

Гигиенические проблемы катастроф



План лекции

1. Основные понятия: чрезвычайная ситуация (ЧС), авария, катастрофа.
2. Классификация ЧС по причине, форме ущерба, виду очагов, масштабу.
3. Основные поражающие факторы при ЧС.
4. Причины техногенных катастроф.
5. Аварии на радиационно-опасных и химически опасных объектах.
6. Гигиенические проблемы катастроф.

Актуальность проблемы

- Функционирование на территории России многочисленных опасных объектов в зонах высокой концентрации населения резко увеличивает масштаб последствий крупных техногенных и природных катастроф. Потери от этих катастроф измеряются тысячами человеческих жизней, миллиардами рублей и невосполнимым уроном для окружающей среды.
- Наибольшую опасность представляют аварии и катастрофы на радиационно- и химически опасных объектах (РОО и ХОО).

Человеческие жертвы во время катастроф

1877-1878 гг. Китай, голод - 9,5 млн.

1970 г. Бангладеш, циклон – 300 тыс.

1988 г., Армения, землетрясение – 25 тыс.

Декабрь 2004 г.

Цунами в Юго-Восточной Азии

Погибло 300 тыс. человек.

Средства, затраченные на устранение последствий этой природной катастрофы, равны средствам, направленным на восстановление жизнеобеспечения населения стран, пострадавших во время II Мировой войны.

Январь 2010 г.

Землетрясение на о. Гаити

В лагере временного поселения началась эпидемия холеры, от которой умерли 3 тыс. человек.

Чрезвычайная ситуация

Это обстановка на определённой территории (акватории) или объекте, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, эпидемии, эпизоотии, применения современных средств поражения, которые влекут за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Авария

Это опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определённой территории (акватории) угрозу жизни и здоровью людей, приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования, транспортных средств и нарушению производственного или транспортного процесса, а также наносящее ущерб здоровью людей и (или) окружающей среде.

Катастрофа

Это внезапное, быстрое событие, повлекшее за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, разрушение или уничтожение объектов и других материальных ценностей в значительных размерах, а также нанесшее серьёзный ущерб окружающей среде.

Критерии:

1. Пострадавшие от 10-15 человек.
2. Погибшие от 2 до 4 человек.
3. Групповые заболевания у 50 человек одновременно.
4. Превышение среднестатистического уровня смертности и заболеваемости в 3 раза и более.

Классификация ЧС

1. По причине.

Природные:

- метеорологические (ураганы, смерчи, морозы, жара);
- топологические (наводнения, сели, оползни);
- тектонические (землетрясения);
- теллурические (извержения вулканов).

Техногенные:

- пожары, взрывы, крушения поездов, самолётов, ДТП и др.

Биолого-социальные:

- инфекционная заболеваемость людей, животных, терроризм, войны, голод.

Классификация ЧС

2. По форме ущерба: социальный, материальный, художественно-эстетический.
3. По видам очагов массовых поражений: травматические, химические, радиационные, инфекционные, смешанные.
4. По масштабу: локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные, трансрегиональные.

Классификация ЧС по масштабу

Вид ЧС	Количество пострадавших	Количество человек с нарушенными условиями жизнедеятельности	Ущерб, минимальных размеров оплаты труда	Размер зоны ЧС
Локальная	не более 10	не более 100	не более 1 тыс.	в пределах территории объекта
Местная	10 – 50	100 – 300	1 – 5 тыс.	в пределах населённого пункта, города, района
Территориальная	51 – 500	300 – 500	5 – 500 тыс.	в пределах субъекта Российской Федерации
Региональная	51 – 500	501 – 1000	0,5 – 5 млн.	в пределах двух субъектов РФ
Федеральная	свыше 500	свыше 1000	свыше 5 млн.	выходит за пределы более чем двух субъектов РФ
Трансрегиональная, произошла в РФ	любое	любое	любой	поражающие факторы выходят за пределы РФ
Трансрегиональная, произошла за рубежом	любое	любое	любой	затрагивает территорию РФ

Масштабность проблемы в РФ

- На территории РФ в 2012 г. произошло 437 ЧС, из них 198 – локальных, 196 – местных, 19 – территориальных, 2 – трансграничных.
- Погибло 819, пострадало 95 тыс. человек.
- Техногенные ЧС – 52 % от общего количества, в которых погибли 73 %; природные ЧС – 34 %, погибли – 22 %.

Поражающие факторы источников ЧС

Это факторы, возникающие при ЧС и приводящие к поражению людей, животных, окружающей природной среды, а также объектов народного хозяйства.

1. **Механические:** ударная волна, обвалы, падения с высоты – приводят к возникновению ранений и травм.
2. **Термические:** высокие температуры при пожарах вызывают ожоги, при климатических аномалиях – перегревание, низкие температуры – переохлаждение, отморожения.

Поражающие факторы источников ЧС

3. **Радиационные:** ионизирующие излучения при авариях на РОО - вызывают лучевые ожоги, лучевую болезнь.
4. **Химические:** аварийно опасные химические вещества (АОВ), отравляющие вещества, промышленные яды – оказывают местное и общее токсическое действие.
5. **Биологические:** токсины бактерий при авариях на биологически опасных объектах – приводят к эпидемиям.
6. **Психоэмоциональное воздействие** проявляется нарушением работоспособности, психической деятельности. Это вторичный фактор, следствие действия других факторов.

Причины техногенных катастроф

- Существенный износ зданий, сооружений, оборудования, транспортных средств.
- Неисправность техники.
- Неправильное техническое решение при конструировании, прокладке силовых кабелей, систем отопления, водоснабжения, вентиляции.
- Нарушение режима работы сложных технических сооружений.
- Использование некачественных материалов, топлива.
- Недостаточная квалификация специалистов.
- Нарушение правил техники безопасности.
- Низкий уровень здоровья работников.
- Переутомление работников вследствие нарушения режима труда и отдыха (сверхурочные работы).
- Халатность.
- Терроризм.

Радиационная авария

Это событие, которое привело к незапланированному облучению людей или к радиоактивному загрязнению окружающей среды с превышением величин, регламентированных нормативными документами для контролируемых условий, произошедшее в результате потери управления источником ИИ, вызванное неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийными бедствиями или иными причинами.

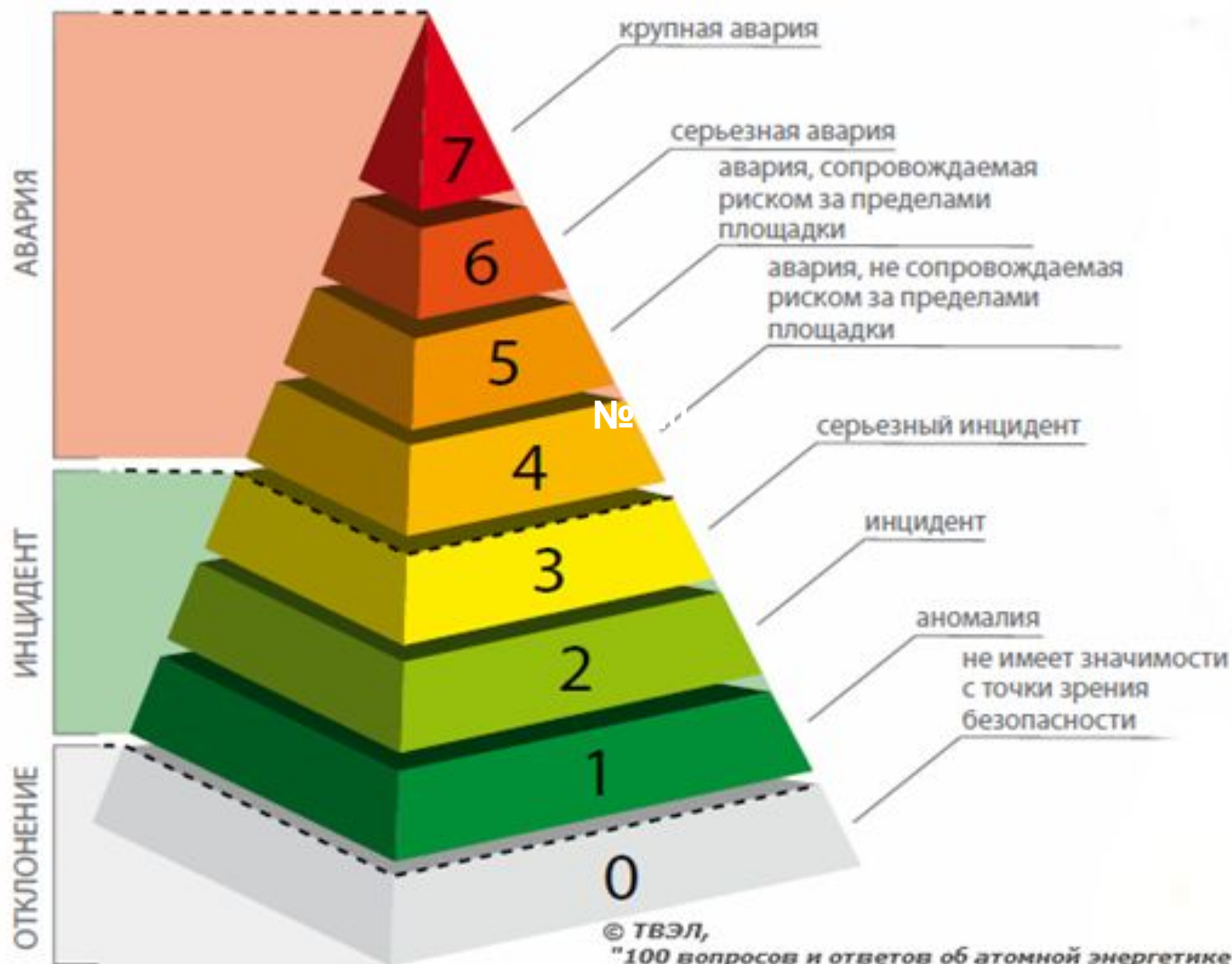
Радиационная авария

- **Очаг аварии** – территория разброса конструкционных материалов аварийных объектов и действия α -, β - и γ -излучений.
- **Зона радиоактивного загрязнения** – местность, на которой произошло выпадение радиоактивных веществ.

Классы радиационных аварий по границам распространения радиоактивных веществ и возможным последствиям:

- **локальные** - последствия ограничиваются одним зданием и возможностью облучения персонала;
- **местные** - последствия ограничиваются территорией АЭС;
- **общие** - последствия распространяются за границу территории СЗЗ АЭС и приводят к облучению населения.

Международная шкала ядерных событий



**В РФ в 2009 г. зарегистрировано
200 инцидентов**

50 источников ионизирующего излучения
обнаружено в металлоломе, а также в
бытовом мусоре на мусоросжигательных
заводах.

ПРИКАЗ МЗ РФ № 20 от 24 января 2000 г.

**РУКОВОДСТВО ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНО-
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ
КРУПНОМАСШТАБНЫХ РАДИАЦИОННЫХ
АВАРИЯХ**

Факторы радиационного воздействия на население

- **Внешнее облучение** от радиоактивного облака и от радиоактивно загрязнённых поверхностей земли, зданий, сооружений и др.;
- **внутреннее облучение** при вдыхании находящихся в воздухе радиоактивных веществ и при потреблении загрязнённых радионуклидами продуктов питания и воды;
- **контактное облучение** за счёт загрязнения радиоактивными веществами кожных покровов.

Характер и масштабы последствий радиационных аварий в значительной степени зависят от:

- вида ядерного энергетического реактора;
- характера его разрушения;
- метеоусловий в момент выброса радиоактивных веществ из повреждённого реактора (направление и скорость ветра, облачность и др.).

Группы лиц, обследуемых после аварии на АЭС

1. Лица, участвующие в проведении аварийно-спасательных работ (спасатели).
2. Жители населённых пунктов, прилегающих к АЭС, находившиеся на заражённой территории в течение первых 3-5 дней после аварии (до эвакуации).
3. Специалисты, военнослужащие, работавших в зоне повышенной радиации на протяжении последующих месяцев.
4. Население, длительно проживающее на загрязнённой территории.

Основные направления предотвращения и снижения потерь и ущерба

- рациональное размещение радиационно-опасных объектов с учетом возможных последствий аварии;
- специальные меры по ограничению распространения выброса радиоактивных веществ за пределы санитарно-защитной зоны;
- меры по защите персонала и населения.

Размещение радиационно-опасных объектов

Расстояние от АЭС до городов с населением:

- от 500 тыс. до 1 млн. чел. - 30 км,
- от 1 до 2 млн. - 50 км,
- более 2 млн. - 100 км.

Также учитываются роза ветров, сейсмичность зоны, ее геологические, гидрологические и ландшафтные особенности.

Меры по защите персонала и населения

- Увеличение расстояния от источника ионизирующего излучения.
- Сокращение времени облучения.
- Использование коллективных (убежища) и индивидуальных средств защиты органов дыхания и кожи (респиратор или ткань, смоченная водой, мочой).
- Исключение или ограничение потребления загрязненных продуктов питания и воды.
- Использование средств медикаментозной защиты для повышения радиорезистентности организма.

Рекомендованные разовые дозы стабильного йода в зависимости от возрастной группы

Возрастная группа	Количество йода, мг	Количество йодида калия (KI), мг	Количество йодата калия (KIO ₃), мг
Подростки старше 12 лет	100	130	170
Дети 3-12 лет	50	65	85
Младенцы (от 1 месяца до 3 лет)	25	32	42
Новорождённые (от рождения до 1 месяца)	12,5	16	21

Схема проведения йодной профилактики

Возраст	Суточная доза* препарата йода на 1 человека			
	I схема	II схема**		III схема
	Калия иодид (табл., мг)	5% настойка йода (внутрь)	2,5% настойка йода (наружно)	раствор Люголя
0 - 2 года	40	нет	10-11 капель	нет
2 - 5 лет	125	нет	20-22 капли	нет
5 - 14 лет	125	20-22 капли	нет	10-11 капель
старше 14 лет	125	44 капли	нет	20-22 капли

* - длительность йодной профилактики составляет 7 дней, так как период полураспада радиоактивного йода составляет 8 дней

** - настойку йода при приеме внутрь разводят в ½ стакане воды или молока.

Суточную дозу желательно разделить на два приема.

Противопоказания к назначению препаратов йода

- Заболевания щитовидной железы (гипертиреоз), особенно осложнённые заболеваниями сердечно-сосудистой системы в пожилом возрасте.
- Гиперчувствительность к йоду.
- Герпетиформный дерматит.
- Васкулит.

Защитный эффект проведения йодной профилактики в зависимости от времени приема препарата стабильного йода

Время приема препарата стабильного йода	Фактор защиты, %
За 6 часов до ингаляции радиоактивного йода	100
Во время ингаляции радиоактивного йода	90
Через 2 часа после разового поступления радиоактивного йода	10
Через 6 часов после разового поступления радиоактивного йода	2

Энергоблоки АЭС Фукусима



Радиационная авария на АЭС Фукусима в марте 2011 г.

Мелтдаун (meltdown) - это расплавление ядерного топлива в ядре реактора, которое сопровождается выделением водорода.



Сравнение выбросов в результате аварии на АЭС «Фукусима-1» и Чернобыльской АЭС

Общий выброс по данным МАГАТЭ:

^{131}I Фукусима – $1,5 \cdot 10^{17}$ Бк; Чернобыль $-1,8 \cdot 10^{18}$ Бк
(чернобыльский выброс примерно в 11 раз больше),

 ^{137}Cs Фукусима $1,2 \cdot 10^{16}$ Бк; Чернобыль $8,5 \cdot 10^{16}$ Бк
(чернобыльский выброс примерно в 7 раз больше)

Разница в выбросах:

 В Чернобыле вся активность выброшена в воздух и преимущественно осела в густонаселенных районах Белоруссии, России и Украины.

 Фукусимский выброс в воздух был сравнительно небольшой и активность выброса в основном была унесена в океан. Большая часть активности была слита в прибрежные к Фукусиме воды Тихого океана.

Химическая авария

Это непредвиденный неконтролируемый выброс опасных химических веществ, оказывающих отрицательное воздействие на человека и окружающую среду.

Наиболее частые причины:

- взрыв;
- пожар;
- нарушение герметичности технологической системы.

Классификация АОВ по скорости наступления патологических нарушений

Выделено 32 наиболее АОВ.

- **вещества быстрого действия:** симптомы интоксикации развиваются в течение нескольких минут (синильная кислота, сероводород, оксид углерода, окислы азота, **хлор и аммиак** в высокой концентрации, инсектициды, фосфорорганические соединения);
- **замедленного действия:** симптомы интоксикации развиваются в течение нескольких часов (динитрофенол, диметилсульфат, метилбромид, метилхлорид, фосген, хлорид серы, этиленхлорид,);
- **медленного действия:** симптомы развиваются в срок до 2 недель (металлы, диоксины) .

Очаг химической аварии

Это место внезапного случайного или преднамеренного выброса химического вещества.

В зависимости от продолжительности загрязнения местности и быстроты действия токсического агента на организм очаги химических аварий делят на 4 вида:

- **нестойкий** очаг поражения **быстродействующими** веществами (**хлор, аммиак, бензол**);
- **нестойкий** очаг поражения **медленно действующими** веществами (фосген, метанол, тетраэтилсвинец);
- **стойкий** очаг поражения **быстро действующими** веществами (уксусная и муравьиная кислоты);
- **стойкий** очаг поражения **медленно действующими** веществами (азотная кислота и оксиды азота, металлы, диоксины).

Авария на химически опасном объекте

Зона загрязнения – территория, на которую распространилось токсичное вещество во время аварии.

Её размер зависит от:

- физико-химических свойств вещества;
- количества;
- метеоусловий в момент аварии;
- характера местности (рельеф, растительность, наличие зданий).

Зона поражения (часть зоны загрязнения) – территория, на которой концентрация вещества приводит к поражению людей и животных.

Гигиенические проблемы катастроф

- Временное отсутствие или нехватка жилища. Размещение пострадавших.
- Ухудшение состояния внешней среды.
- Проблемы воды и водоснабжения. Организация водоснабжения.
- Проблемы дефицита пищевых продуктов и белковое голодание. Организация питания. Гуманитарная помощь.
- Предупреждение распространения инфекций. Вакцинация, дезинфекция и дератизация.
- Скопление трупов, что может привести к вспышке инфекционных болезней. Проблема захоронения.
- Проблемы утилизации твёрдых и жидких отходов.

Задачи санитарного надзора при экстремальной ситуации

1. Санитарный надзор за радиационной и химической обстановкой.
2. Организация санитарно-гигиенических мероприятий по размещению, питанию, водоснабжению людей.
3. Контроль за банно-прачечным обслуживанием в лагерях временного размещения.
4. Контроль за очисткой территории временного размещения.

Гигиенические требования к организации временного размещения людей

- Сухая, чистая, хорошо инсолируемая и вентилируемая территория вблизи источников питьевого и продовольственного обеспечения, энерго- и теплоснабжения, подъездных путей.
- Подразделение на две зоны: жилую и хозяйственную.
- На расстоянии 50-100 м от жилой зоны следует разместить: умывальники (1 кран на 20 чел.), наружные туалеты (один – на 20 женщин, один – на 40 мужчин- дезинфекция 2 раза в сутки); контейнеры для мусора.
- Срок проживания в палаточном городке не более 6 мес., за это время необходимо обеспечить людей стационарным жильём.

Гигиенические требования к организации водоснабжения

- Минимальная физиологическая потребность в питьевой воде:
 - в умеренных климатических условиях в покое ежедневно необходимо 1700 мл, из них 700 мл с пищей;
 - при физической активности - 2,5 л воды в день.
 - при заболеваниях, сопровождающихся повышением температуры (выше 38,5°C) - 2 л в день, при профузном поносе возможна потеря жидкости от 5 до 10 л в день.
- Нормы потребности на гигиенические цели:
 - минимальная норма для населения составляет 20 л в день;
 - потребности в питьевой воде в больницах составляет в среднем 50 л в день на койку;
 - нормы расхода воды для нужд инфекционных больных, находящихся на стационарном лечении – не менее 75 л в сутки на одного больного.

Гигиенические требования к организации питания

- Обеспечение индивидуальными комплектами посуды для приема горячей пищи и третьего блюда (миска, ложка, кружка) либо наборами одноразовой посуды;
- обеспечение калорийности пищи хотя бы на уровне основного обмена - **400-1800 ккал/сут.**, для ликвидаторов аварий минимум в 2 раза выше;
- запрещается приготовление сладких и холодных блюд, блюд из рубленого мяса и рыбы (салатов, котлет и т.д.), а также винегретов, салатов из сырых и вареных овощей;
- фрукты и овощи (помидоры, огурцы и др.) выдаются в целом виде и употребляются индивидуально.

Гигиенические требования к организации мест захоронений

- Кладбище должно находиться на расстоянии не ближе 300 м от палаточного городка, на возвышенном месте с низким стоянием грунтовых вод (не менее 0,5 м от дна могилы) и почвой, легко проницаемой для воздуха. Обычно могилы для одиночного захоронения умерших (погибших) роют размером 2х1 м, глубиной - 1,5 м. Надмогильный холм должен быть высотой не менее 0,5 м, при этом необходимо, чтобы его основание выступало за края могилы.
- Сроки разложения трупов зависит от качества почвы, наличия влаги и воздуха в могиле. Полное разложение наступает примерно через 10 лет. Патогенные вегетативные формы микроорганизмов гибнут в течение первого года. Использование могил для повторного захоронения допускается не ранее, чем через 15-20 лет, после полной минерализации органических веществ трупа.

Индивидуальная готовность к ЧС

- Иметь запас воды, продуктов питания, лопаты, фонари, радиосвязь, минимальный набор мед. средств (настойка йода, сода, лимонная кислота, перевязочные материалы).
- Уметь оказать первую медицинскую помощь (остановка кровотечения, наложение повязки, шины).

Министерство чрезвычайных ситуаций – МЧС РФ

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Одна из аварийно-спасательных служб России. Действует совместно с территориальными и муниципальными службами спасения и противопожарной службой субъектов федерации.

Министры МЧС РФ

С. Шойгу (1994-2012 гг.)



В. Пучков —с 2012 г.



Техника МЧС: ГАЗ-3409 "Бобр", "Камаз", ГАЗ 3307.

На 2011 г. авиация Министерства насчитывает 53 воздушных судна — 18 самолетов и 35 вертолетов.



- С 1997 г. в России издается журнал “Медицина катастроф”.

Благодарю

за

внимание !