



# Информационная безопасность

## Лекция 13 Комплексная модель безопасности

В. М. Куприянов, Национальный центр ИНИС МАГАТЭ, НИЯУ МИФИ

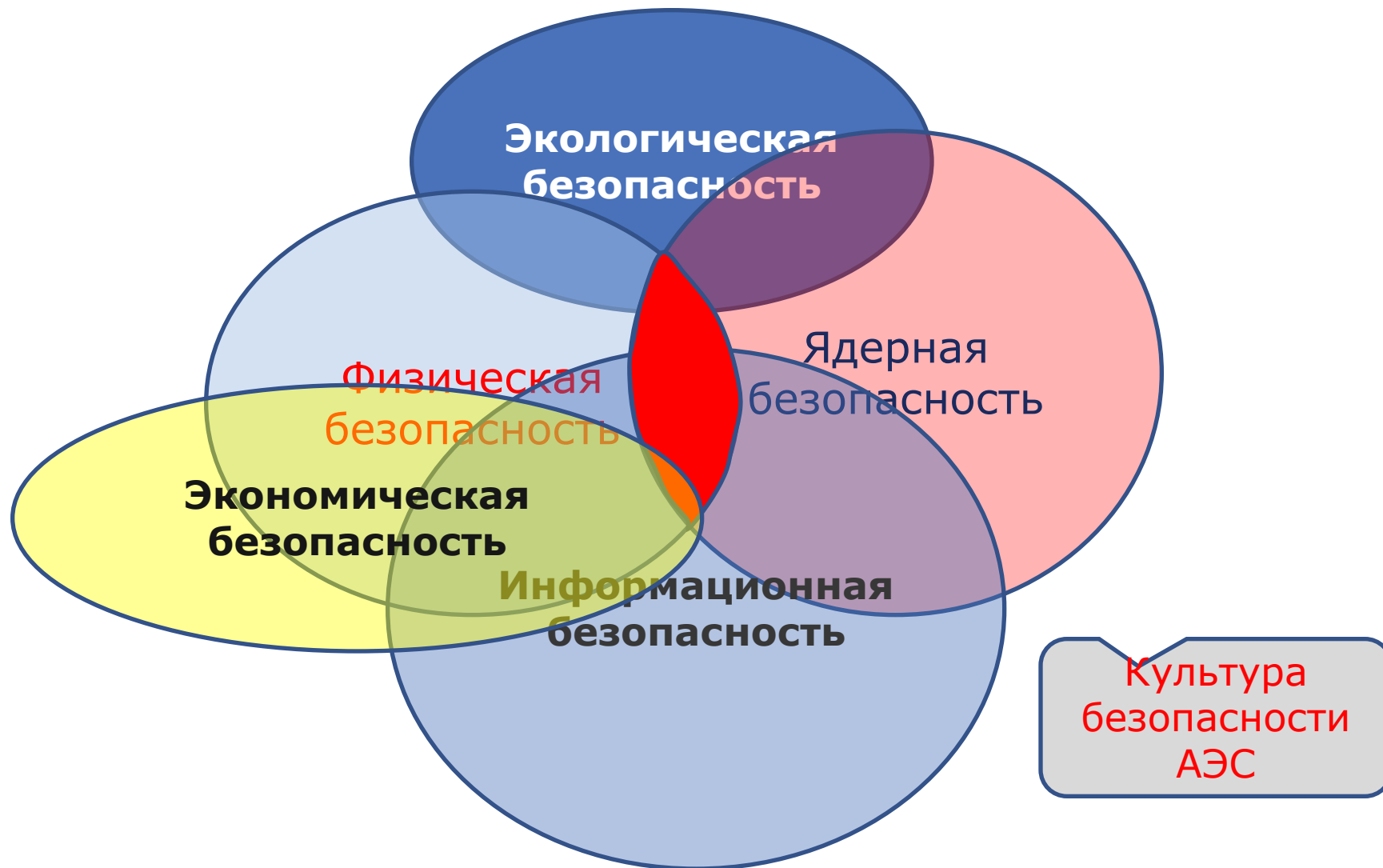
## ❖ Основная литература для изучения дисциплины:

- Белов Е.Б., Лось В.П., Мещеряков Р.В., Шелупанов А.А. Основы информационной безопасности.- М.: Горячая линия – Телеком, 2006.
- Петраков А.В. Основы практической защиты информации.- М.: Радио и связь, 2001.
- Шумский А.А., Шелупанов А.А. Системный анализ в защите информации.- М.: Гелиос АРВ, 2005.
- Герасименко В.А., Малюк А.А. Основы защиты информации.- М.: Инкомбук, 1997.
- Герасименко В.А. Защита информации в автоматизированных системах обработки данных. В 2-х кн.- М.: Энергоатомиздат, 1994.
- Семкин С.Н., Семкин А.Н. Основы информационной безопасности объектов обработки информации.- Орел: ОВИПС, 2000.

В качестве превентивной меры против возможных кибератак единственный в Республике Корея оператор АЭС, Korea Hydro & Nuclear Power, отключил от Интернета свои внутренние компьютерные сети.

В Южной Корее сейчас действуют 23 атомных реактора, обеспечивающие до 35 % потребностей страны в электроэнергии.

Госкомпания также ограничила доступ в Интернет для своих систем управления атомными электростанциями, полностью отделив их от внутренних компьютерных сетей. С этой же целью в системах управления АЭС были опечатаны все USB-порты. Такие действия здесь считают наиболее надежным способом защиты станций от атак хакеров извне. На днях официальный Сеул также заявил, что за недавними кибератаками, в результате которых пострадали серверы трех крупных банков и трех ведущих телеканалов страны, включая государственный KBS, стоит КНДР. Пхеньян отрицает свою причастность к атакам хакеров, которые вывели из строя 48 тысяч компьютеров.



Понятие «культура безопасности» определяется множеством аспектов, связанных с национальными и иными традициями, технологическими особенностями рассматриваемого ядерного объекта, политической атмосферой и характеристиками сотрудников<sup>1</sup>.

*Элементы культуры безопасности:*

Назовем ряд составляющих безопасности, в рамках которых следует выделять элементы культуры безопасности:

- ядерная безопасность;
- экологическая безопасность;
- пожарная безопасность;
- экономическая безопасность;
- учет и контроль ядерных материалов

# Информационная безопасность это - ?

- ❖ Как ни парадоксально, большой удельный выброс (на единицу произведенной электроэнергии) дает угольная станция. В угле всегда содержатся природные радиоактивные вещества – торий, два долгоживущих изотопа урана, продукты их распада (радий, радон и полоний), а также долгоживущий радиоактивный изотоп калия – калий-40. При сжигании угля они практически полностью попадают во внешнюю среду. При этом удельная активность выбросов ТЭС в 5–10 раз выше, чем для АЭС.
- ❖ Значительная доля природных радионуклидов, содержащихся в угле, скапливается в шлаковых отвалах ТЭС и попадает в организм людей по пищевым цепочкам при размытии водой.
- ❖ **В 1 тонне золы ТЭС содержится до 100 г радиоактивных веществ. На АЭС такой канал их распространения отсутствует вообще, поскольку технологии обращения с удаленным из реактора облученным ядерным топливом (ОЯТ) исключают его контакт с внешней средой. В целом же радиационное воздействие ТЭС на население оказывается примерно в 20 раз выше, чем у АЭС равной мощности (в обоих случаях оно многократно меньше влияния естественного фона)**

# Информационная безопасность это - ?

- ❖ При сжигании угля, кроме золы и сажи, образуются двуокись углерода, создающая парниковый эффект; токсичные газы (оксиды углерода, серы, азота и ванадия), вызывающие кислотные дожди и кислотные отравления; сложные полициклические ароматические углеводороды канцерогенного воздействия (бензапирен и формальдегид); пары соляной и плавиковой кислот; токсичные металлы (мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, таллий, хром, натрий, никель, ванадий, бор, медь, железо, марганец, молибден, селен, цинк, сурьма, кобальт, бериллий), которые могут вызывать в 1000 раз больше смертей, чем ядерные отходы. Характеристика канцерогенных выбросов ТЭС приведена в табл.1.

Наименование выбросов	Количество, т/год
Сернистый ангидрид	5765,7
Двуокись азота	4576
Окись азота	743,5
Взвешенные вещества (пыль, аэрозоли)	148,3
Зола	2205,7
Окись углерода	50,3
Углеводороды	1,8
Формальдегид	6
Тяжелые металлы	5

Источники излучения	Доза, мЗв/год	Доля суммарной дозы, %
Естественный фон	1,10	44,7
Медицинская рентгенодиагностическая аппаратура	0,72	29,3
Строительные материалы	0,60	24,4
Глобальные выпадения	0,02	0,8
Часы со светосоставом	0,01	0,4
Авиационный транспорт	0,005	0,2
Телевизоры	0,002	0,1
АЭС	$10^{-5}$	0,05
Итого	≈2,46	100



Жидкость	Радиоактивность, Бк/л
Типичные сбросные воды АЭС	$3,7 \cdot 10^{-2} - 3,7 \cdot 10^{-1}$
Водопроводная вода	$7,4 \cdot 10^{-1}$
Речная вода	0,37 – 3,7
4 % пиво	4,81
Океанская вода	12,95
Виски	44,4
Молоко	51,8
Прованское масло	181,3

- ❖ Исследования показали, что годовая доза дополнительного для живущих вблизи АЭС (0,01–0,05 мЗв/год) сравнима с дозой однократного рентгеновского снимка зубов, почти в 10 раз меньше дозы облучения телезрителя (0,48 мЗв/год) и в 20 раз меньше среднего естественного фона на поверхности Земли (1 мЗв/год). Для населения уровень риска смерти от различных причин изменяется в исключительно широких пределах: от  $10^{-9}$  до  $10^{-2}$  1/(чел•год).
- ❖ Минимальный фиксируемый риск  $10^{-9}$  соответствует отдельным небольшим событиям, происходящим в среде обитания человека и приводящим к гибели нескольких человек во всем мире ежегодно. Уровень риска смерти более  $10^{-2}$  представлен особо опасными видами профессиональной и непрофессиональной деятельности. Риск от проживания вблизи АЭС оценивается в  $7 \cdot 10^{-7}$ .

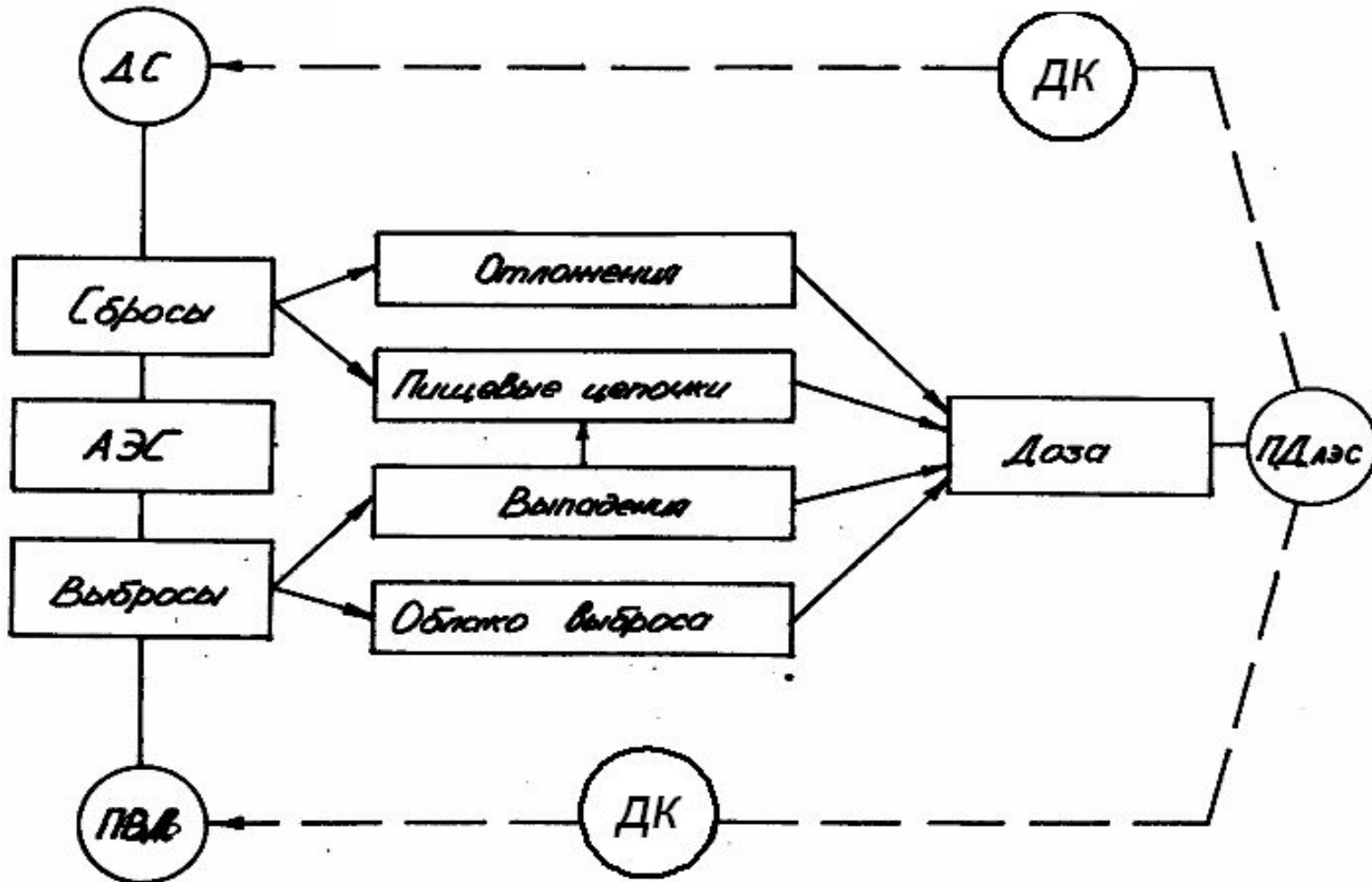
# Нововоронежская АЭС



- ❖ За последние 10 лет в российской ядерной отрасли не произошло ни одного события уровня 4 и выше по международной восьмибалльной шкале INES (International Nuclear Event Scale). Событий третьего уровня за это время было шесть, причем ни одно из них не имело последствий для населения. Количество ядерных аварий высоких уровней за более чем 60 лет атомной истории в мире исчисляется единицами. Авария 7-го уровня была лишь одна – Чернобыльская (1986 г.).
- ❖ После Чернобыльской аварии были осуществлены меры по повышению безопасности АЭС, особенно по безопасности реакторов типа РБМК-1000, имеющие положительные результаты. Введены в действие многоступенчатые системы аварийной защиты, срабатывающие при малейших сбоях в работе оборудования станций. Анализ вероятностных показателей безопасности показал, что частота повреждений активной зоны от внутренних исходных событий для действующих АЭС составляет  $\sim 10^{-5}$  1/(реактор\*год), а для проектируемых перспективных – менее  $10^{-5}$  1/(реактор\*год).

- ❖ **Концепция экологической безопасности АЭС**
- ❖ В настоящее время принято обосновывать экологическую безопасность атомных электростанций при их проектировании в несколько стадий.
- ❖ В начале работ, до реального проектирования АЭС разрабатывается Концепция экологической безопасности АС, в которой оценивается состояние окружающей среды в районе предполагаемого строительства АС и определяется уровень допустимых воздействий на природное окружение.
- ❖ Затем, в рамках Технико-экономического обоснования (ТЭО) разрабатывается *Оценка воздействий АС на окружающую среду*, а далее, уже на стадии проекта АС разрабатывается *Обоснование экологической безопасности*, в котором подтверждается соответствие технических решений требованиям Концепции охраны окружающей среды в регионе.
- ❖ Эти материалы тщательно анализируются в рамках Экологической экспертизы, проводимой независимыми экспертами.

# Структура взаимодействия АЭС с окружающей средой



- ❖ За последние пять лет на АЭС произошло 27 пожаров. Как справедливо отмечает начальник ГУГПС МВД России генерал-лейтенант внутренней службы Е. А. Серебренников - “учитывая важность атомных электростанций в развитии и становлении экономических реформ, происходящих в России и потенциальную опасность данных объектов, такая ситуация не дает права назвать ее удовлетворительной”.

Анализ обстановки с пожарами на АЭС в России позволяет сделать вывод, что она остается достаточно сложной. Только в 1999 году зарегистрировано 4 пожара – на Курской, Калининской, Смоленской и Нововоронежской АЭС. При этом на Калининской АЭС на пожаре 3 человека погибло, 1 получил ожоги 3-4 степени, 3 отравились продуктами горения. В текущем году произошло 2 пожара на Смоленской и Курской АЭС.

Наибольшее количество пожаров произошло на Нововоронежской – 8, Курской – 7 и Смоленской – 6 атомных станциях. Самым пожароопасным периодом является период с декабря по февраль, на который приходится около 50 % от общего числа происшедших пожаров.

К сожалению, следует констатировать, что пожары чаще всего возникали на объектах основного (47% от общего числа зарегистрированных пожаров) и вспомогательного (21%), в складских помещениях и на открытых технологических установках (по 16%), т. е. в наиболее жизненно важных и пожароопасных цехах и участках атомных станций.

- ❖ По оценке экспертов Республики Корея, на Севере действует подразделение по ведению войны в киберпространстве, насчитывающее 3 тысячи специалистов, которые натренированы на взлом компьютерных сетей, похищение информации и распространение вирусов.

Помимо хакерских атак, Сеул обвиняет Пхеньян в постановке в 2010 году в приграничных районах помех южнокорейским системам глобального позиционирования GPS, из-за чего возникли трудности в работе сотен торговых судов Южной Кореи и авиалайнеров.