

# **ЛЕКЦИЯ 5**

**ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ.**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ.**

**ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В МИРЕ МИКРОБОВ.**

**ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ  
НА МИКРООРГАНИЗМЫ.**

**ЭКОЛОГИЯ - НАУКА О МЕСТЕ ОБИТАНИЯ  
ЖИВЫХ СУЩЕСТВ И ИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ  
С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ**

**ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ИЗУЧАЕТ  
МЕСТО ОБИТАНИЯ МИКРОБОВ И ИХ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ**

**ОСНОВНЫМ ПОЛОЖЕНИЕМ ЭКОЛОГИИ  
МИКРООРГАНИЗМОВ ЯВЛЯЕТСЯ  
КОНЦЕПЦИЯ О ДОМИНИРОВАНИИ МИКРОБОВ В  
СОЗДАНИИ БИОСФЕРЫ ЗЕМЛИ И  
ПОСЛЕДУЮЩЕМ ПОДДЕРЖАНИИ ЕЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БАЛАНСА**

# **КОНЦЕПЦИЯ МИКРОБНОЙ ДОМИНАНТЫ**

**МИКРООРГАНИЗМЫ - ЕДИНСТВЕННЫЕ ЖИВЫЕ  
ОБИТАТЕЛИ ЗЕМЛИ В ПЕРИОД МЕЖДУ  
4 – 5 МЛРД. ЛЕТ НАЗАД**

**МИКРОБЫ ПОВСЕМЕСТНО РАСПРОСТРАНЕНЫ  
В БИОСФЕРЕ**

**БИОМАССА МИКРОБОВ ПРЕОБЛАДАЕТ НАД  
БИОМАССОЙ ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ**

**МИКРОБЫ СПОСОБНЫ ТРАНСФОРМИРОВАТЬ  
ЛЮБЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ И НЕОРГАНИЧЕСКИЕ  
ВЕЩЕСТВА И ВКЛЮЧАТЬ ХИМИЧЕСКИЕ  
ЭЛЕМЕНТЫ И ЭНЕРГИЮ В ЦИКЛЫ  
КРУГОВОРОТА ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ**

**МИКРООРГАНИЗМЫ СПОСОБНЫ  
САМОСТОЯТЕЛЬНО НАКАПЛИВАТЬ НОВУЮ  
БИОМАССУ И ОСУЩЕСТВЛЯТЬ  
ПОЛНЫЙ ЦИКЛ КРУГОВОРОТА АЗОТА,  
УГЛЕРОДА И НЕКОТОРЫХ ДР. ЭЛЕМЕНТОВ,  
ПОДДЕРЖИВАТЬ  
РАДИАЦИОННЫЙ (ТЕПЛОВОЙ) БАЛАНС ЗЕМЛИ**

# **ЗАДАЧИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МИКРОБИОЛОГИИ**

- 1. ЗАЩИТА МИКРОБНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ И  
БИОЦЕНОЗОВ,  
ПРИНИМАЮЩИХ УЧАСТИЕ В ПОДДЕРЖАНИИ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БАЛАНСА  
(АЗОТФИКСИРУЮЩИХ, АММОНИФИЦИРУЮЩИХ,  
НИТРИФИЦИРУЮЩИХ И ДР.),  
ОТ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**
- 2. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ МИКРОБНОЙ ДЕГРАДАЦИИ  
ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ И  
РАЗЛИЧНЫХ АНТРОПОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
(НАПРИМЕР, ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ ЛЮДЕЙ,  
ЖИВОТНЫХ, РАСТЕНИЙ, СОХРАНЕНИЕ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ,  
ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ДР.)**

**3. МИКРОБНЫЙ СИНТЕЗ НЕОБХОДИМЫХ  
ЧЕЛОВЕЧЕСКОМУ  
ОБЩЕСТВУ МАТЕРИАЛОВ И ВЕЩЕСТВ  
(НАПРИМЕР, СИНТЕЗ МИКРОБНОГО БЕЛКА)**

**4. ЗАЩИТА БИОСФЕРЫ ЗЕМЛИ ОТ ИСКУССТВЕННЫХ  
МУТАНТОВ И ЗАНОСА ЖИЗНИ ИЗ КОСМОСА И  
ВЫНОСА ЖИЗНИ С ЗЕМЛИ В КОСМОС**

**5. КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЕ КУЛЬТУР  
МИКРООРГАНИЗМОВ  
В ЦЕЛЯХ СОХРАНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ФОНДА**

# ОТРАСЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МИКРОБИОЛОГИИ

**АЭРОМИКРОБИОЛОГИЯ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБНОГО СОСТАВА АЭРОЗОЛЕЙ, МИКРОБНОГО ДВИЖЕНИЯ В АЭРОЗОЛЯХ**

**АГРОМИКРОБИОЛОГИЯ**

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ, ФИКСАЦИЯ АЗОТА, ЦИКЛ АЗОТА**

**БИОГЕОХИМИЯ**

**УГЛЕРОДНЫЕ И МИНЕРАЛЬНЫЕ ЦИКЛЫ, КОНТРОЛЬ ПОТЕРИ И ФИКСАЦИИ АЗОТА**

**БИОРЕМЕДИАЦИЯ**

**ДЕГРАДАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОНТАМИНАНТОВ, ИММОБИЛИЗАЦИЯ И УДАЛЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ КОНТАМИНАНТОВ ВОДЫ И ПОЧВЫ**

**БИОТЕХНОЛОГИЯ**

**ОБНАРУЖЕНИЕ ПАТОГЕНОВ И  
ДР.МИКРОБОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОБНОЙ  
АКТИВНОСТИ В ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЕ,  
ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ и др.**

**КАЧЕСТВО  
ПРОДУКТОВ  
ПИТАНИЯ**

**ОБНАРУЖЕНИЕ ПАТОГЕНОВ В  
ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ И ИХ  
ЭЛИМИНАЦИЯ**

**СИНТЕЗ**

**СИНТЕЗ СПИРТОВ,  
ПРОТЕИНОВ И ДРУГИХ  
ПРОДУКТОВ**

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ  
РЕСУРСОВ**

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ МАСЕЛ,  
МЕТАЛЛОВ, БИОДЕГРАДАЦИЯ  
ОТХОДОВ, РЕДУКЦИЯ ПАТОГЕНОВ**

**КАЧЕСТВО ВОДЫ**

**ДЕТЕКЦИЯ ПАТОГЕНОВ И ДР.ВИДОВ  
МИКРОБОВ, ЭЛИМИНАЦИЯ  
ПАТОГЕНОВ**



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МИКРОБИОЛОГИИ

**ПОПУЛЯЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ** –  
СОВОКУПНОСТЬ ОСОБЕЙ ОДНОГО ВИДА,  
ОТНОСИТЕЛЬНО ДЛИТЕЛЬНО  
ОБИТАЮЩИХ НА ОПРЕДЕЛЕННОЙ  
ТЕРРИТОРИИ (В БИОТОПЕ).

**БИОТОП** - МЕСТО ОБИТАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ,  
ХАРАКТЕРИЗУЮЩЕЕСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО  
ОДНОРОДНЫМИ УСЛОВИЯМИ.

**БИОЦЕНОЗ** - СОВОКУПНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ,  
ОБИТАЮЩИХ В ТОМ ИЛИ ИНОМ БИОТОПЕ.

**ЭКОСИСТЕМА - БИОГЕОЦЕНОЗ** –  
БИОЦЕНОЗ, ОБИТАЮЩИЙ В ТОМ ИЛИ ИНОМ  
БИОТОПЕ.

**БИОСФЕРА** - СОВОКУПНОСТЬ ВСЕХ ЭКОСИСТЕМ.

**МИКРОБИОЦЕНОЗ**  
(МИКРОБНОЕ СООБЩЕСТВО, АССОЦИАЦИЯ) –  
СОВОКУПНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ  
РАЗНЫХ ВИДОВ МИКРООРГАНИЗМОВ,  
ОБИТАЮЩИХ В ОПРЕДЕЛЕННОМ БИОТОПЕ  
(НАПРИМЕР, В ВОДОЕМЕ).

# ВАЖНЫЙ РАЗДЕЛ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МИКРОБИОЛОГИИ – ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ

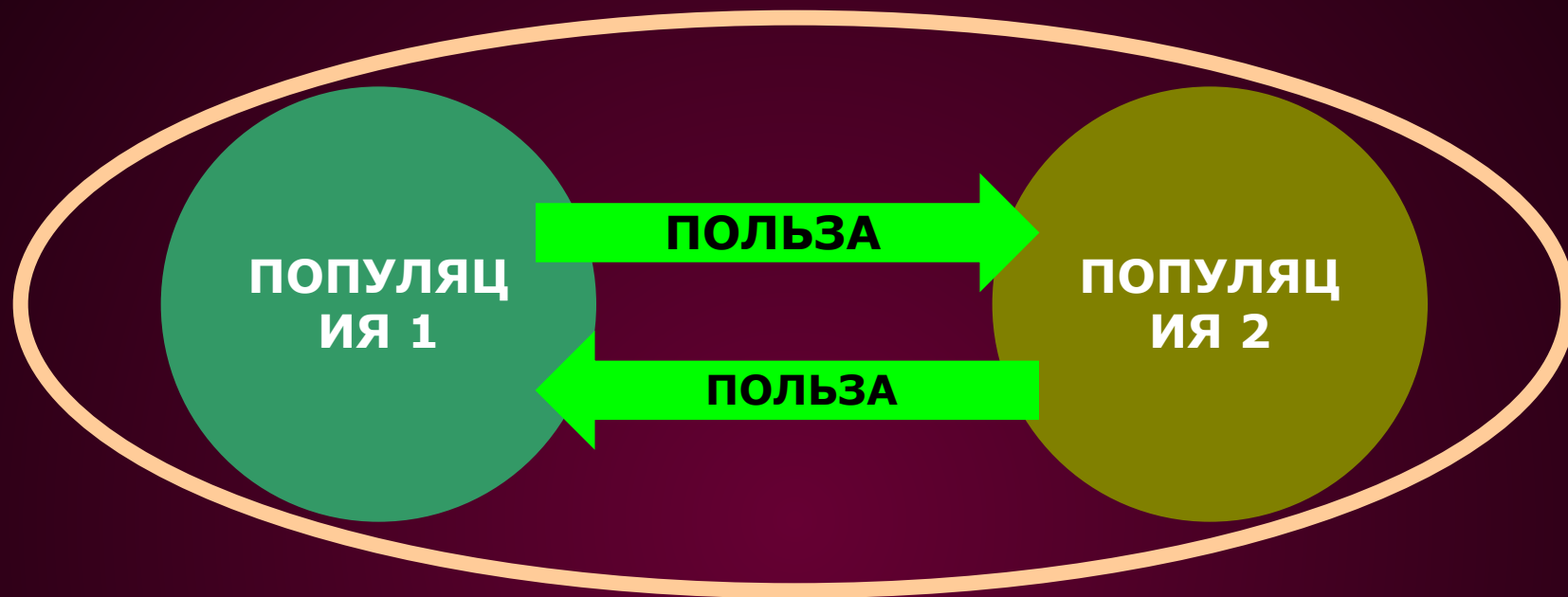
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ** - СВЯЗИ,  
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ  
БИОГЕННЫМИ И АБИОГЕННЫМИ ФАКТОРАМИ,  
ВХОДЯЩИМИ В СОСТАВ ЭКОСИСТЕМЫ  
ИЛИ БИОСФЕРЫ

**ВНУТРИВИДОВЫЕ**

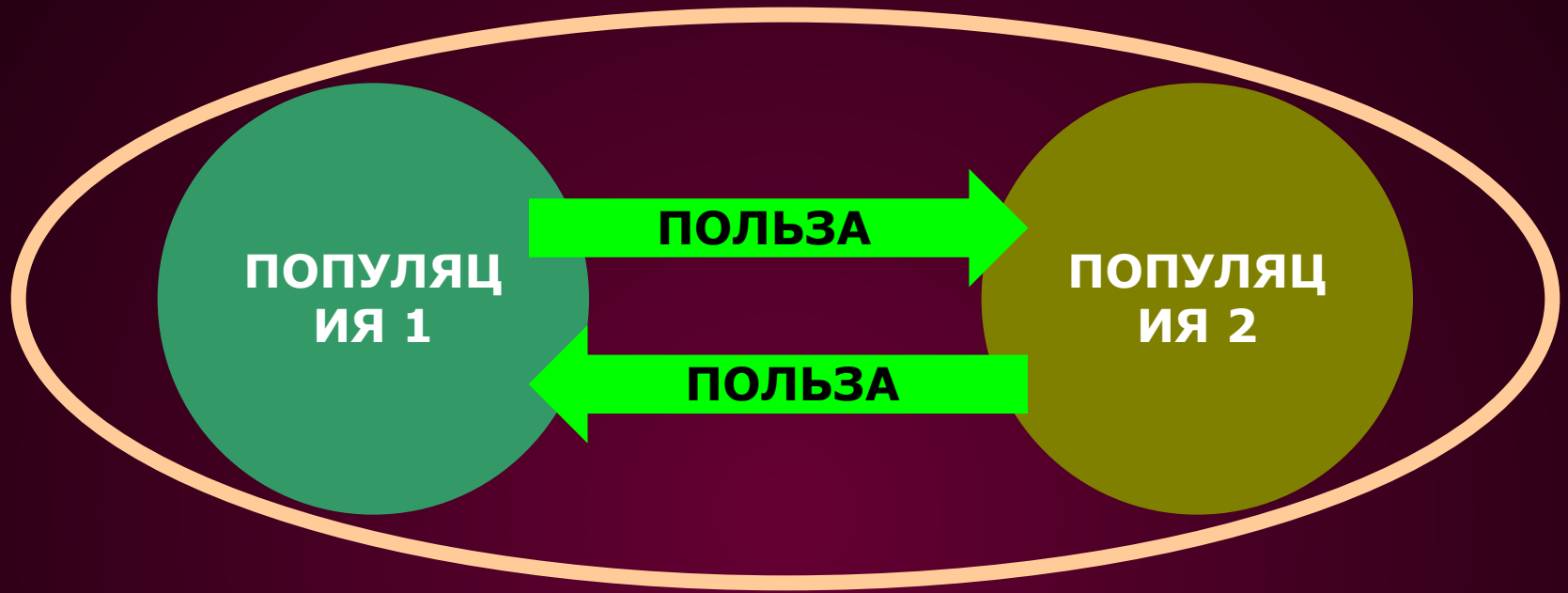
**МЕЖВИДОВЫЕ**

**СВЯЗИ МЕЖДУ  
ПОПУЛЯЦИЯМИ И  
ФИЗИЧЕСКИМИ И  
ХИМИЧЕСКИМИ  
ФАКТОРАМИ**

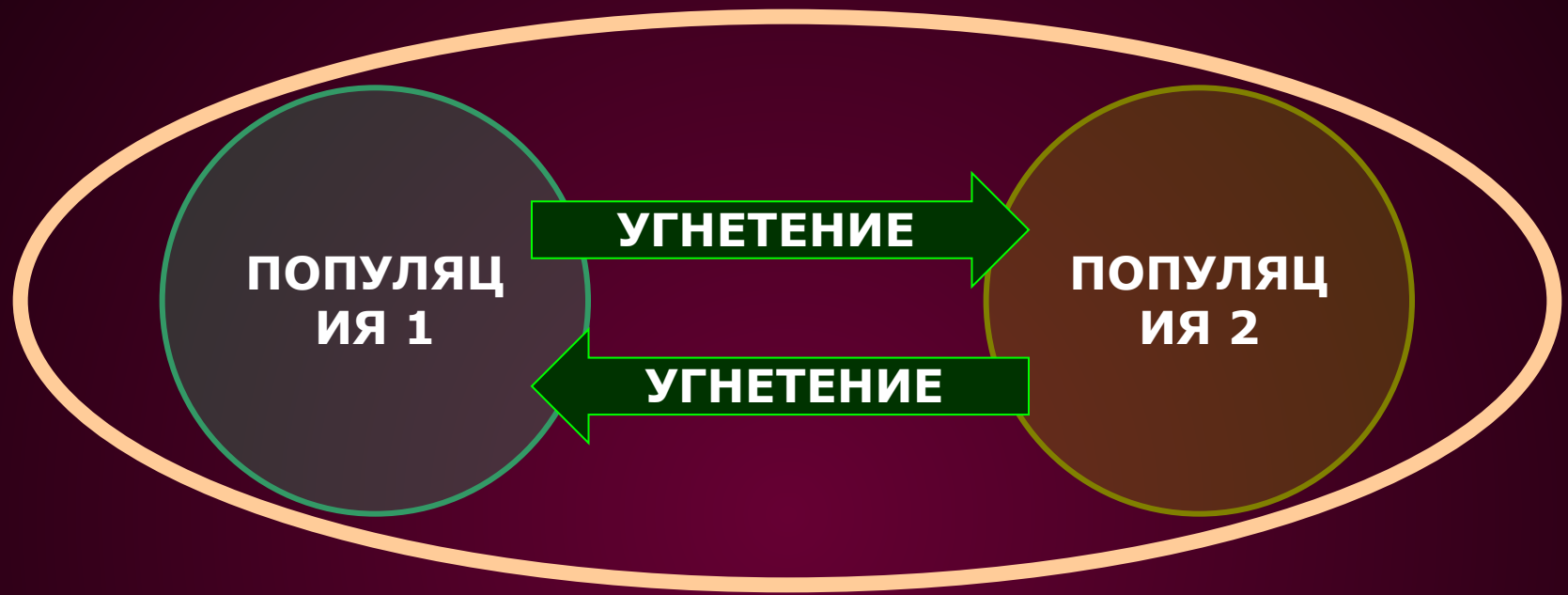
# СИМБИОЗ



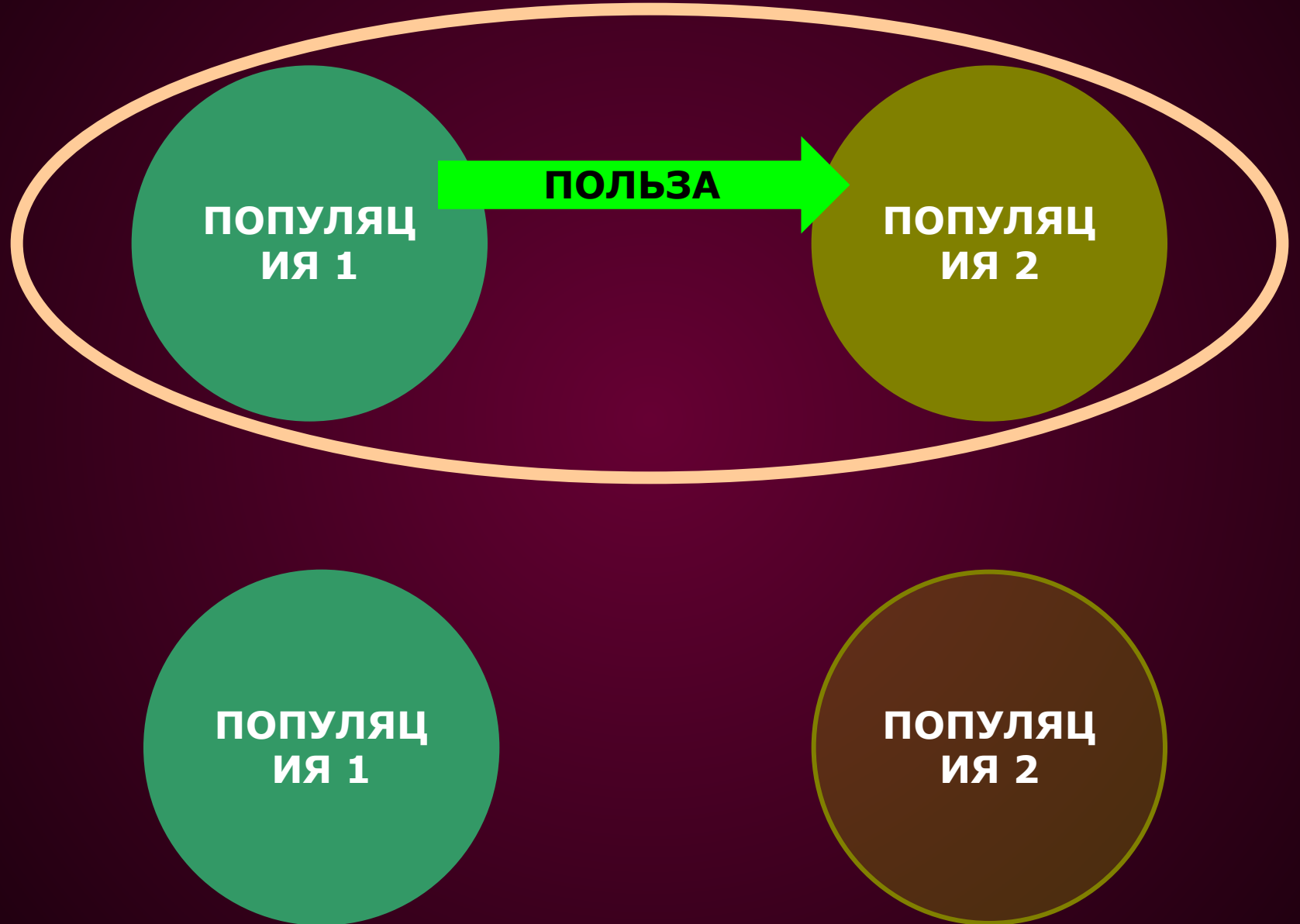
# МУТУАЛИЗМ



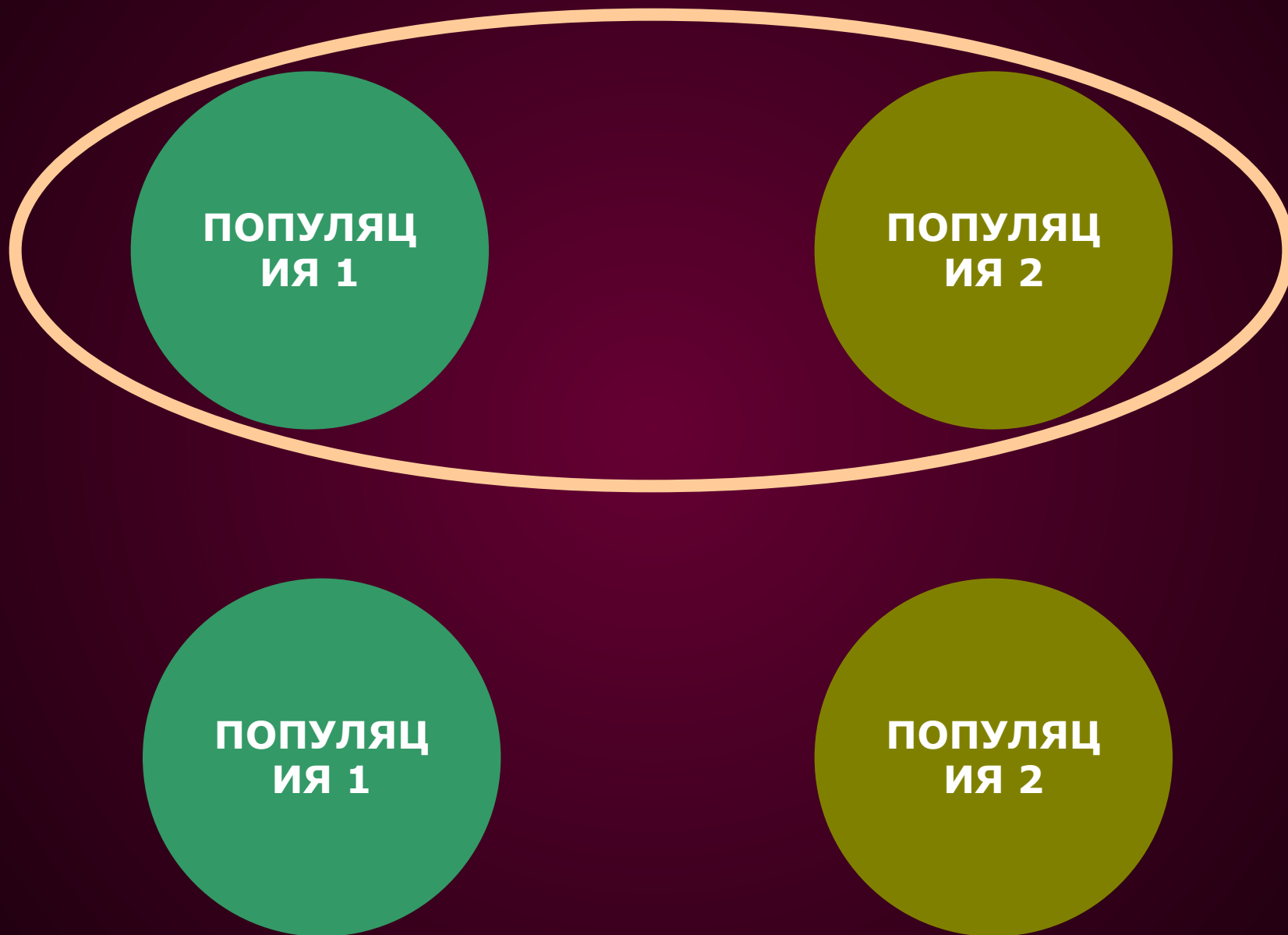
# АНТАГОНИЗМ



# КОММЕНСАЛИЗМ



# НЕЙТРАЛИЗМ





# ПАРАЗИТИЗМ



# **АБИОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ**

- **ОТНОСИТЕЛЬНАЯ  
ВЛАЖНОСТЬ**

- **КИСЛОРОД**

- **ИОНИЗИРУЮЩЕЕ  
ИЗЛУЧЕНИЕ**

- **ТЕМПЕРАТУРА**

- **pH СРЕДЫ**

# **МЕЗОФИЛЬНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ –**

**ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ОПТИМУМ В**

**ПРЕДЕЛАХ ОТ 30 ДО 40°C**

**МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА**

**45-50°C**

**МИНИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА**

**5 - 10°C**

**ПСИХРОФИЛЬНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ,**

**РАСТУТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ НИЖЕ 20°C**

**ОПТИМУМ - НИЖЕ 15°C,  
МИНИМУМ - В ОБЛАСТИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ  
ЗНАЧЕНИЙ ТЕМПЕРАТУР**

**•МОЖНО ВЫДЕЛИТЬ В ЧИСТУЮ КУЛЬТУРУ  
ИЗ ОКЕАНИЧЕСКИХ ВОД**

**•ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДОВ *PSEUDOMONAS*,  
*FLAVOBACTERIUM*, *ACHROMOBACTER*,  
*ALCALIGENES***

# **ТЕРМОФИЛЬНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ –**

**ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 50°C И ВЫШЕ**

- ОБЫЧНЫЕ ТЕРМОФИЛЫ  
ОПТИМУМ РОСТА  
55 ДО 65°C,**

**АКТИВНО РАЗВИВАЮТСЯ В КОМПОСТЕ, В  
САМОРАЗОГРЕВАЮЩИХСЯ СКОПЛЕНИЯХ  
ТОРФА И УГЛЯ, В СИСТЕМАХ  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРЯЧЕЙ ВОДОЙ**

## **ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ТЕРМОФИЛЫ**

**ОКОЛО 90°C И ДАЖЕ ВЫШЕ,  
И НЕ РАСТУЩИЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ  
60-65°C**

### **ГИПЕРТЕРМОФИЛЫ-**

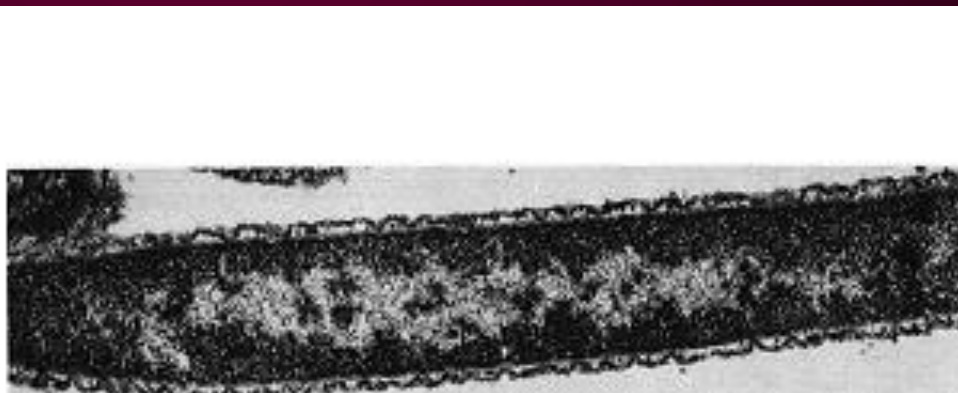
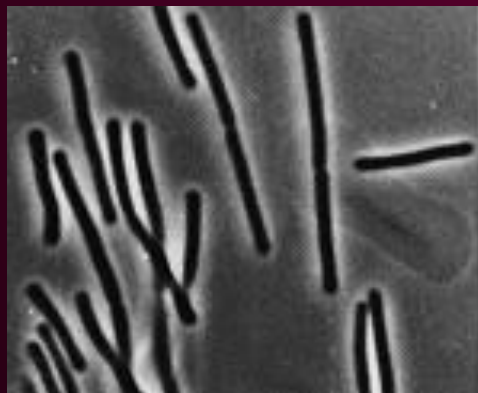
**ТЕМПЕРАТУРНЫЙ МАКСИМУМ ВЫШЕ 100°  
C  
НЕКОТОРЫЕ ИЗ НИХ СПОСОБНЫ РАСТИ  
ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 115-120°C**

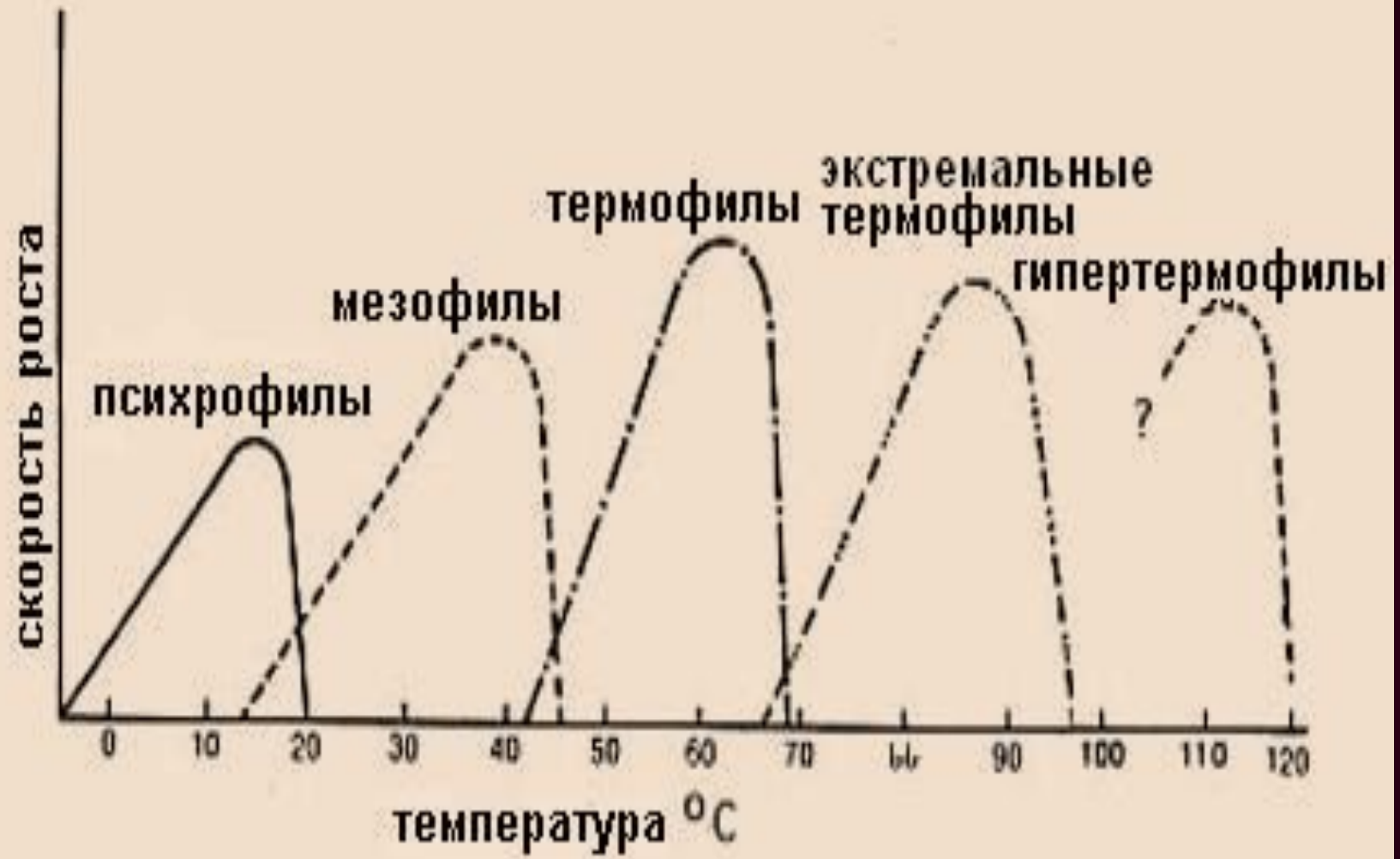
**ОБИТАЮТ В НАЗЕМНЫХ И МОРСКИХ  
ГОРЯЧИХ ИСТОЧНИКАХ И В  
ГЛУБОКОВОДНЫХ МОРСКИХ  
ГИДРОТЕРМАХ**

## ***THERMUS AQUATICUS***

**ОБИТАЕТ В ГОРЯЧИХ ИСТОЧНИКАХ  
ЙЕЛЛОУСТОНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА (США)  
И ДРУГИХ ПОДОБНЫХ РЕГИОНАХ, ГЕЙЗЕРАХ ПРИ  
ТЕМПЕРАТУРАХ ВЫШЕ 55 °С.  
ПРОДУЦЕНТ ТАГ ДНК-ПОЛИМЕРАЗЫ**

**ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ОПТИМУМ РОСТА – 70-72°C  
ТЕМПЕРАТУРНЫЙ МИНИМУМ - 40°C  
ТЕМПЕРАТУРНЫЙ МАКСИМУМ - 79°C**







# Отношение микроорганизмов к солености воды

- **ПРЕСНОВОДНЫЕ (НЕГАЛОФИЛЬНЫЕ)** - РАСТУТ НА СРЕДАХ С СОДЕРЖАНИЕМ СОЛЕЙ МЕНЕЕ 0.01%, ИХ РОСТ ТОРМОЗИТСЯ ПРИ КОНЦЕНТРАЦИИ NaCl – 3%
- **УМЕРЕННЫЕ ГАЛОФИЛЫ** РАСТУТ В ДИАПАЗОНЕ СОЛЕННОСТИ ОТ 3 ДО 15% (ОПТИМУМ ОКОЛО 10%)
- **ЭКСТЕРМАЛЬНЫЕ ГАЛОФИЛЫ** РАЗВИВАЮТСЯ ПРИ КОНЦЕНТРАЦИИ NaCl ОТ 12-15% ВПЛОТЬ ДО НАСЫЩЕННЫХ РАСТВОРОВ СОЛИ – 30%, ОПТИМУМ РОСТА – 10-20% NaCl

# ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ (pH-среды)

