

МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКОВ



**«Наступил момент, когда на человека
воздействует ...измененная человеком
природа. Это – экологическая
опасность. Эта опасность тем
реальнее, чем выше технико-
экономический потенциал и
численность человечества»**

Н.Ф.Реймерс

Актуальность проблемы управления экологическими рисками

Необходимость обеспечения принципа устойчивого развития

Необходимость минимизации последствий хозяйственной деятельности человека

Кризисное состояние общества и глобальные экологические проблемы

ФЗ «Об охране окружающей среды»

- (ред. от 24.11.2014, с изм. от 29.12.2014 , с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2015) (10 января 2002 года)

Экологический риск - вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера.

В предпринимательской деятельности под риском принято понимать вероятность (угрозу) потери предприятием части своих ресурсов, недополучения доходов или появления дополнительных расходов в результате осуществления определенной производственной и финансовой деятельности.



СТУПЕНИ (УРОВНИ) АКТИВНОСТИ ОТКЛИКА КОМПАНИЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

«Начинающие»

компании, для которых характерно отсутствие какой-либо ощутимой реакции на экологические вопросы.

Пробуждающиеся»

компании, которые воспринимают отсутствие экологического менеджмента как источник кризисной ситуации.

«Сознающие»

компании, осознающие важность проблем окружающей среды и потенциальную возможность их решения с помощью экологического менеджмента.

«Прагматичные»

компании, система экологического менеджмента которых выступает как составная часть успешной хозяйственной деятельности.

тракту
ется

ка
к
ва
ж
не
й
ш
ая

Вероятность летального исхода

Условия и вид деятельности	10^{-7} чел./год
Аварии автомашин	2 700
Огонь и взрывы	400
Водоемы	280
Обращение с механизмами	100
Воздушное сообщение	75
Электричество	51
Молния	5,5
Общественный транспорт	0,45
Радиоактивное излучение	0,05

Вероятность летального исхода

Отрасль народного хозяйства	10^{-7} чел./ч
Горные работы	3
Транспорт	3
Строительство	2
Добыча нерудных полезных ископаемых	1
Эксплуатация газопроводного оборудования и гидротехнических сооружений	0,6
Металлургическая промышленность	0,6
Деревоотделочные работы	0,6
Пищевая промышленность	0,6
Целлюлозно-бумажная промышленность и печать	0,5
Электротехника, точная механика и оптика	0,4
Химия	0,4
Торговля, финансы, страхование, коммунальные услуги	0,4
Текстильная и кожевенно-обувная промышленность	0,3
Здравоохранение	0,2
Средняя величина для 20,2 млн. застрахованных	0,7

Вероятность летального исхода

Вид деятельности	10^{-7} чел./ч
Профессиональная деятельность	3—0,2
Участие в движении транспорта	10—0,5
Занятие домашним хозяйством и свободное время	0,5
Тяжелые заболевания	3—0,01

Источники и факторы экологического риска

Источник экологического риска	Наиболее распространенный фактор экологического риска
Антропогенное вмешательство в природную среду	Разрушение ландшафтов при добыче полезных ископаемых; образование искусственных водоемов; интенсивная мелиорация; истребление лесных массивов
Техногенное влияние на окружающую природную среду	Загрязнение водоемов, атмосферного воздуха вредными веществами, почвы — отходами производства; изменение газового состава воздуха; энергетическое загрязнение биосферы
Природное явление	Землетрясение, извержение вулканов, наводнение, ураган, ландшафтный пожар, засуха

В рыночной экономике существуют **три основные группы причин возникновения ситуации неопределенности**: незнание, случайность, противодействие



- ✓ **Незнание** - это недостаточность знаний о внешней предпринимательской среде.
- ✓ **Случайность** определяется тем, что будущие события очень сложно предвидеть, так как в некоторых случаях те или иные события даже в сходных условиях происходят неодинаково. Выход оборудования из строя, изменение спроса на продукцию или услуг, неожиданный срыв сбыта продукции, невыполнение поставщиками своих обязательств, отклонение предприятий от энергоносителей — все это относится к случайностям, но эти случайности повторяются, принимая форму закономерностей.
- ✓ **Противодействие** - это ситуация, когда те или иные события затрудняют эффективную деятельность предпринимательской фирмы, например конфликты между подрядчиком и заказчиком, трудовые конфликты в коллективе и т.п.

Управление рисками - это процессы, связанные с идентификацией, анализом рисков и принятием решений, которые включают максимизацию положительных и минимизацию отрицательных последствий наступления рискованных событий

экологический риск – это зачастую управляемый параметр, на уровень которого можно и нужно оказывать воздействие

задача экологического риск-менеджмента заключается в том, чтобы уравновесить получаемую от реализации хозяйственного решения выгоду и возможные при этом потери

Концепция приемлемого риска

высокий уровень начального экологического риска не должен служить основанием для отказа от принятия какого-либо хозяйственного решения

детальный анализ экологического риска и разработка мероприятий, уменьшающих его отрицательные последствия, как правило, позволяют принимать хозяйственные решения, фактически реализуемые при приемлемом или допустимом уровне экологического риска

Стадии управления риском



Процедура по оценке экологических рисков включает выполнение ряда последовательных операций:

- ▣ **идентификацию опасности,**
- ▣ **оценку уязвимости,**
- ▣ **оценку риска,**
- ▣ **прогнозирование опасности.**

Основные задачи этапа идентификации опасностей - выявление и четкое описание всех источников опасностей и сценариев их реализации. Это ответственный этап анализа, так как не выявленные на этом этапе опасности не подвергаются дальнейшему рассмотрению и исключаются из дальнейшего анализа.

Результатом идентификации опасностей являются:

- ✓ -перечень нежелательных событий;
- ✓ -описание источников опасности (распределение ОВ в технологической системе, источников воспламенения и т.п.), факторов риска, условий возникновения и развития нежелательных событий (например, сценариев возможных аварий);
- ✓ -предварительные оценки опасности и риска

Оценка уязвимости людей и объектов техносферы

Уязвимость характеризует свойство любых объектов социальной и материальных сфер полностью или частично утрачивать способность к выполнению своих естественных или заданных функций в результате проявления опасного явления или процесса.

Различают несколько видов уязвимости:
физическую, экономическую, социальную и экологическую.

Основные задачи этапа оценки риска связаны с:

- 1) определением частот возникновения инициирующих и всех нежелательных событий;
 - 2) оценкой последствий возникновения нежелательных событий;
 - 3) обобщением оценок риска.
- 

Оценка риска в составе проекта ОВОС

- Методология риск-анализа используется в процедурах ОВОС как основа проведения экологической экспертизы.
- Согласно **концепции экологического риска**, принятие оптимального с природоохранной точки зрения решения означает экономически и социально обоснованное сведение к минимуму отрицательного воздействия проектируемого объекта на экосистему и здоровье населения

Оценка риска здоровью

- В 1997 году в Российской Федерации принято Постановление об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения.
- Эта методика рекомендована для исследования взаимосвязи «окружающая среда – здоровье» итоговыми документами Международной конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро.

При любом методическом походе в результате анализа риска должны быть даны ответы на три основных вопроса:

- Что плохого может произойти? (Идентификация опасностей),
- Как часто это может случиться? (Анализ частоты),
- Какие могут быть последствия? (Анализ последствий).

Практика применения риск - анализа

Для целей:

- стоимостной оценки ущерба;
- оценки техногенных и экологических рисков, в том числе инвестиционных проектов;
- страхования техногенных и экологических рисков;
- независимой, комплексной, документированной оценки соблюдения хозяйствующим субъектом природоохранного законодательства;
- сертификации систем менеджмента безопасности.

Методы качественного и количественного анализа риска

- - «Что будет, если...?»;
- - проверочный лист;
- - анализ опасности и работоспособности;
- - анализ вида и последствий отказов;
- - анализ «дерева событий»
- - анализ «дерева отказов»
- соответствующие эквивалентные методы.

Рекомендации по использованию методов анализа риска на различных стадиях “жизненного цикла” предприятия

Метод анализа	1	2	3	4	5
“Что будет, если...?” (What – If)	0	+	++	++	+
Список контрольных проверок (Check list)	0	+	+	++	+
Анализ опасности и работоспособности (HAZOP – Hazard and Operability Study)	0	++	+	+	++
Анализ видов и последствий отказов (FMEA – Failure Mode and Effects Analysis)	0	++	+	+	++
Анализ “деревьев отказов” и событий (FTA – Fault Tree Analysis; ETA – Event Tree Analysis)	0	++	+	+	++
Количественный анализ риска (QRA – Quantitative Risk Analysis)	++	++	0	+	++
Примечания: 1) Этапы “жизни” опасного предприятия: 1 - Выбор места размещения (предпроектные проработки), 2 – Проектирование, 3 - Ввод в эксплуатацию/вывод; 4 - Эксплуатация; 5 - Реконструкция 2) 0 – наименее подходящий метод анализа; + – рекомендуемый метод; ++ – наиболее подходящий метод					

Методы "Проверочного листа" и "Что будет, если...?" или их комбинация относятся к группе методов качественных оценок опасности, основанных на изучении соответствия условий эксплуатации объекта или проекта требованиям промышленной безопасности.

Результатом проверочного листа является перечень вопросов и ответов о соответствии анализируемого объекта требованиям промышленной безопасности и указания по их обеспечению.

Эти методы наиболее просты (особенно при обеспечении их вспомогательными формами, унифицированными бланками, облегчающими на практике проведение анализа и представление результатов), нетрудоемки (результаты могут быть получены одним специалистом в течение одного дня) и наиболее эффективны при исследовании безопасности объектов с типовой технологией.

Пример рабочей ведомости

Название проекта: Газотранспортный терминал

Название этапа: Начальный этап проектирования.

Группа HAZID: Специалисты компаний SEIK, НИПИ, НТЦ ПБ

N п/п	Опасный фактор (справочное слово)	Опасности и их последствия	Угроза (на что воздействует)	Профилактические мероприятия	Прио- ритет (риск)	Примечание
I. Внешние воздействия						
1	Категория - Опасности стихийных бедствий и вредных факторов окружающей среды					
1.1	Экстремаль- ный климати- ческий					
	высокая и низкая температура	Отказ оборудования, разгерметизация трубопроводов и оборудования, выброс газа, авария. Материальный ущерб, экономические потери	Потеря рабочих характеристик смазочных материалов, элементов аппаратуры, образование пробок в линиях сброса газа	Выбор материалов, проработка стратегии технического обслуживания, укрытие от воздействия прямых солнечных лучей, обогрев бокса ГДЭС. Климатизация помещений, теплоизоляция оборудования. Обогрев теплоспутниками трубопроводов и оборудования	2	Уточнить вопрос теплоизоляции оборудования. Отопление, климатология блок-боксов, инженерные изыскания

В методе **"Анализ опасности и работоспособности" (АОР)** исследуется влияние отклонений технологических параметров (температуры, давления и пр.) от регламентных режимов с точки зрения возможности возникновения опасности. АОР по сложности и качеству результатов соответствует уровню АВПО, АВПКО.

Методология АОР для технологических систем представлена **в ГОСТ Р 51901.1-02, ГОСТР 51901.11-2005 (МЭК 61882:2001).**

Метод АОР кроме идентификации опасностей и их ранжирования позволяет выявить неясности и неточности в инструкциях по безопасности и способствует их дальнейшему совершенствованию.

"Анализ вида и последствий отказов" (АВПО) применяется для качественного анализа опасности рассматриваемой технологической системы. Существенной чертой этого метода является рассмотрение отказа каждого аппарата (установки, блока, изделия) или составной части системы (элемента), а также вид и причину отказа, последствия воздействия отказа на технологическую систему. Метод также изложен в ГОСТ Р 51901.12—2007 (МЭК 60812:2006). «Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов.

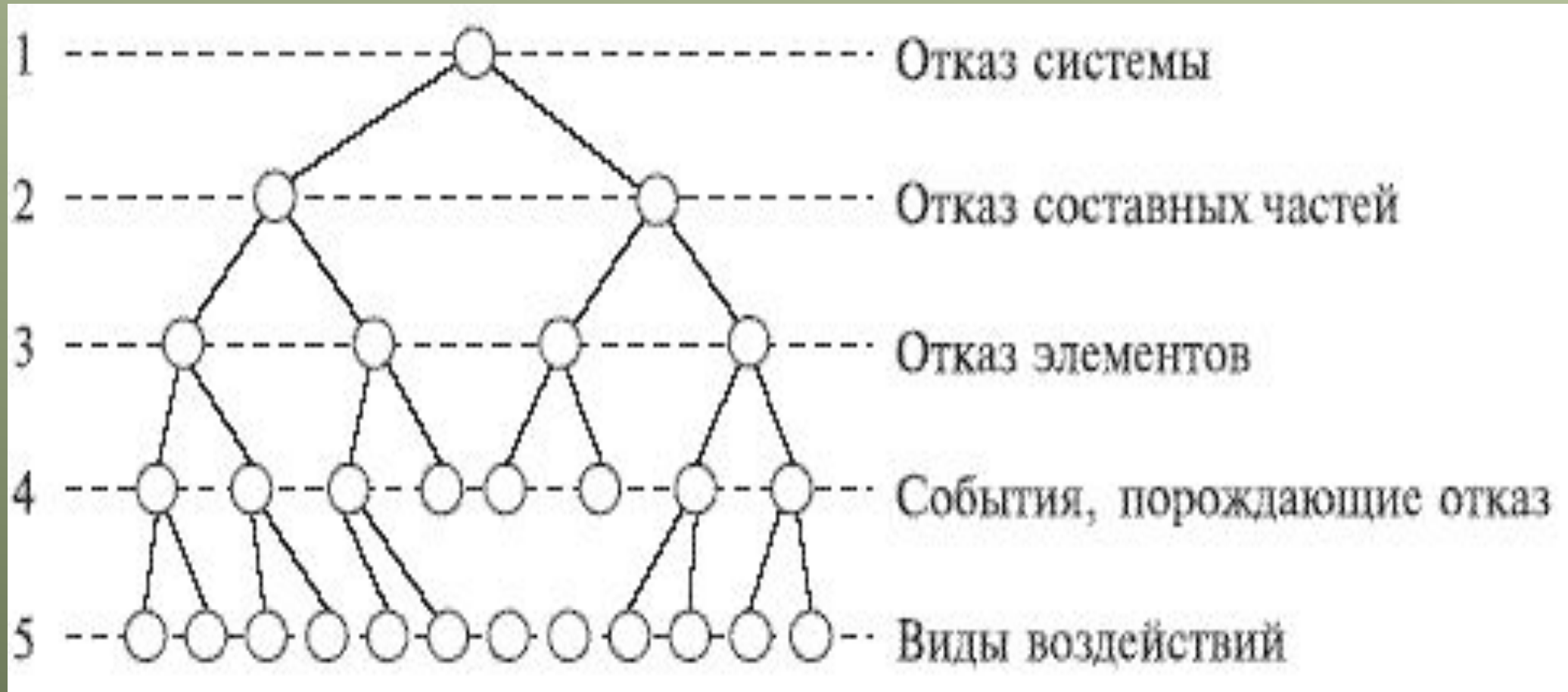
Каждый вид отказа ранжируется с учетом двух составляющих критичности - вероятности (или частоты) и тяжести последствий отказа (или иного события).

Матрица "вероятность - тяжесть последствий"

Частота возникновения отказа 1 / год		Тяжесть последствий отказов			
		катастрофический отказ	критический отказ	некритический отказ	отказ с пренебрежимо малыми последствиями
Частый отказ	> 1	А	А	А	С
Вероятный отказ	$1 - 10^{-2}$	А	А	В	С
Возможный отказ	$10^{-2} - 10^{-4}$	А	В	В	С
Редкий отказ	$10^{-4} - 10^{-6}$	А	В	С	Д
Практически невероятный отказ	$< 10^{-6}$	В	С	С	Д

- "А" – неприемлемый риск, обязателен более детальный, повторный анализ риска и/или требуются особые меры обеспечения безопасности;
- "В" – приемлемый риск, требующий снижения, желателен более детальный анализ риска или требуется принятие определенных мер безопасности;
- "С" – приемлемый риск, который желательно снизить, рекомендуется проведение принятие некоторых мер безопасности;
- "Д" – приемлемый риск, анализ и принятие дополнительных (к существующим) мер безопасности не требуется.

Условная схема построения дерева отказов



Дерево отказов (аварий, происшествий, последствий, нежелательных событий и пр.) лежит в основе логико-вероятностной модели причинно-следственных связей отказов системы с отказами ее элементов и другими событиями (воздействиями).

Количественный анализ риска позволяет оценивать и сравнивать различные опасности по единым показателям и наиболее эффективен:

- на стадии проектирования и размещения опасного производственного объекта;
- при обосновании и оптимизации мер безопасности;
- при оценке опасности крупных аварий на опасных производственных объектах, имеющих однотипные технические устройства (например, магистральные трубопроводы);
- при комплексной оценке опасностей аварий для людей, имущества и окружающей природной среды.

Страхование экологических рисков

Под экологическим страхованием (ЭС) понимается страхование гражданской ответственности владельцев потенциально опасных объектов по обязательствам, возникающим вследствие причинения вреда жизни, здоровью, физическим лицам, имуществу физических и юридических лиц в результате аварийного загрязнения окружающей природной среды.

Цель страхования

Экологическое страхование при правильной организации страхового дела позволяет рационализировать принимаемые решения по управлению экологическими рисками, минимизируя необходимые для этого затраты.



Мероприятия по управлению риском

Информационные

Административно-правовые

Экономические

Информационные мероприятия

мониторинг окружающей среды

экологический учет

экологическая реклама

образование

исследования

пропаганда

прогнозирование

ГИС-технологии

Административно – правовые мероприятия

```
graph TD; A[Административно – правовые мероприятия] --> B[экологическое нормирование]; A --> C[экологическое аудирование]; A --> D[экологическое лицензирование]; A --> E[экологический контроль]; A --> F[экологическая экспертиза]; A --> G[экологическая сертификация]; A --> H[экологическое мониторинг];
```

экологическое нормирование

экологическое аудирование

экологическое лицензирование

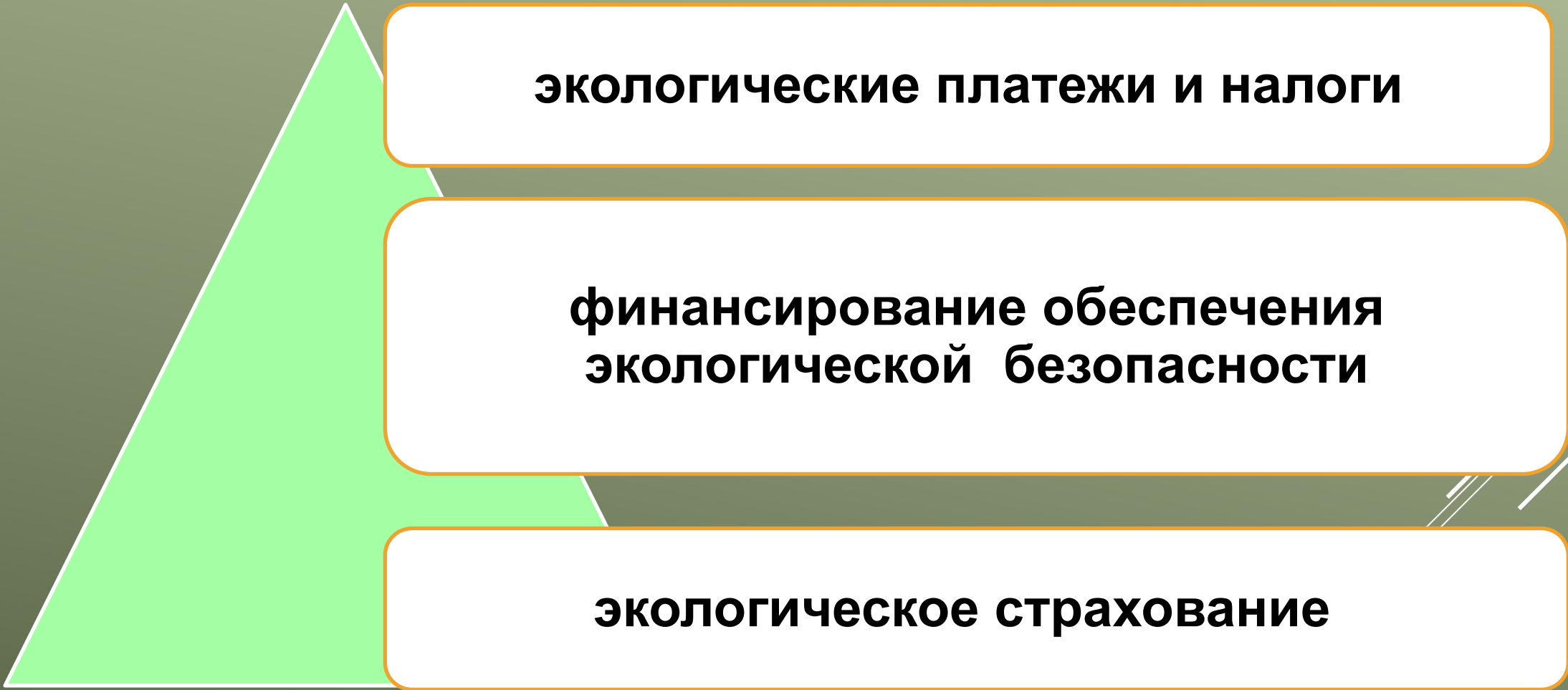
экологический контроль

экологическая экспертиза

экологическая сертификация



Экономические мероприятия



экологические платежи и налоги

**финансирование обеспечения
экологической безопасности**

экологическое страхование

**Основная задача предпринимателя —
«предугадать» возможные причины
неопределенности, которые и являются
источниками возникновения рисковых ситуаций,
найти возможные пути преодоления случайностей и
противодействовать их проявлению**

Спасибо за внимание!

