решение научно-технических проблем в области геодезии и геодинимики, являющихся фундаментальной основой координатно-временного обеспечения (далее — КВО) ВС РФ, Российской системы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее — РСЧС), навигации, исследования природных ресурсов суши и Мирового океана, техногенной сферы с применением современных и перспективных методов геодезии.

Ключевые слова: геодезия, координатно-временное обеспечение, геодинимический полигон, геодинимика, геоспутниковые технологии.

24 ноября 2015 г. исполнилось бы 85 лет со дня рождения выдающегося ученого-геодезиста, педагога и воспитателя Мухамбета Машимовича Машимова.

Мухамбет Машимович Машимов был выдающимся ученым-геодезистом, доктором технических наук, профессором, полковником, почетным профессором Военно-инженерного университета, заслуженным деятелем науки РФ, Почетным работником высшего профессионального образования России. Он родился 24 ноября 1930 г. в селе Узунколь Жаныбекского района Западно-Казахстанской области.

М. М. Машимов прошел нелегкий жизненный путь военного-геодезиста от ученика интерната до полковника, доктора технических наук, профессора. Ему выпало начинать свой путь в тяжелые послевоенные годы, во времена разрухи и голода. Как раз в то время происходило становление характера будущего заслуженного деятеля науки, формировалась целеустремленность и твердость при выборе дела, которому он в последствии посвятил всю жизнь.

После завершения учебы в интернате в 1949 г. Мухамбет Машимович поступает в Ленинградское военно-топографическое командное училище по геодезической специальности и в 1952 г. оканчивает его с отличием. В дальнейшем с 1952 по 1957 г. служба проходила в ТуркВО по астрономо-геодезическому и гравиметрическому обеспечению территории Средней Азии и Казахстана. В 1957 г. М. М. Машимов поступает в Военно-инженерную академию (далее — ВИА) им. В. В. Куйбышева, в 1962 г. оканчивает ее и становится сотрудником кафедры геодезии и астрономии. На два года (1972—1974 гг.) М. М. Машимов покидает ВИА им. В. В. Куйбышева и становится заместителем начальника 29 НИИ МО СССР по научно-исследовательской работе. Далее с 1974 по 1992 г. он начальник кафедры геодезии и астрономии ВИА, а с 1992 по 2001 г. — профессор кафедры геодезии и астрономии ВИУ.

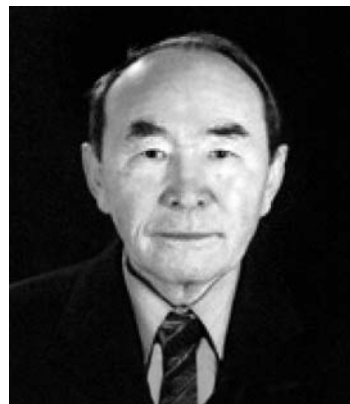
Его трудовой научный путь отмечен орденом «Красной Звезды» и двенадцатью медалями.

Выдающегося ученого тепло вспоминают его ученики и сослуживцы по инженерной академии им. В.В. Куйбышева и на родине, в Казахстане. Так, 21 октября 2011 г. в г. Усть-Каменогорске, в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете (ВКГТУ) им. Д. Серикбаева состоялся Международный научный семинар «Проблемы и перспективы развития геодезии и картографии в Республике Казахстан», посвященный выдающемуся ученому, заслуженному деятелю науки Российской Федерации, профессору М.М. Машимову. Об огромном вкладе профессора М.М. Машимова в развитие мировой геодезии и картографии рассказал Урал Самратов, советник генерального директора «Научно-производственного аэрогеодезического предприятия «Меридиан+» (РФ).

В рамках происходившего семинара состоялось событие, посвященное памяти профессора и его вкладу в геодезию, — открытие Кабинета геодезии им. проф. М.М. Машимова.

Во второй половине XX в. возросла необходимость решения научно-технических проблем в области геодезии и геодинимики, являющихся фундаментальной основой координатно-временного обеспечения (КВО) Вооруженных сил РФ, Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Для достижения этих целей (выполнение космических программ, навигации, исследование природных ресурсов суши и Мирового океана, техногенной сферы с применением современных и перспективных методов геодезии, навигации, длиннобазисной радиоинтерферометрии (далее — ДБРИ) — решались задачи, в которых активно принимал участие М.М. Машимов.

Значительный вклад внес М.М. Машимов в решение проблем геодинимики, космической геодезии, спутниковой навигации, ДБРИ и светолокации Луны (СЛЛ). Немало сил потрачено профессором на разработку международного проекта геодинимических полигонов (далее — ГДП) с участием России, Казахстана, Украины, Ирана, Турции. В работах профессора кафедры геодезии и астрономии М.М. Машимова [1—20] приведены результаты теоретических и практических исследований по



*Мухамбет Машимович Машимов
(1930—2001)*

геодезическому обеспечению ГДП, применению исходных астрономо-геодезических и гравиметрических данных (АГГД) и новейших технологий традиционной геодезии, GPS (Global Positioning System), ДБРИ — технологий для решения задач геодинимики, геологии.

Мухамбетом Машимовичем Машимовым впервые были предложены новые идеи по применению для прогнозирования возможных опасностей и рисков геодинимических и геоинформационных технологий. Эти идеи нашли реализацию в федеральной целевой программе «Развитие федеральной системы сейсмологических наблюдений и прогнозирования землетрясений на 1995—2000 гг.».

В 1995—2000 гг. профессором М.М. Машимовым, к.т.н, доцентом Г.М. Нигметовым, к.т.н., доцентом И.В. Сосуновым были выполнены НИР в соответствии с ФЦП «Развитие ФССН и прогнозирование землетрясений на 1995—2000 гг.» МЧС России и натурные эксперименты и исследования в районах Северного Кавказа и Камчатки в целях создания ГДП и оценки возможностей применения геоспутниковых технологий при прогнозировании землетрясений (фото 1, 2) [19, 20, 23]. Впервые при выполнении геодинимических наблюдений были зафиксированы деформационные аномалии: сверхнизкочастотные колебания земной коры с периодом 1,5 часа и амплитудой до 3 см (рис. 1, 2).

Профессором М.М. Машимовым и его научной школой большое внимание уделялось решению проблем, связанных с решением задач геодинимики [1, 5—13, 19, 20, 23]. Выполненный анализ



Фото 1. Выезд группы для установки высокоточных спутниковых GPS-приемников на пункты наблюдения геодезической сети «Бештау». Слева профессор М.М. Машимов, справа доцент И.В. Сосунов, посередине сотрудники ГО г. Минеральные Воды



Фото 2. Профессор М.М. Машимов и доцент Г.М. Нигметов после установки триггера и подготовки к установке антенны на геодезической сети «Бештау»



Рис. 1. Геодинамическая сеть «Бештау» по мониторингу сейсмической активности территории

работ М.М. Машимова [11, 14, 19, 20] показал, что современные традиционные методы геодезического обеспечения специальных сетей ГДП для спецобъектов не удовлетворяют перспективным требованиям изучения современных движений земной коры (СДЗК), прогнозированию техногенных явлений. Учитывая важное значение геодинамики для нашей страны, им был разработан международный региональный проект пространственных астрономо-геодезических сетей (далее — ПАГС) [14].

В настоящее время при решении актуальных проблем обеспечения эталонных полигонов, ГДП

спецобъектов РСЧС важной задачей является построение и создание высокоточных ПАГС с использованием комбинации из результатов спутниковых, астрономо-геодезических и гравиметрических измерений (АГГИ). Анализ работ М.М. Машимова и других ученых показывает, что при создании исходных ПАГС целесообразно применение пространственных топоцентрических горизонтных систем координат (ТГСК) [3, 15, 23].

Имеются предложения профессора М.М. Машимова о целесообразности замены в РФ референц-эллипсоида общеземным, однако реализация их мо-

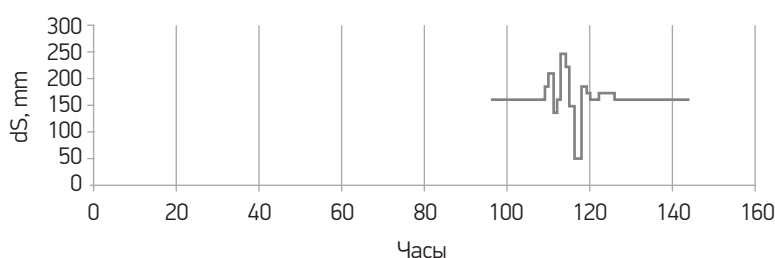


Рис. 2. Колебания земной коры перед землетрясениями, зафиксированные на геодинамической сети «Бештау»

жет быть выполнена только в перспективе в связи со значительными временными и стоимостными затратами на аналогичное переуравнивание ГГС, переиздание фотограмметрических, картографических материалов и информации.

Профессор М.М. Машимов говорил о региональных и локальных ПАГС, которые необходимы для решения широкого круга задач, связанных с обеспечением ВС РФ (например, НИПов космических войск и др. объектов); геодинимических полигонов различного назначения, геодезических полигонов для метрологии средств космической навигации, наземной навигации, гироскопии.

В работах профессора М.М. Машимова отмечается актуальность наличия ПАГС для геодинимических полигонов. Так, например, в работе [19] отмечается, что «...В Подмоскowie потребуется иметь эталонную ПАГС специального назначения со сторонами 5...70 км с относительными ошибками их определения $1 \cdot 10^{-6}$... $1 \cdot 10^{-7}$. Основное ее предназначение — аттестация приемников и вычислительных комплексов... Эта же сеть будет геодезическим полигоном, предназначенным для решения геодинимических задач второго уровня точности московского мегаполиса. Она должна состоять из 25—30 пунктов...».

Также М.М. Машимов обращал внимание на целесообразность использования пространственных топоцентрических горизонтных (геодезической, истинной) систем координат [15].

Важной задачей геодезии является планирование эффективности развития ПАГС с прогнозированием ее точности, состава и точности измерений. В связи с этим имеются работы М.М. Машимова, посвященные теории оптимального эксперимента и математическим методам моделирования в космических исследованиях, которые, несомненно, будут совершенствоваться как с теоретической, так и с вычислительной точки зрения.

Оборудование высокоточных геодинимических полигонов на Камчатке, Сахалине, Байкале, Урале и Северном Кавказе совместно с широкополосными сейсмическими и наклонометрическими датчиками позволит своевременно фиксировать деформационные аномалии земной коры для прогнозирования сейсмической активности территорий и оценки возможных вторичных опасностей.

Один из наиболее эффективных способов предупреждения возникновения такого опасного явления, как землетрясение, сегодня — это использование метода космической геодезии. Выполняются наблюдения со спутников по выставленным датчикам и определяются направления, скорости и частоты изменения движения земной поверхности в конкретном районе. Обработанные данные используются для прогнозов.

Несомненно, что в дальнейшем необходимо использовать перспективные методы геодезии в решении научных задач для обеспечения безопасности и жизни людей. С этой целью важно рассматривать вопросы современной постановки задач о системах геодезических координат, гравитационного потенциала и моментов инерций планетарных тел, теории планетарных уровенных поверхностей и вращения Земли. Необходимо изучать и применять общую теорию планетарных геодезических задач, проблемы планетоцентрических координат и внешнего гравитационного поля на эпоху, геофизические и геодинимические аспекты задач современной геодезии.

При применении на практике методов решения научно-технических задач в области геодезии и геодинимики, являющихся основой КВО Вооруженных сил РФ и РСЧС, выполнения космических программ, навигации, исследования техногенной сферы с применением современных и перспективных методов геодезии, мы вспоминаем замечательного человека, мудрого учителя и деятеля науки, отдавая дань его энергии и прозорливости.

Литература

1. Машимов М.М. Планетарные теории геодезии. М.: Недра, 1986.
2. Машимов М.М. Теоретическая геодезия. М.: Недра, 1991.
3. Машимов М.М. Высшая геодезия. М.: ВИА, 1991.
4. Машимов М.М. Современные и перспективные задачи геодезии // Геодезия и картография. 1989. № 3. С. 19—26.
5. Машимов М.М., Малец К.В., Швеиц А.И. О возможностях определения параметров геоцентрической системы геодезических координат современными методами геодезии // Изв. вузов. Геодезия и картография. 1979. № 5. С. 30—34.

6. Машимов М.М. Системы координат и геофизические поля в геодезии // Геодезия и картография. 1986. № 10. С. 8—12.
 7. Машимов М.М., Ф.Н. Красовский и теория установления геодезических координат // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 1979. № 2. С. 52—56.
 8. Машимов М.М., Малец К.В. Оперативное определение положения центра масс Земли и элементов ориентирования системы геодезических координат по наблюдениям ИСЗ // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 1980. № 2. С. 48—53.
 9. Машимов М.М. Методы математической обработки астрономо-геодезических измерений. М.: ВИА, 1991.
 10. Машимов М.М., Малец К.В. Оценка точности определения положения центра масс Земли и элементов ориентирования геодезической системы координат // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 1984. № 1. С. 45—49.
 11. Машимов М.М. Исследование движений литосферных плит как раздел учения о фигуре нестационарной Земли // Геодезия и картография. 1994. С. 17—25.
 12. Машимов М.М., Малец К.В. Оценка положения полюса и неравномерности вращения Земли по наблюдениям ИСЗ // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 1983. № 6. С. 52—57.
 13. Машимов М.М., Малец К.В., Саталкин О.М. Исследование эффективности численных оценок и линейных измерений при построении сети астрономо-геодезических обсерваторий // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 1979. Вып. 6.
 14. Машимов М.М. Координатно-гравитационная задача как одна из главных в астрономо-геодезии нового времени // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 2000. № 3. С. 43—78.
 15. Машимов М.М. К 50-летию введения Единой системы геодезических координат и высот // Геодезия и картография. 1996. № 1. 7 с.
 16. Машимов М.М., Малец К.В. Определение координат полюса и неравномерности вращения Земли по наблюдениям космических объектов // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 1980. Вып. № 6.
 17. Машимов М.М. Геодезические уравнения в пространственной топоцентрической системе координат // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 1976. № 1. 49 с.
 18. Машимов М.М., Малец К.В., Смирнов С.А. Динамический метод космической геодезии определения параметров внешнего гравитационного поля Земли по результатам дальномерных, доплеровских и высотомерных измерений // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 1992. № 4—5.
 19. Машимов М.М. Технологии геодезии новейших времен: первые шаги и проблемы // Геодезия и картография. 1997. № 6.
 20. Машимов М.М. Геодезические этюды // Геодезия и картография. 1996. № 1. С. 14—26.
 21. Машимов М.М. Наука познания земной гравитации // Геодезия и картография. 1997. № 4. С. 13—19.
 22. Машимов М.М. Геодинамические аспекты изучения изменений фундаментальных характеристик Земли во времени // Геодезия и картография. 1996. № 4.
 23. Машимов М.М. Всеобщий взгляд на геоспутниковую технологию // Геодезия и картография. 1994. № 4. С. 6—11.
- ### Сведения об авторах
- Нигметов Геннадий Максимович:** кандидат технических наук, доцент, Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий)»
Количество публикаций: более 100
Область научных интересов: инновационное развитие
Контактная информация
Адрес: г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7
Тел.: +7 (495) 400-90-37; доб.: 40-37
E-mail: tagirmaks@mail.ru
- Корнеев Константин Викторович:** кандидат технических наук, Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий)»
Количество публикаций: 10
Область научных интересов: безопасность жизнедеятельности
Контактная информация
Адрес: г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7
Тел.: +7 (495) 983-65-48, доб.: 48-35
E-mail: Kostas_66@mail.ru

КРУПНЕЙШАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВЫСТАВКА ПО БЕЗОПАСНОСТИ

17 - 20 мая

Москва, ВДНХ, павильон №75



международный салон



КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 2016



Тематические разделы

 **Пожарная
безопасность**

 **Техника
охраны**

 **Безопасность
границы**

 **Медицина
катастроф**

 **Защита
и оборона**

 **Средства
спасения**

 **Экологическая
безопасность**

 **Промышленная
безопасность**

 **Информационные
технологии**

 **Комплексная безопасность
на транспорте**

 **Ядерная радиационная и
химическая безопасность**

 **Авиационно-спасательные
технологии гражданской обороны**

 **Безопасность
на водных объектах**

 **Технологии дистанционного
зондирования земли**

 **Материально-техническое
обеспечение силовых структур**