

# Патологии клетки

# ***ПОВРЕЖДЕНИЕ КЛЕТКИ***

- \* Такие изменения структуры, метаболизма, физико-химических свойств и функций клетки,**
- \* которые ведут к нарушению жизнедеятельности.**

# ***РАЗДЕЛЫ УЧЕНИЯ О ПОВРЕЖДЕНИИ КЛЕТКИ***



## ВИДЫ ПРИЧИН ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТОК ПО ИХ ПРИРОДЕ

### ФИЗИЧЕСКИЕ

- \* механические воздействия
- \* термические воздействия
- \* изменения осмотического давления в клетках
- \* *избыток свободных радикалов*

### ХИМИЧЕСКИЕ

- \* *органические и неорганические кислоты и щелочи*
- \* соли тяжелых металлов
- \* цитотоксические вещества
- \* лекарственные средства

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ

- \* микроорганизмы
- \* цитотоксические иммуноглобулины
- \* цитотоксические клетки
- \* дефицит или избыток биологически активных веществ

## ***ОБЩИЕ МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТКИ***

**Нарушение  
энергообеспечения**

**Повреждение  
мембран и  
ферментов**

**Дисбаланс  
ионов и  
жидкости**

**Изменение  
электрофизиологических  
параметров**

**Нарушения в  
генетической  
программе и/или  
механизмах  
её реализации**

**Расстройство  
механизмов  
регуляции**





## ***ОБЩИЕ МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ КЛЕТКИ ПРИ ЕЕ ПОВРЕЖДЕНИИ***



# ОБЩИЕ МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ МЕМБРАН КЛЕТОК

## ДЕЙСТВИЕ ПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ  
СРР, СПОЛ**

**АКТИВАЦИЯ  
ЛИЗОСОМАЛЬНЫХ,  
МЕМБРАНОСВЯЗАННЫХ  
И СОЛЮБИЛИЗИРОВАННЫХ  
ГИДРОЛАЗ**

**НАРУШЕНИЕ  
КОНФОРМАЦИИ  
МОЛЕКУЛ БЕЛКА,  
ЛИПОПРОТЕИДОВ,  
ФОСФОЛИПИДОВ**

**ТОРМОЖЕНИЕ  
ПРОЦЕССОВ  
РЕСИНТЕЗА  
ПОВРЕЖДЕННЫХ  
КОМПОНЕНТОВ  
МЕМБРАН И/ИЛИ  
СИНТЕЗ ИХ  
ЗАНОВО**

**РАСТЯЖЕНИЕ  
И РАЗРЫВЫ  
МЕМБРАН  
ГИПЕРГИДРАТИРОВАННОЙ  
КЛЕТКИ**

**НАКОПЛЕНИЕ ИЗБЫТКА ПРОДУКТОВ СПОЛ,  
ГИДРОЛИЗА ЛИПИДОВ И ФОСФОЛИПИДОВ**

**ДЕТЕРГЕНТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ИЗБЫТКА ПРОДУКТОВ СПОЛ,  
ГИДРОЛИЗА ЛИПИДОВ И ФОСФОЛИПИДОВ**

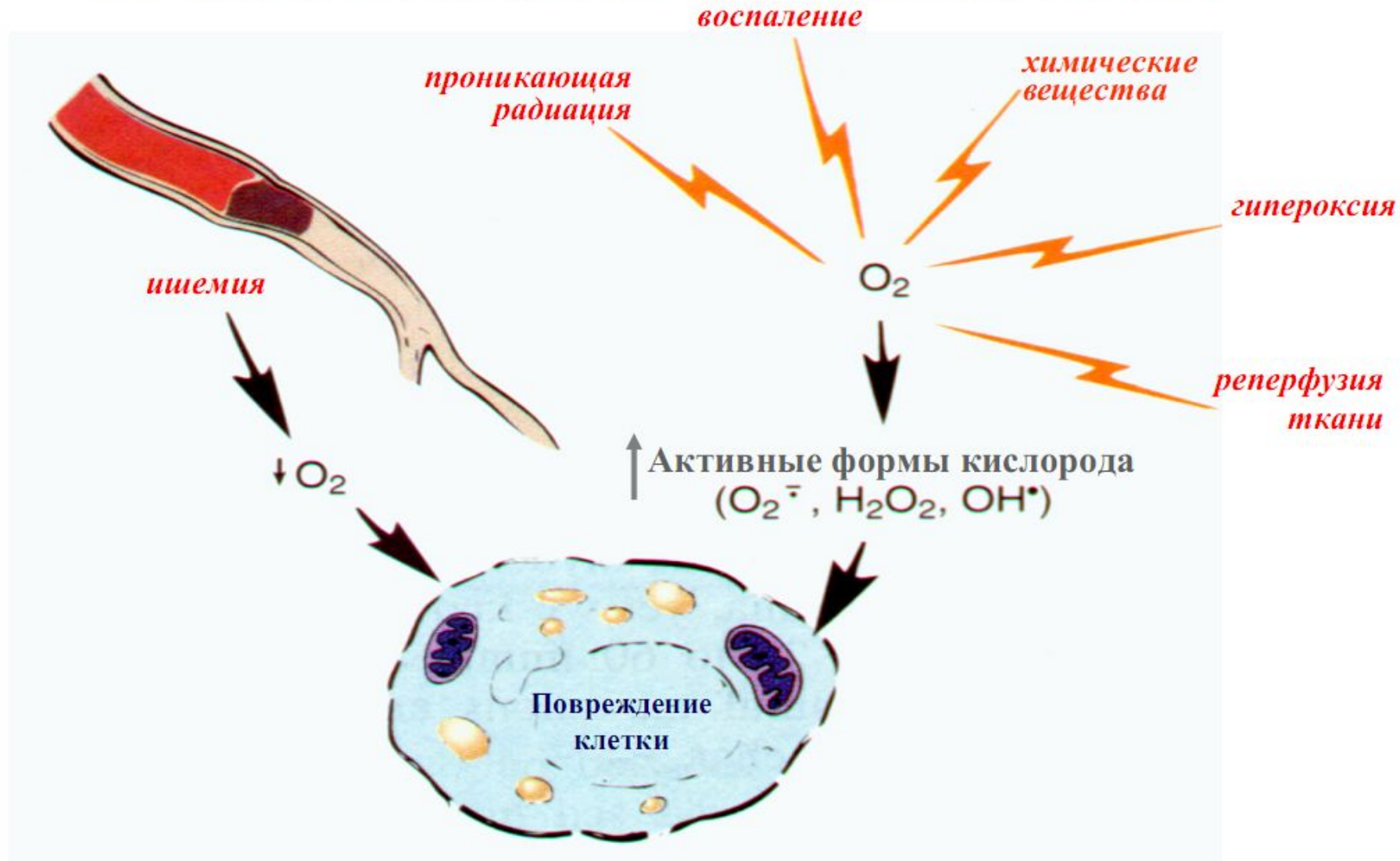
**МОДИФИКАЦИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА  
МЕМБРАН КЛЕТКИ, НАРУШЕНИЕ ИХ СТРУКТУРЫ**

**РАССТРОЙСТВО ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ**

СРР – свободнорадикальные реакции.

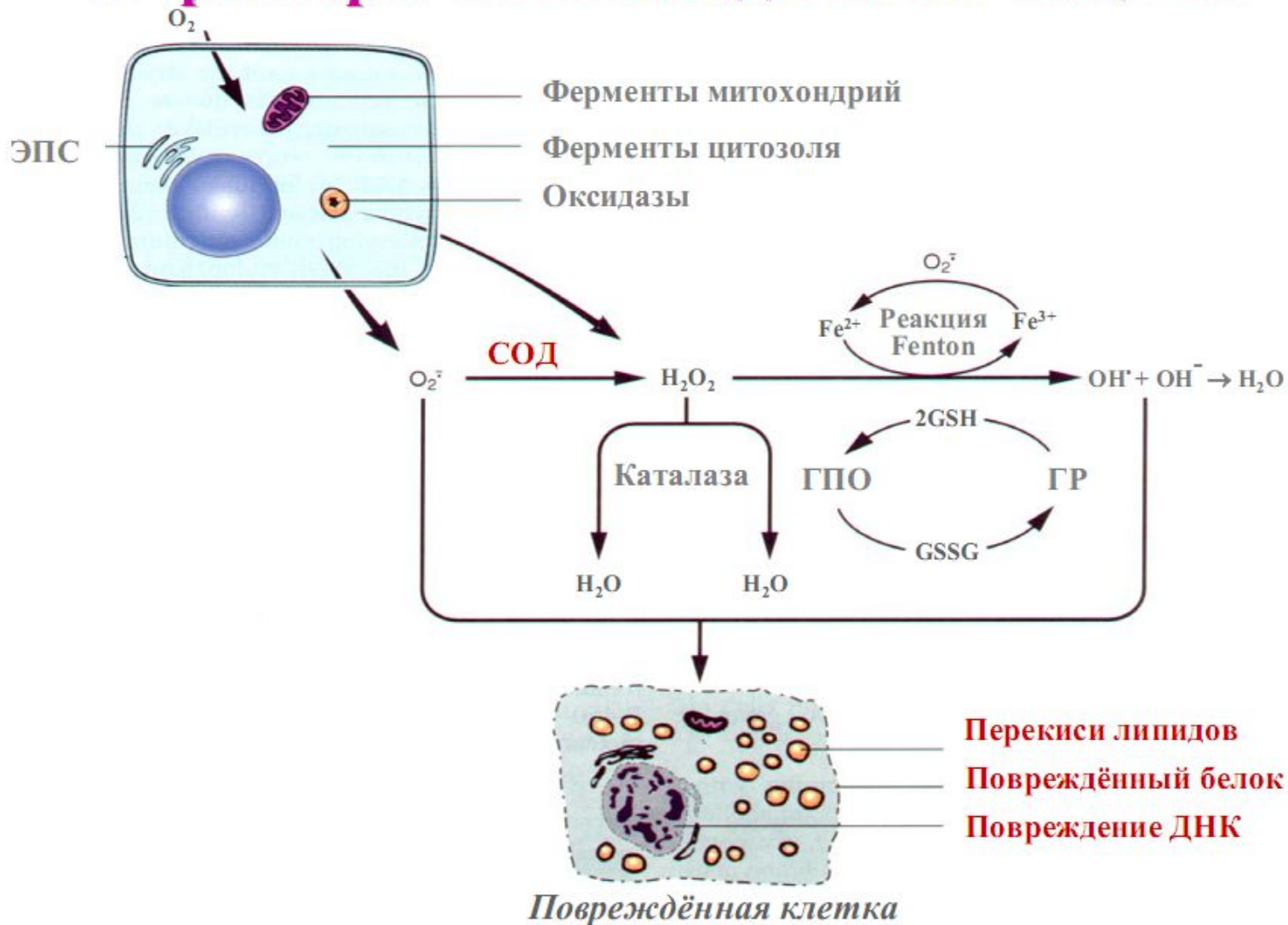
СПОЛ – свободнорадикальное перекисное окисление липидов

# Основные факторы и механизмы кислородзависимого повреждения клетки

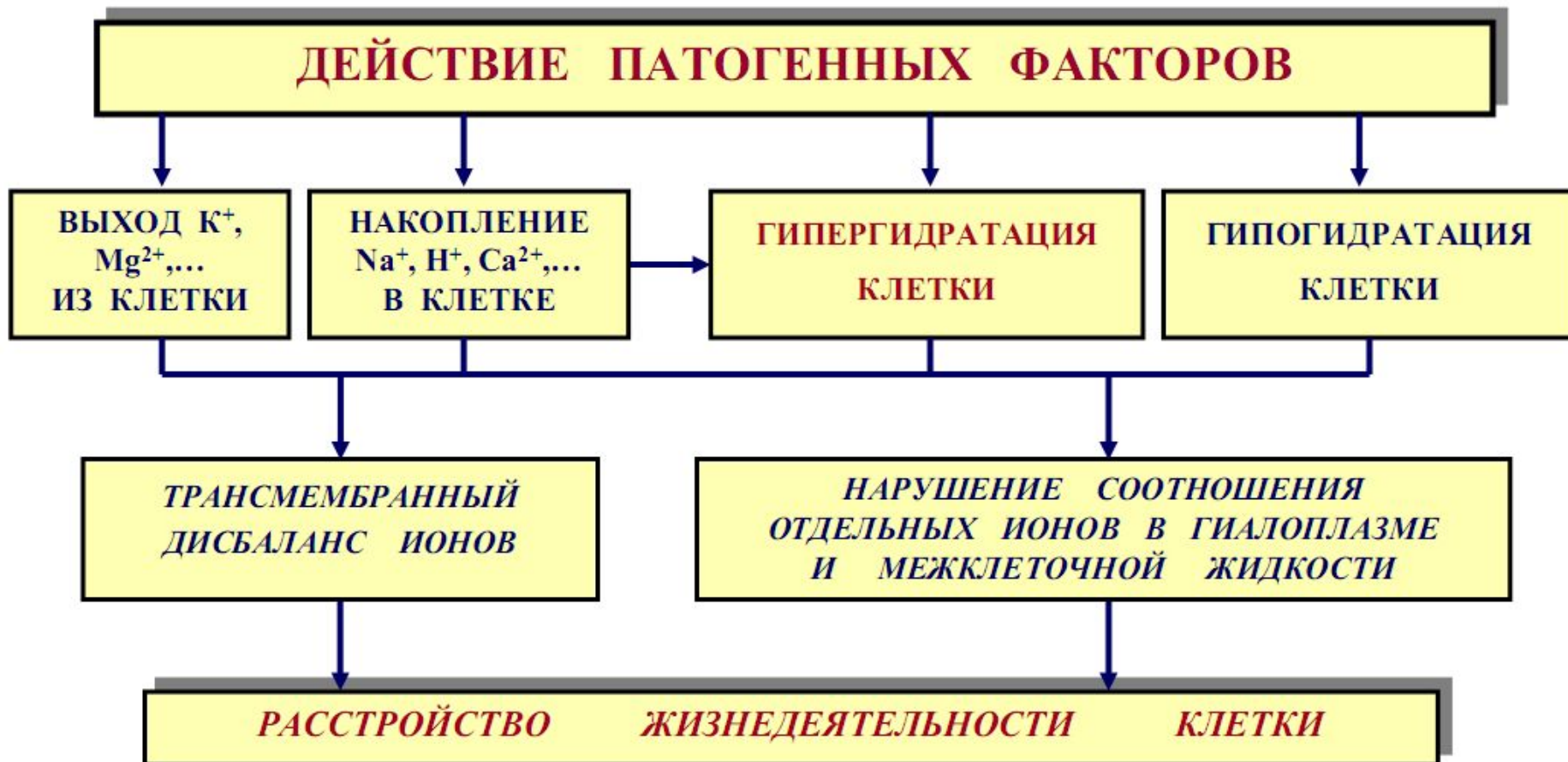




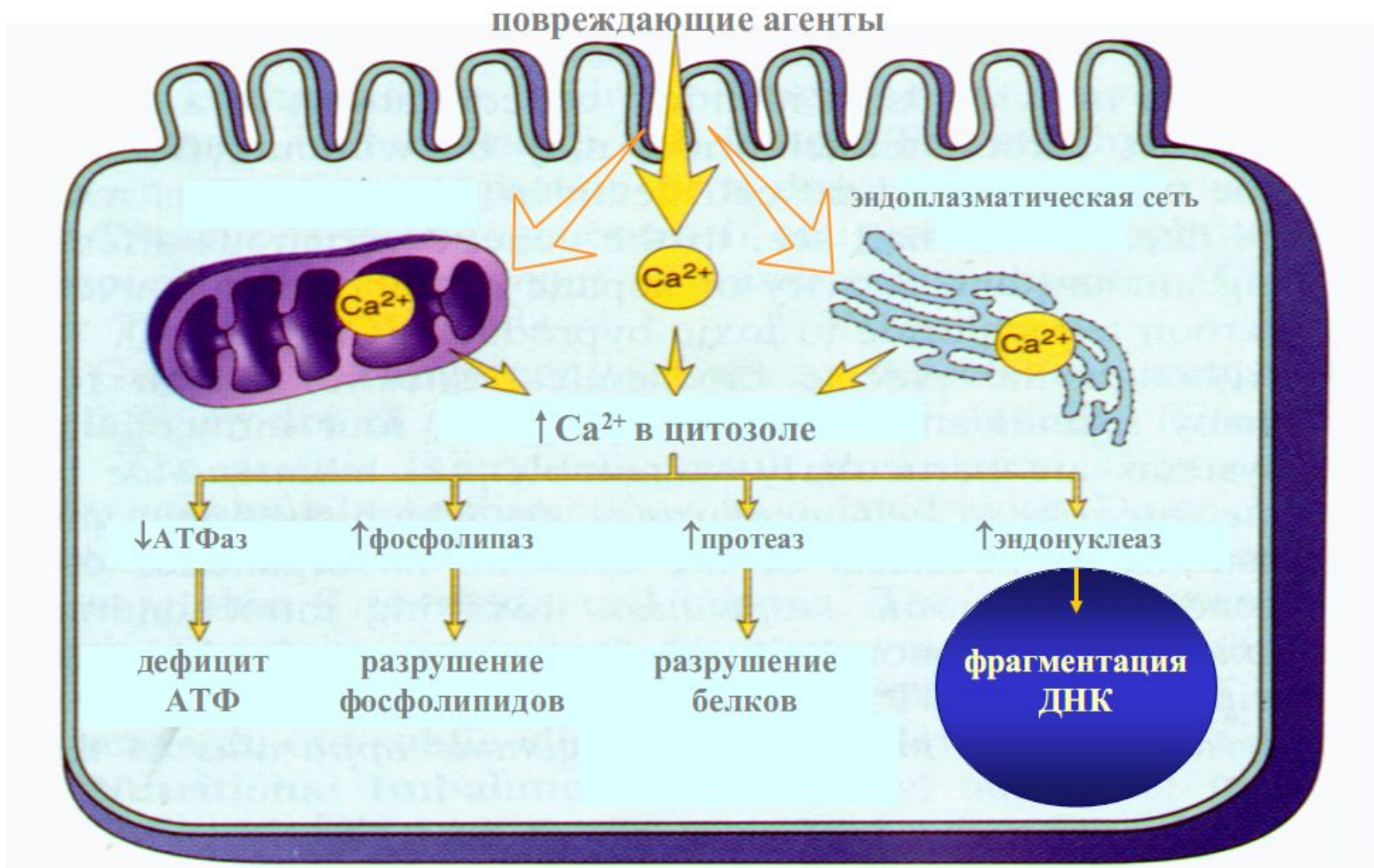
# Образование АФК и факторы антиоксидантной защиты



## ***ДИСБАЛАНС ИОНОВ И ЖИДКОСТИ В КЛЕТКЕ ПРИ ЕЁ ПОВРЕЖДЕНИИ***



# Механизмы кальцийзависимого повреждения клетки





# ***ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЛЕТКИ ПРИ ЕЁ ПОВРЕЖДЕНИИ***

## **ДЕЙСТВИЕ ПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ**

**СНИЖЕНИЕ  
АМПЛИТУДЫ  
ПОТЕНЦИАЛА  
ПОКОЯ**

**СНИЖЕНИЕ  
АМПЛИТУДЫ  
ПОТЕНЦИАЛА  
ДЕЙСТВИЯ**

**ИЗМЕНЕНИЕ  
СКОРОСТИ РАЗВИТИЯ  
ПОТЕНЦИАЛОВ  
ПОКОЯ И ДЕЙСТВИЯ**

**ИЗМЕНЕНИЕ  
ДЛИТЕЛЬНОСТИ  
ПОТЕНЦИАЛОВ  
ПОКОЯ И ДЕЙСТВИЯ**

**ИЗМЕНЕНИЕ  
ПОРОГА  
ВОЗБУДИМОСТИ  
КЛЕТКИ**

**НАРУШЕНИЕ  
ВОСПРИЯТИЯ  
ИМПУЛЬСА  
ВОЗБУЖДЕНИЯ**

**НАРУШЕНИЕ  
ГЕНЕРАЦИИ  
ИМПУЛЬСА  
ВОЗБУЖДЕНИЯ**

**РАССТРОЙСТВА  
ПРОВЕДЕНИЯ  
ИМПУЛЬСА  
ВОЗБУЖДЕНИЯ**

***РАССТРОЙСТВА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ***





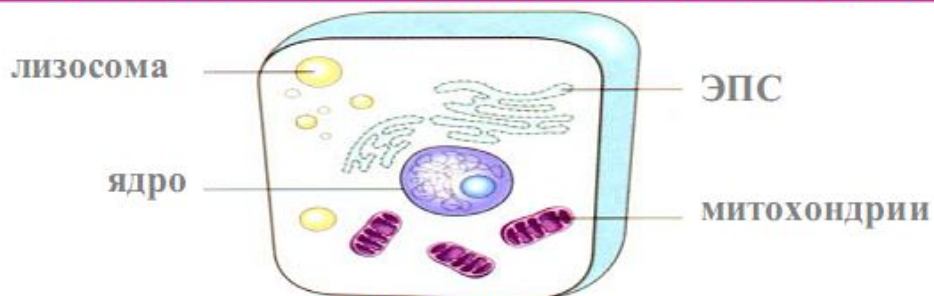
# ***МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ И/ЛИ МЕХАНИЗМОВ ЕЁ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ КЛЕТКИ***



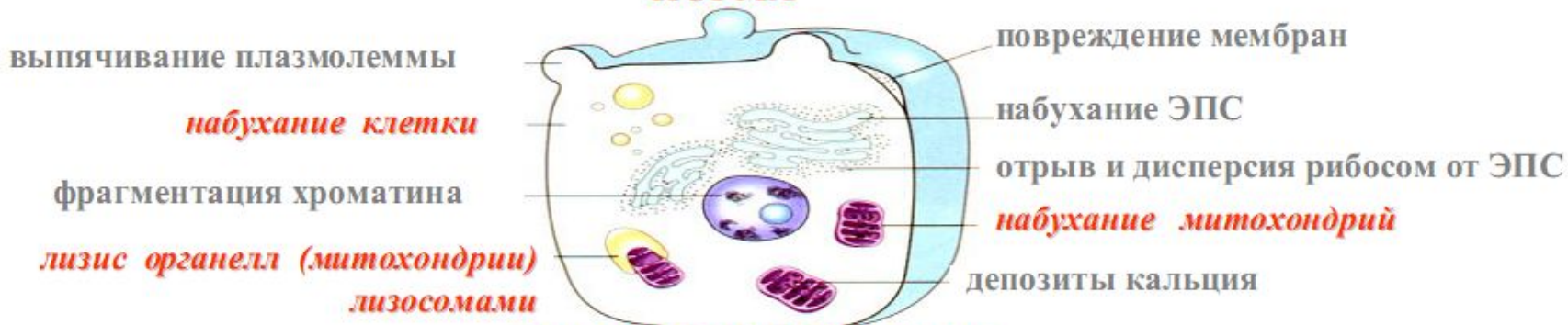
## ***МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ РЕГУЛЯЦИИ КЛЕТКИ ПРИ ЕЁ ПОВРЕЖДЕНИИ***



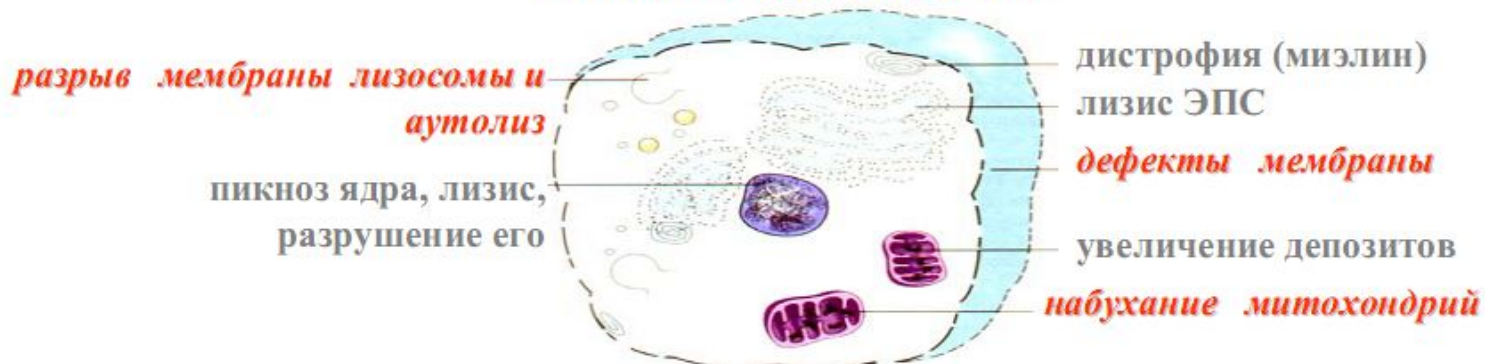
# ИЗМЕНЕНИЯ В КЛЕТКЕ ПРИ ОБРАТИМОМ И НЕОБРАТИМОМ ПОВРЕЖДЕНИИ



## НОРМА



## ОБРАТИМОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ



## НЕОБРАТИМОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ

# ***ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТКИ***

## **ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТКИ**

***ДИСТРОФИЯ***

***ДИСПЛАЗИЯ***

***НАРУШЕНИЕ  
СУБКЛЕТОЧНЫХ  
СТРУКТУР***

***НЕКРОЗ***

***АПОПТОЗ***



# **ДИСТРОФИИ**

(лат. *dys* – расстройство, греч. *trophe* – питаю)

- \* Нарушения обмена веществ.**
- \* Сопровождаются расстройством функций клеток, пластических процессов в них, структурными изменениями.**
- \* Ведут к нарушению жизнедеятельности клеток.**

# **ДИСПЛАЗИИ**

(лат. *dys* – расстройство, *plasis* - образую)

- \* Нарушения дифференцировки клеток.**
- \* Сопровождаются стойкими изменениями их структуры, метаболизма и функции.**
- \* Ведут к нарушению жизнедеятельности клеток.**

# ***ВИДЫ ГИБЕЛИ КЛЕТОК И МЕХАНИЗМЫ ИХ РАЗРУШЕНИЯ***

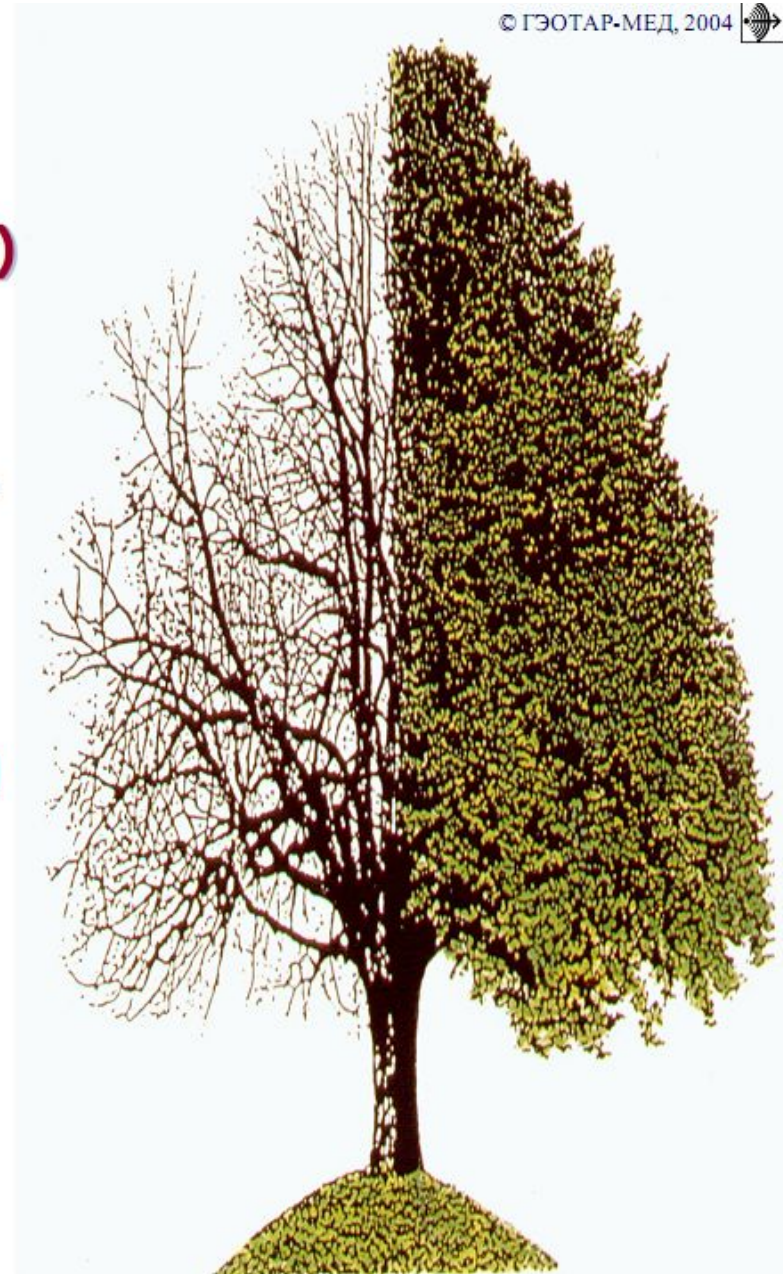




# А П О П Т О З

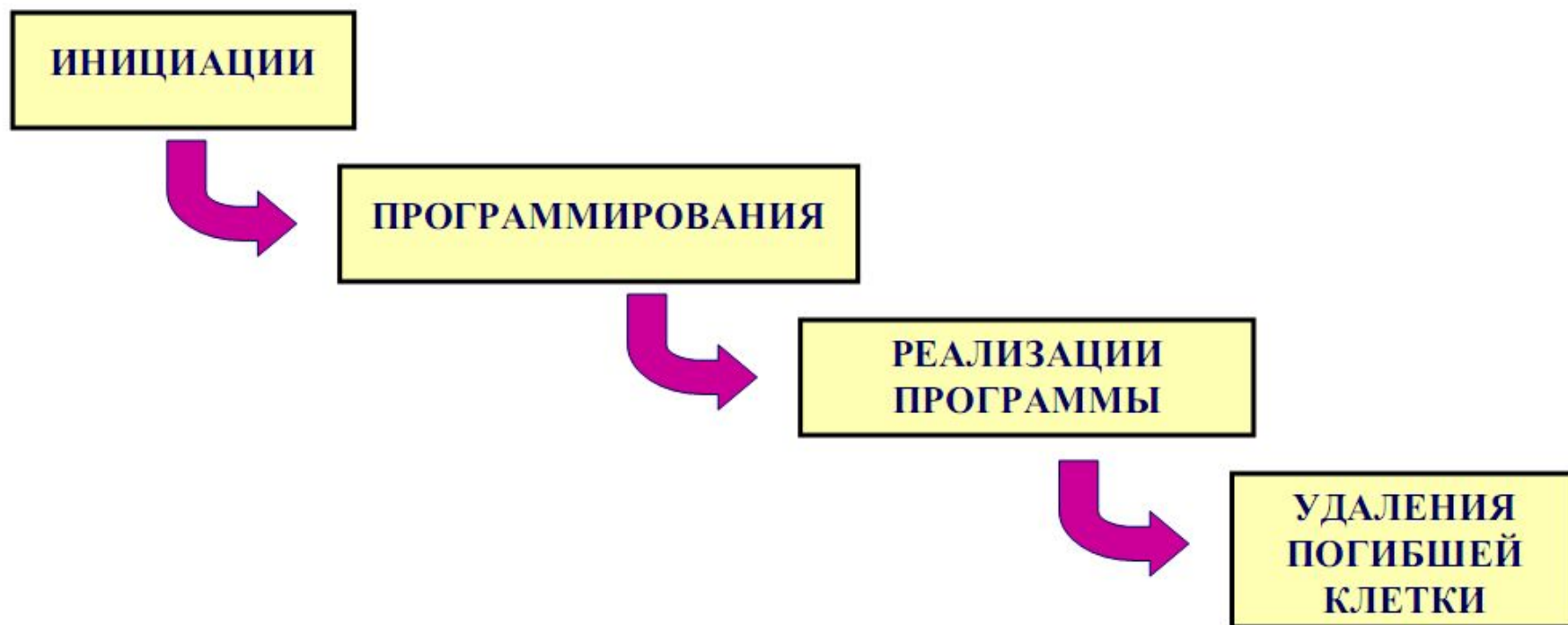
(греч. *aroptosis* – опадание листьев)

- \* **Форма гибели отдельных клеток.**
- \* **Возникает под действием вне- или внутриклеточных факторов.**
- \* **Осуществляется путём активации специализированных внутриклеточных процессов.**
- \* **Регулируется определёнными генами.**



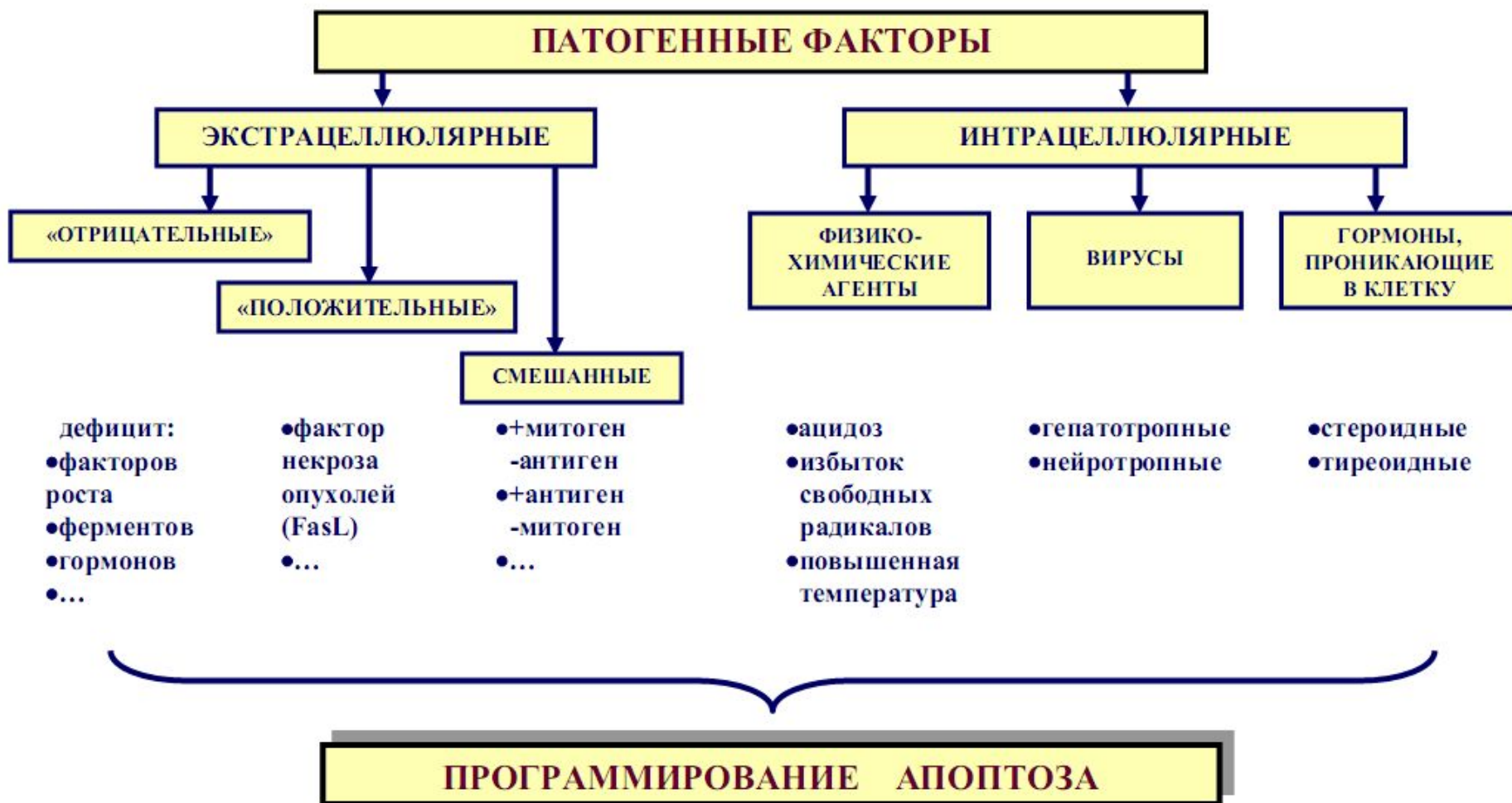


# СТАДИИ АПОПТОЗА



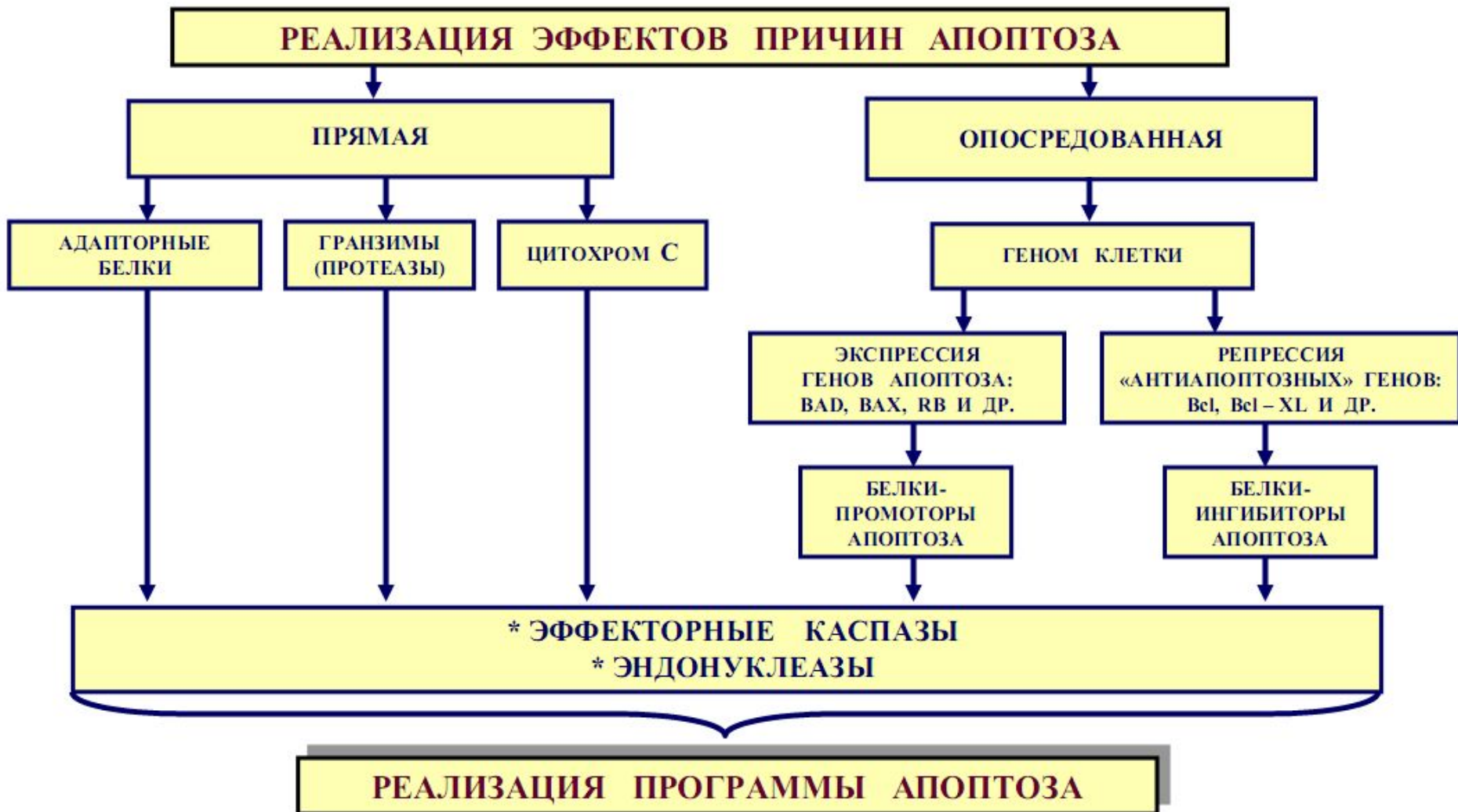
# АПОПТОЗ

## СТАДИЯ ИНИЦИАЦИИ



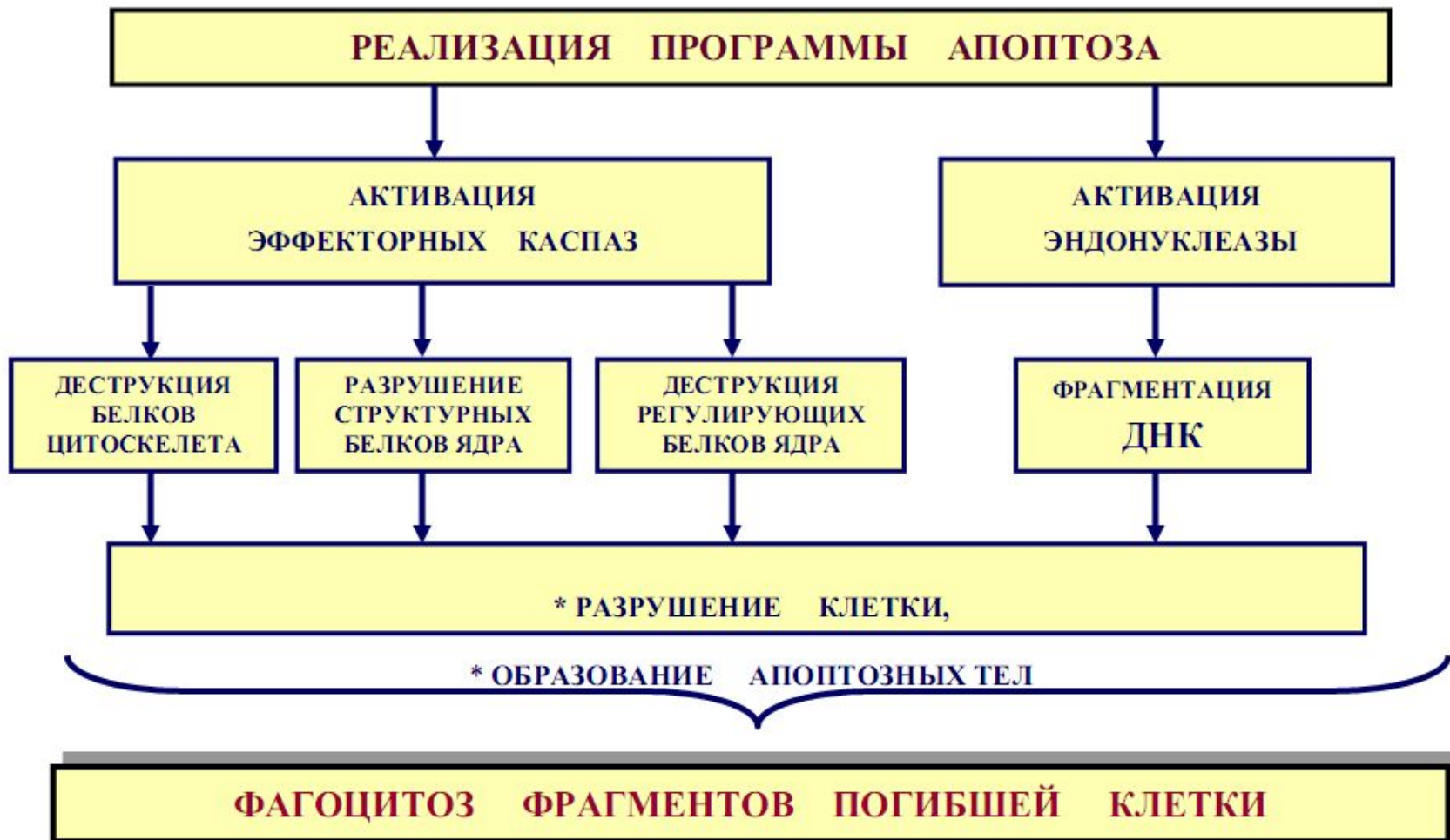
# АПОПТОЗ

## СТАДИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ



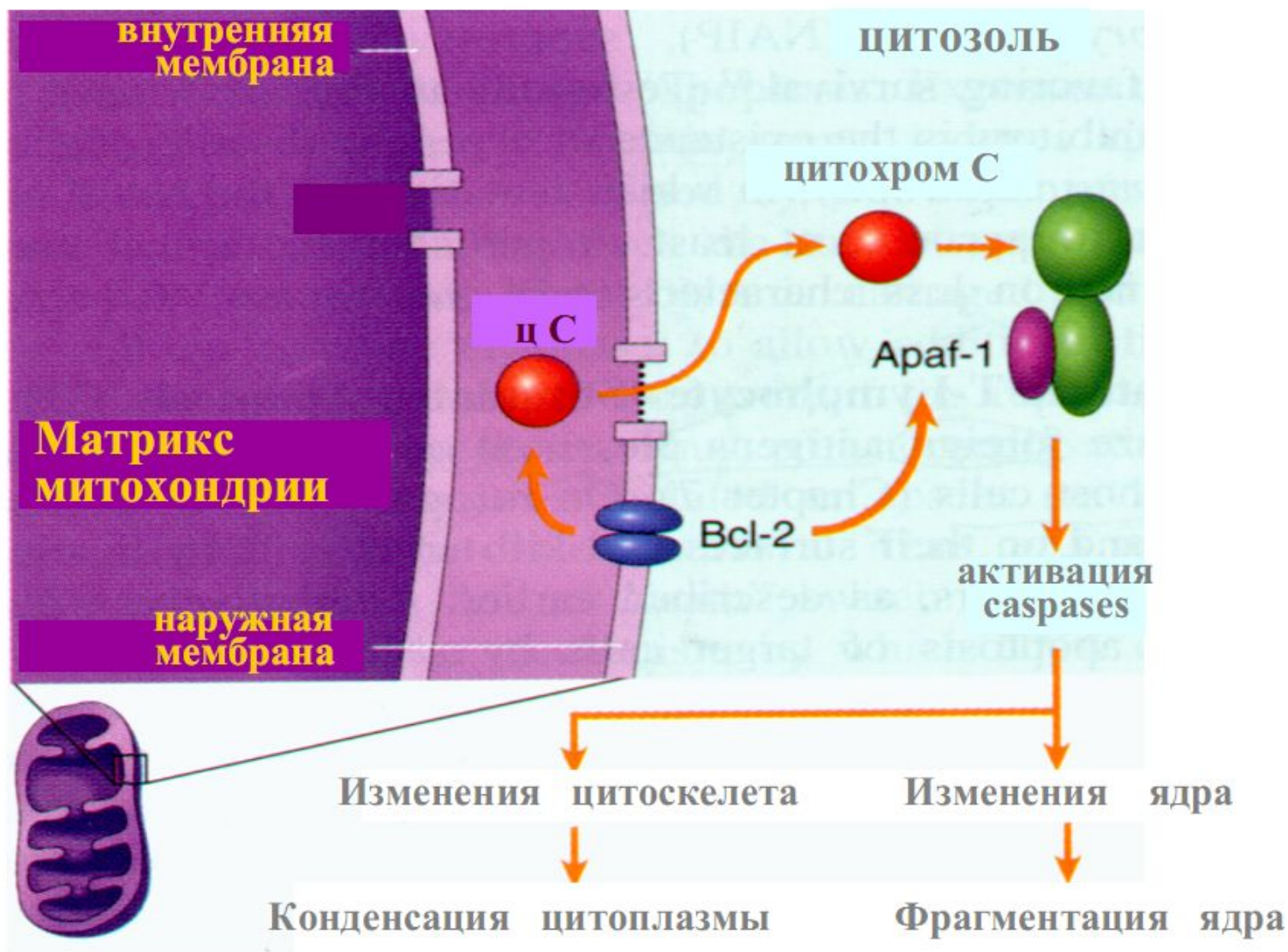
# АПОПТОЗ

## СТАДИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

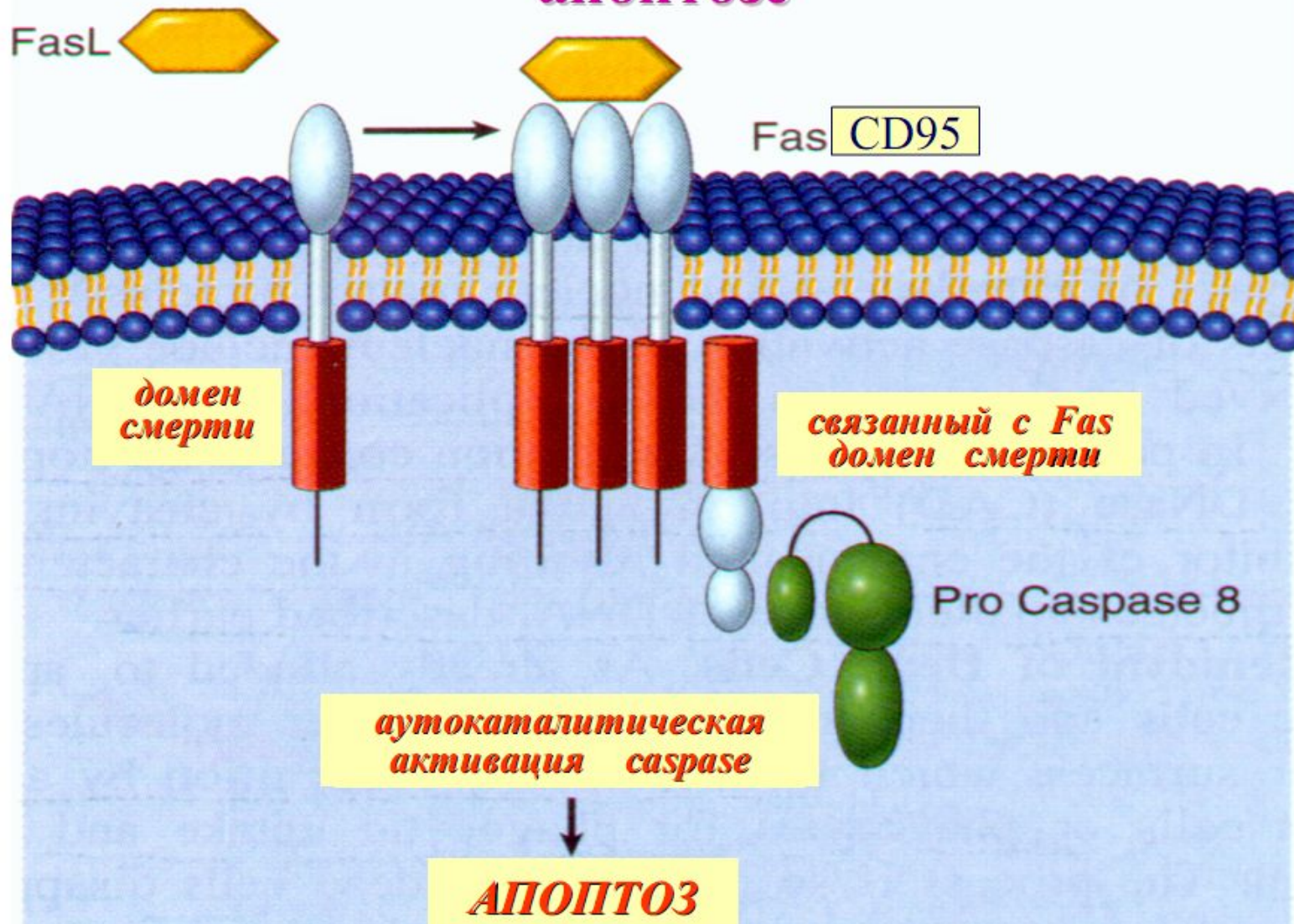




# Участие митохондрий и Bcl-2 в апоптозе

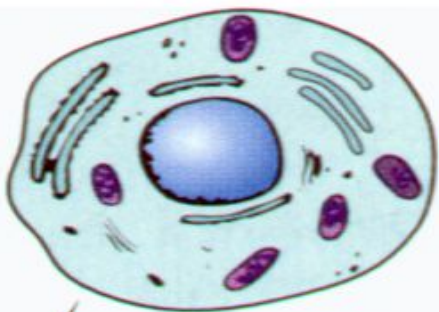


# Fas – опосредованная активация caspases при апоптозе

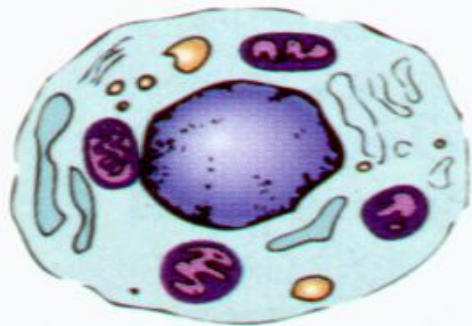




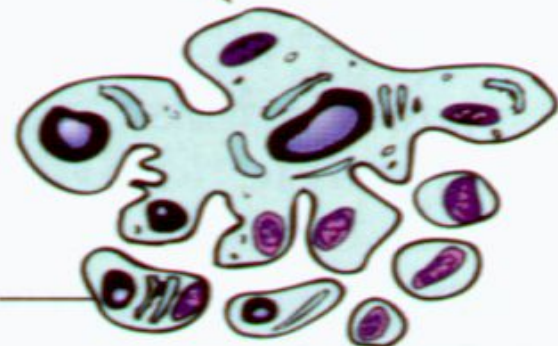
**НОРМАЛЬНАЯ КЛЕТКА**



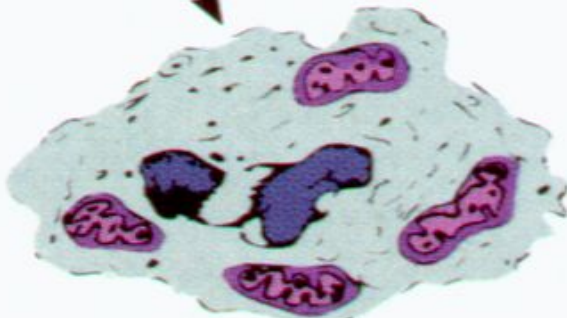
Поврежденная  
клетка



Поврежденная  
клетка



Апоптозные  
тельца



**Некроз**



Фагоцит

**Апоптоз**

# ***ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТКИ***



Свойственны для:

*определённой клетки;  
определённого фактора.*

Свойственны для:

*разных факторов, повреждающих их;  
различных типов поврежденных клеток*



## *МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ КЛЕТКИ ПРИ ЕЁ ПОВРЕЖДЕНИИ*

### **ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ**

- РЕАЛИЗУЮТСЯ  
ПОВРЕЖДЁННЫМИ  
КЛЕТКАМИ

### **МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ**

- РЕАЛИЗУЮТСЯ  
НЕПОВРЕЖДЁННЫМИ  
КЛЕТКАМИ

# ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ АДАПТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

1. Компенсация нарушений энергетического обеспечения клетки;
2. Защита мембран и ферментов клетки;
3. Уменьшение выраженности или устранение дисбаланса ионов и воды в клетке;
4. Устранение дефектов генетической программы клетки и механизмов её реализации;
5. Компенсация расстройств механизмов регуляции внутриклеточных процессов;
6. Снижение функциональной активности клеток;
7. Регенерация;
8. Гипертрофия;
9. Гиперплазия.

# КОМПЕНСАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ



# ЗАЩИТА МЕМБРАН И ФЕРМЕНТОВ КЛЕТОК





# КОМПЕНСАЦИЯ ДИСБАЛАНСА ИОНОВ И ВОДЫ

Дисбаланс ионов и воды

Снижение степени нарушения энергообеспечения клетки

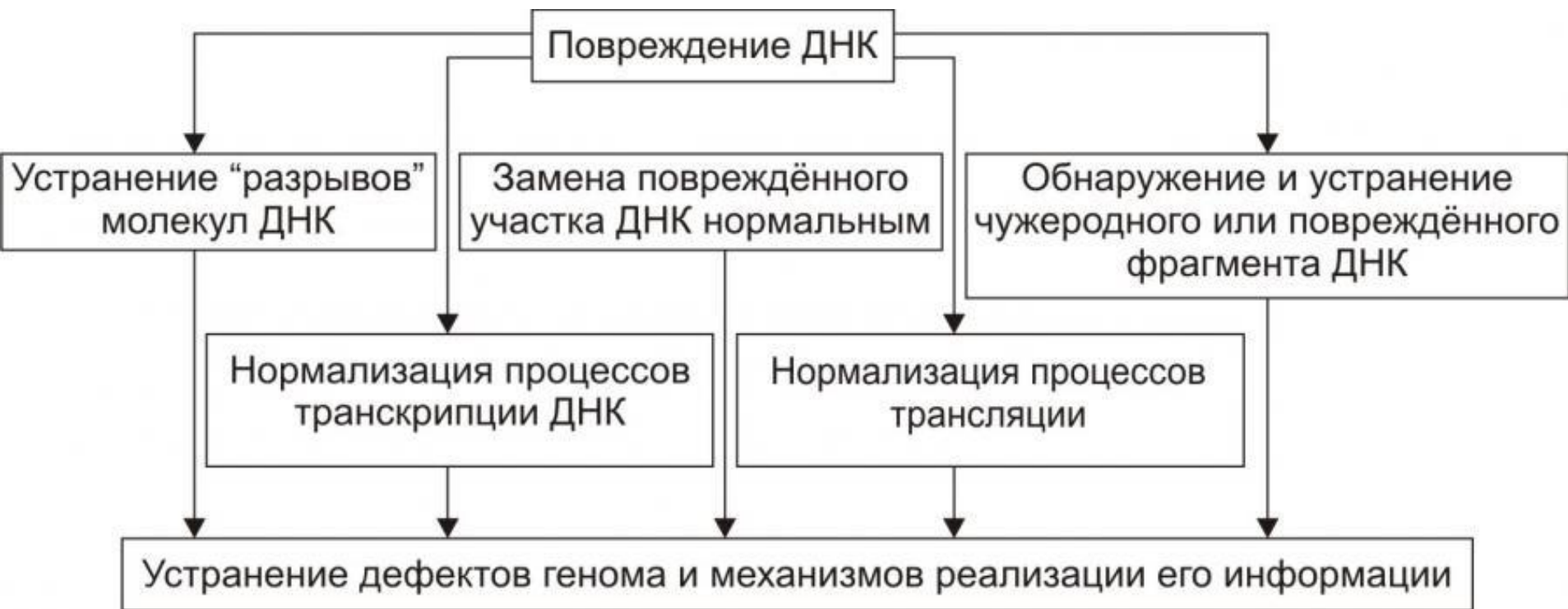
Снижение степени повреждения мембран и ферментов клетки

Активация буферных систем

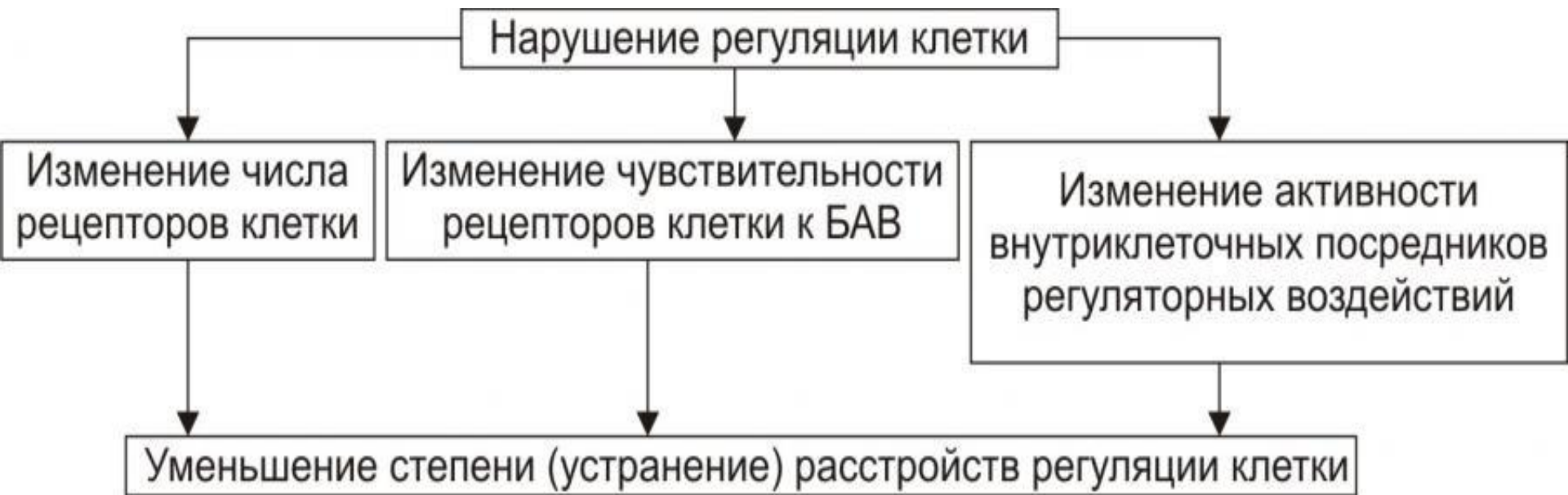
Активация механизмов трансмембранного переноса ионов и жидкости

Уменьшение степени (устранение) дисбаланса ионов и воды в клетке

# КОМПЕНСАЦИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДНК



# КОМПЕНСАЦИЯ НАРУШЕНИЙ РЕГУЛЯЦИИ КЛЕТКИ



# СНИЖЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КЛЕТОК

**Снижение функциональной активности клеток**

Уменьшение эффекторной импульсации от нервных центров

Снижение числа или чувствительности рецепторов на поверхности клетки

Внутриклеточное регуляторное подавление метаболических реакций

Репрессия активности отдельных генов



# МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ АДАПТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

1. Обмен метаболитами, местными БАВ — цитокинами, ионами.
2. Реализация реакций системы ИБН.
3. Изменения лимфо- и кровообращения.
4. Эндокринные влияния.
5. Нервные воздействия

# ***МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ СТЕПЕНИ (УСТРАНЕНИЮ) ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТОК***

***ПО ЦЕЛИ***

**ЛЕЧЕБНЫЕ**

**ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ**

***ПО ПРИРОДЕ***

**МЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ**

**НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ**

**КОМБИНИРОВАННЫЕ**

***ПО НАПРАВЛЕННОСТИ***

**ЭТИОТРОПНЫЕ**

**ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ**

**САНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ**