

# Радиоактивность и радиационно опасные объекты

Как возникает излучение, где оно встречается и как от него защититься.



# Почему радиация важна для нашей безопасности

Ионизирующее излучение есть в природе, медицине и промышленности. Оно может быть полезным, но требует внимания: риск зависит от дозы, времени, расстояния и защиты.



# Что такое радиоактивность

Радиоактивность — это самопроизвольное превращение нестабильных ядер в более устойчивые. При этом атомы испускают излучение и изменяются на уровне ядра.

Чаще всего выделяются альфа-частицы, бета-частицы и гамма-излучение. Они различаются по заряду, массе и тому, как далеко могут проникать в вещества.

К радиоактивным изотопам относятся уран-238, цезий-137 и йод-131. У одного элемента изотопы отличаются числом нейтронов, поэтому их свойства могут заметно различаться.

# Виды излучения и их проникающая способность

## Альфа-излучение

Альфа-частицы останавливаются уже листом бумаги или верхним слоем кожи. Поэтому снаружи они менее опасны, чем другие виды излучения, но при попадании внутрь организма становятся очень вредными.

## Бета- и гамма-излучение

Бета-излучение проходит дальше и ослабляется пластиком или тонким металлом. Гамма-излучение наиболее проникающее: для его ослабления нужны свинец, бетон и другие плотные материалы.



# Три главных способа защиты от излучения

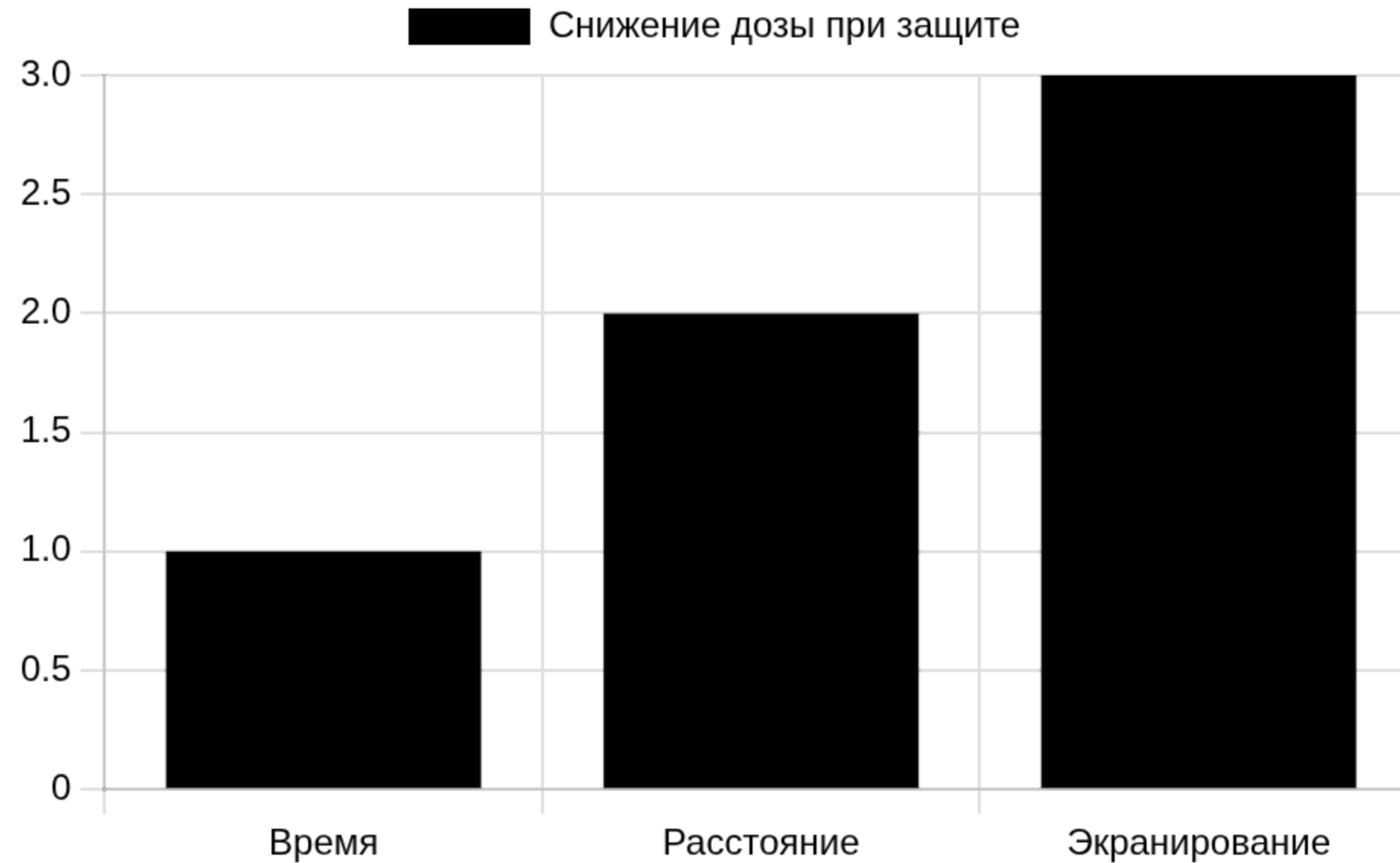


Схема показывает, что защита работает сразу по трем направлениям: меньше времени, больше расстояние, надежнее экран.

На практике самые эффективные меры — сократить пребывание рядом с источником и использовать подходящее экранирование.

*Учебный материал по основам радиационной безопасности.*

# Основные единицы измерения радиации

Три единицы помогают описывать разные стороны радиационного воздействия на вещество и организм.

Беккерель, грей и зиверт измеряют разные величины, поэтому активность источника не равна дозе облучения.

| Единица | Что показывает       | Пример               |
|---------|----------------------|----------------------|
| Бк      | Распады в секунду    | Активность источника |
| Гр      | Поглощенная энергия  | Доза в веществе      |
| Зв      | Биологический эффект | Риск для человека    |

*Общие сведения из курса радиационной безопасности.*

# Природные источники радиации



## Радон в помещениях

Этот газ может скапливаться в подвалах и на нижних этажах, особенно там, где слабая вентиляция. Именно поэтому проветривание и контроль воздуха важны для безопасности.



## Почва и горные породы

В земле и камнях есть природные радиоактивные вещества. Из-за этого уровень фона в разных регионах может отличаться, даже если вокруг нет никаких промышленных объектов.



## Космические лучи

Из космоса на Землю постоянно поступает излучение. Его уровень зависит от высоты над уровнем моря и условий полета, поэтому в горах и в самолете фон выше.



## Пища и вода

С пищей и водой человек получает небольшие количества радионуклидов, которые присутствуют в природе. Эти дозы обычно малы, но они тоже входят в общий природный фон.

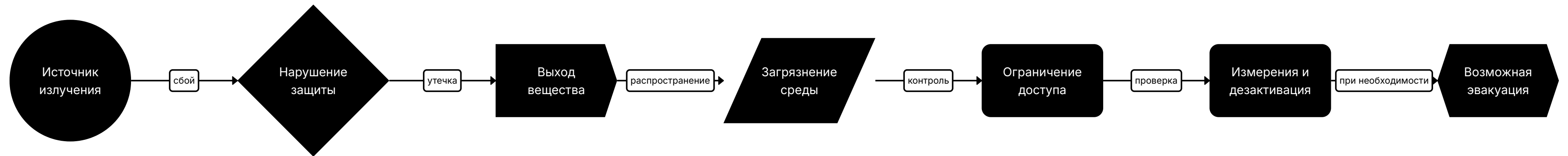
# Радиационно опасные объекты

- К таким объектам относят атомные электростанции, исследовательские реакторы и хранилища отработанного топлива. Они требуют строгого контроля, потому что здесь используются или временно находятся источники излучения.
- Опасность могут представлять и радиологические отделения, предприятия ядерного цикла, а также транспортировка источников. Во всех этих случаях важны защита, наблюдение и четкие правила работы.



# Как развивается радиационный инцидент

Последовательность показывает, где возникает опасность и какие меры нужны на каждом этапе.



# Атомная электростанция как пример сложного объекта

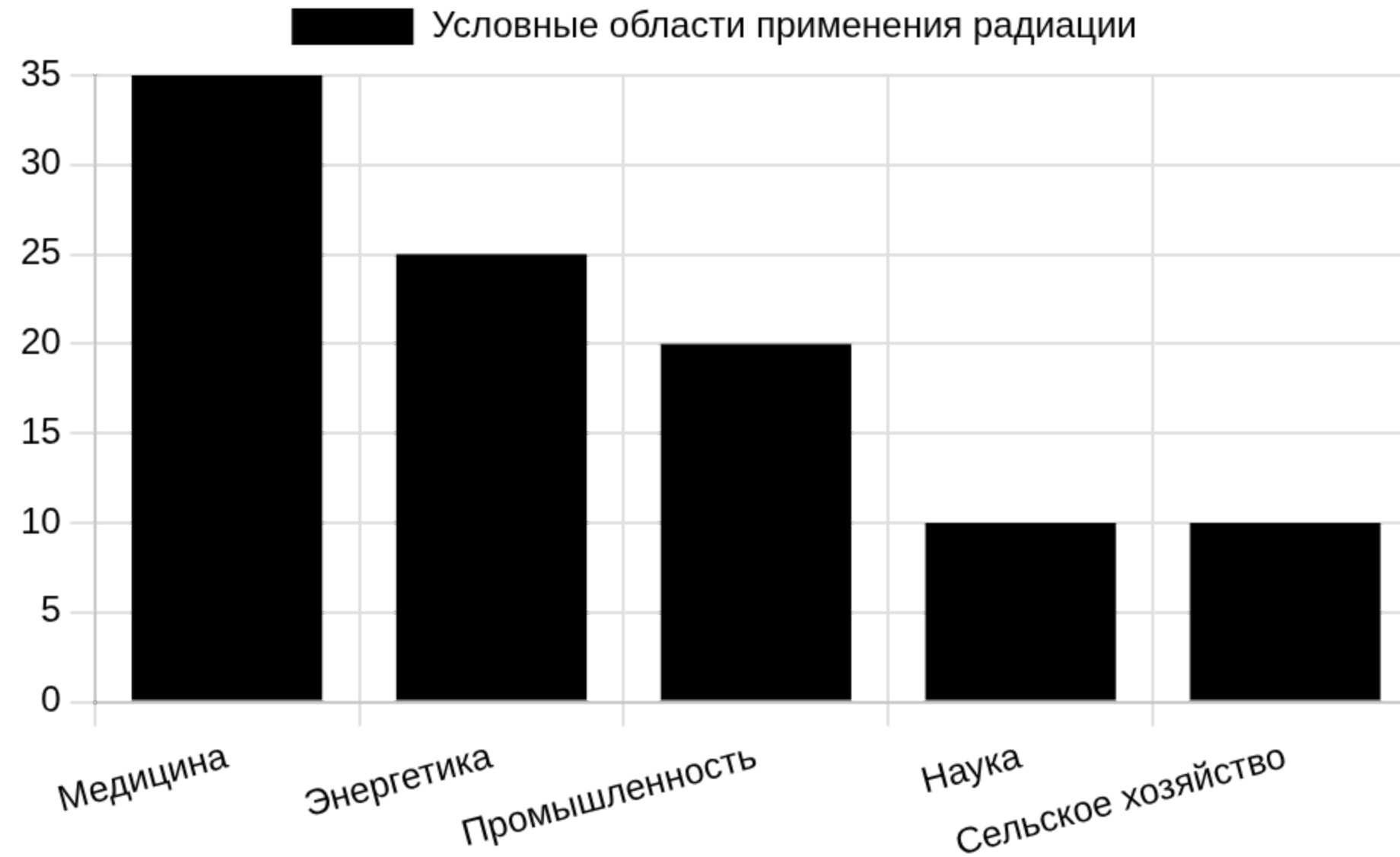
На АЭС энергия получается при делении ядер, чаще всего урана-235. Выделившееся тепло используется для нагрева воды и получения пара.

Пар вращает турбину, а затем генератор вырабатывает электричество. Так ядерная энергия превращается в привычную для нас электроэнергию.

Безопасность обеспечивают реактор, система охлаждения и прочная защитная оболочка. Они помогают удерживать радиоактивные вещества внутри станции.

Если один из элементов работает неправильно, автоматика должна быстро заметить отклонение. Поэтому на АЭС особенно важны контроль, резервные системы и дисциплина персонала.

# Где радиация используется в жизни



Радиационные технологии помогают делать снимки, лечить болезни, проверять материалы и сохранять продукты без лишнего повреждения.

Больше всего радиация связана с медициной и энергетикой, но важные задачи она решает и в других сферах.

*Схематическая диаграмма по материалам школьного курса физики и примерам практического применения радиации.*

# Радионуклиды и их применение

| Радионуклид  | Применение        | Сфера    |
|--------------|-------------------|----------|
| Йод-131      | Щитовидная железа | Медицина |
| Технеций-99m | Диагностика       | Медицина |
| Кобальт-60   | Терапия           | Медицина |

Учебные материалы по радиобиологии и ядерной медицине.

Примеры распространённых радионуклидов и основные области их использования.

Большинство примеров связано с медициной; одни и те же вещества могут быть полезны в работе и опасны при авариях.

# Крупные аварии и их последствия

## 1986 — Чернобыль

Авария на Чернобыльской АЭС привела к выбросу радиоактивных веществ, эвакуации людей и долгому контролю загрязнённых территорий.

## 1986–1990-е

Наиболее опасные зоны были закрыты и обследованы, а для жителей и специалистов ввели постоянный радиационный контроль.

## 2011 — Фукусима-1

После сильного землетрясения и цунами на АЭС «Фукусима-1» произошёл тяжёлый инцидент с выбросом радиоактивных веществ.

## После аварий

Обе катастрофы показали важность защитных барьеров, подготовки персонала и длительного наблюдения за воздухом, водой и почвой.

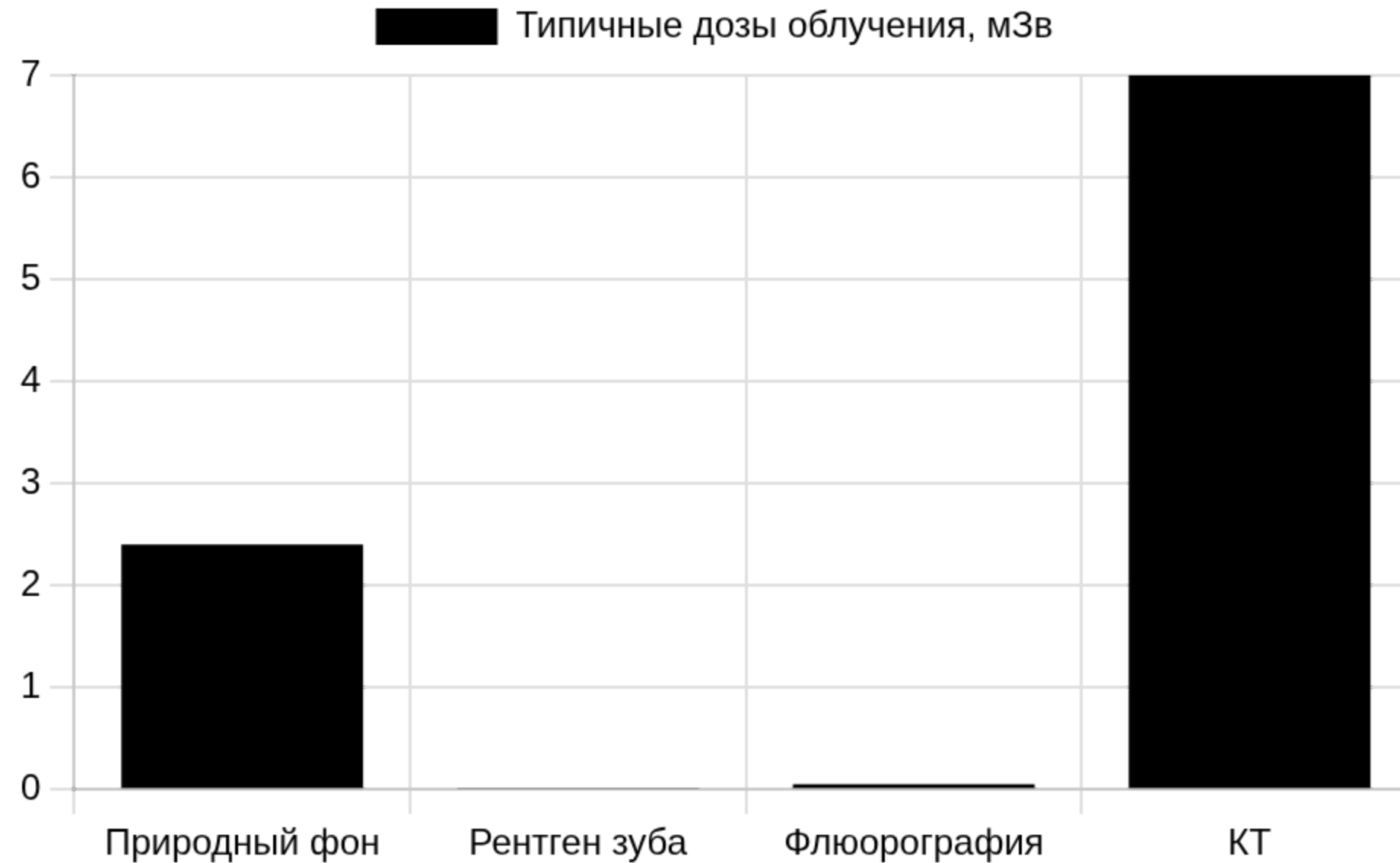


# Как измеряют радиацию на местности

- На местности используют дозиметры и радиометры: они помогают быстро понять, где уровень излучения повышен и требуется ограничить пребывание людей.
- Для точной проверки берут пробы воды, почвы, воздуха и пищи, а затем сравнивают результаты с нормами и картой опасных зон.



# Сравнение доз облучения в быту и медицине



Даже небольшие медицинские процедуры могут давать заметный вклад в дозу, если их сравнивать с одним коротким снимком.

КТ обычно даёт большую дозу, чем обычные снимки, поэтому такие исследования назначают только по необходимости.

*Справочные значения: UNSCEAR, IAEA и учебные материалы по радиационной безопасности.*

# Правила поведения при радиационной опасности

Не трогай неизвестные предметы и не подходи к зонам, где есть предупреждающие знаки: даже небольшой контакт может быть опасен.

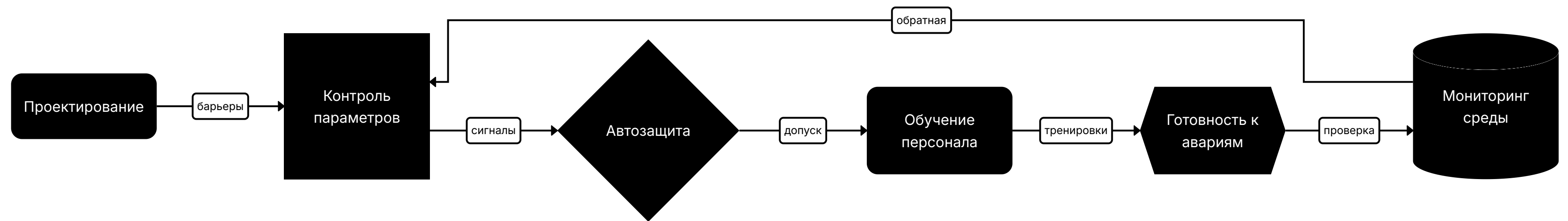
Если объявлена угроза, сразу уходи по указанию взрослых, закрывай окна и двери и слушай только официальные сообщения.

Не пей неизвестную воду и не ешь продукты из сомнительных мест, потому что радиоактивные вещества могут попасть внутрь организма.

После возможного контакта с пылью или грязью вымой руки, очисти обувь и, если нужно, смени одежду на чистую.

# Профилактика на радиационно опасных объектах

Последовательность мер безопасности на объекте от проекта до постоянного контроля окружающей среды.



# Мифы и факты о радиации

Сравнение распространённых заблуждений с проверенными фактами помогает спокойнее и точнее оценивать риск.

Опасность радиации нельзя оценивать по одному слову: важны доза, время воздействия и защита.

**Миф**

- Всегда смертельно
- Только искусственная
- После рентгена излучаешь

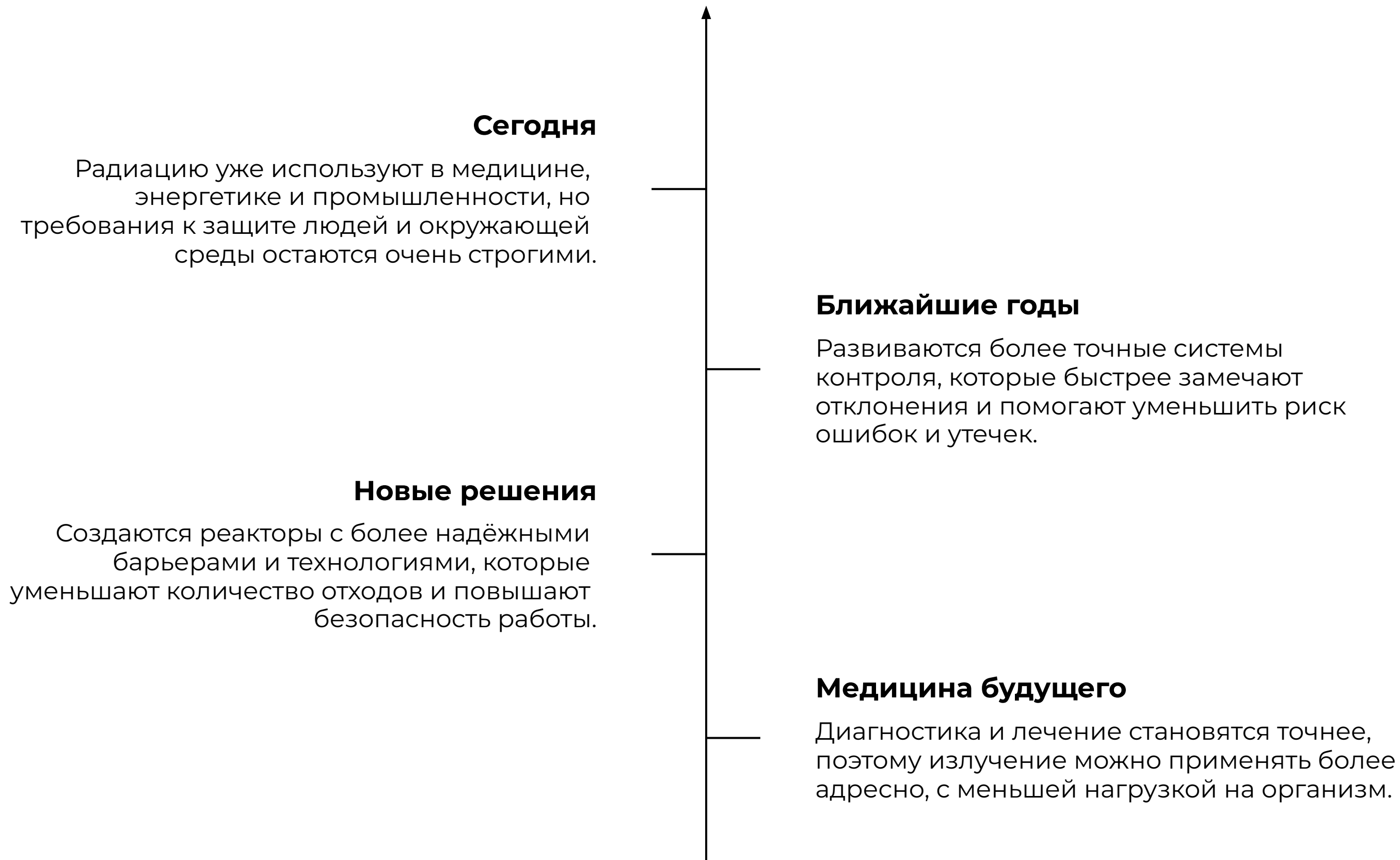
**Факт**

- Зависит от дозы
- Есть фон природы
- Не становишься радиоактивным

**Вывод**

- Смотреть на дозу
- Фон есть всегда
- Процедура безопасна

# Будущее безопасного использования радиации



# Главные выводы

Радиоактивность сопровождает природу и современную жизнь. Понимание источников излучения, правил защиты и поведения в опасной зоне помогает использовать её пользу и снижать риск.