

Лекция № 11

Влияние загрязнения окружающей среды на животный мир – одно из наиболее популярных направлений экологии

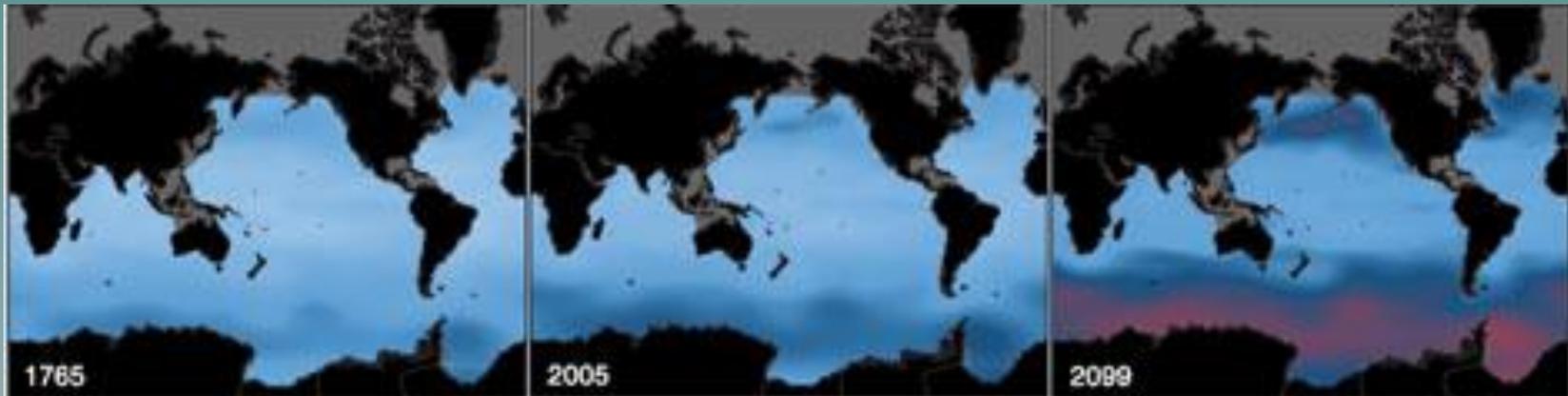
"В настоящее время невозможно оценить опасность, связанную с затопленным химическим оружием для биотической компоненты гидробиоценозов Балтийского моря и как следствие для человека как высшего консумента трофических уровней морских экосистем". Минприроды РФ.





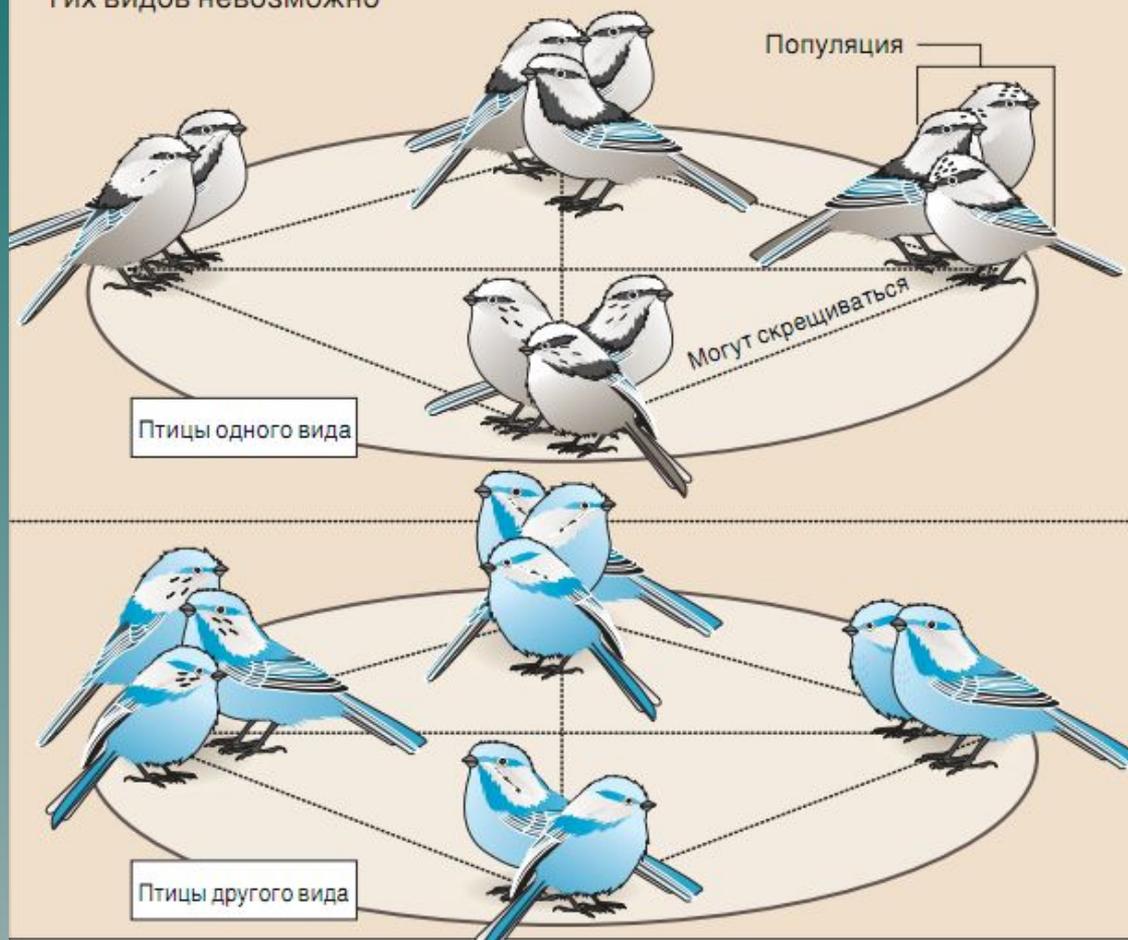
Повышение кислотности воды препятствует росту кораллов и многих других морских организмов

Понижение уровня pH ослабит способность некоторых морских организмов возводить внешний скелет



БИОЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ВИДА

Вид — основную структурную единицу в биологической систематике — нередко определяют как совокупность особей, обладающих сходным геномом. Согласно биологической концепции вида, представители одного и того же вида способны скрещиваться друг с другом с образованием плодотворного потомства, а их успешное скрещивание с представителями других видов невозможно



Латинское название

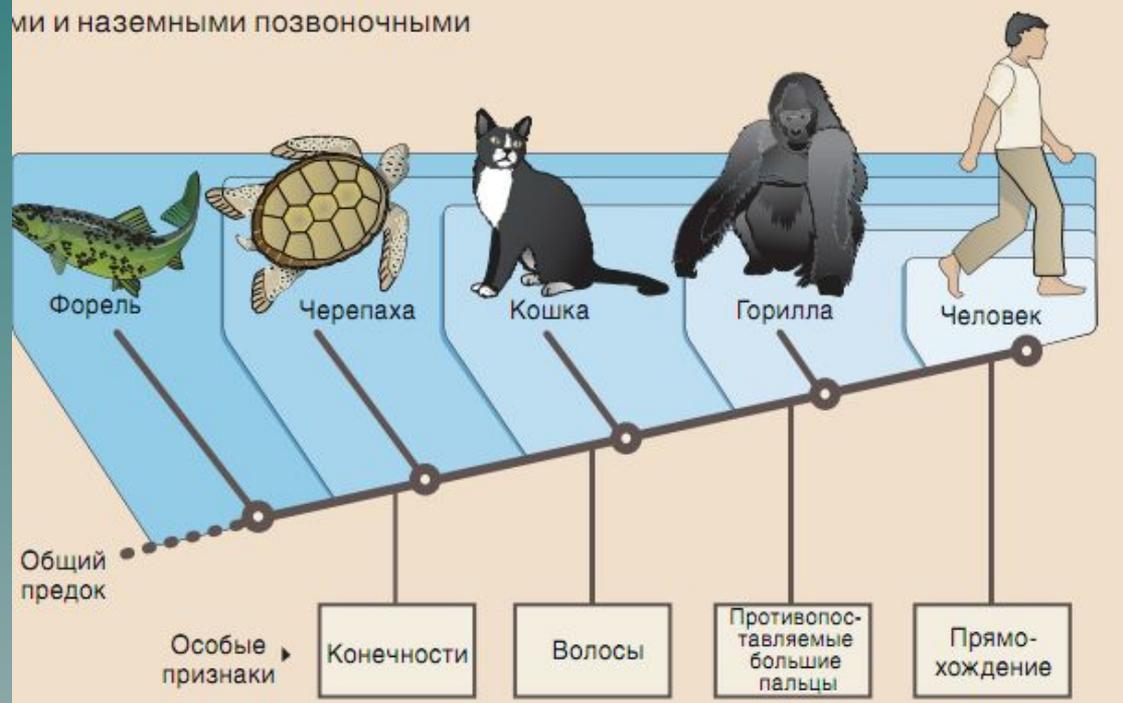
Homo sapiens

Царство:	Животные
Тип:	Хордовые
Подтип:	Позвоночные
Класс:	Млекопитающие
Подкласс:	Плацентарные
Отряд:	Приматы
Семейство:	Гоминиды
Род:	Люди
Вид:	Человек разумный

Менее специфические признаки	Царство – Животные Подвижные многоклеточные организмы, питающиеся готовыми органическими веществами (гетеротрофный тип питания)	
	Тип – Хордовые Животные с лежащей над кишкой гибкой скелетной осью (хордой) (гетеротрофный тип питания)	
	Класс – Амфибии (земноводные) Холоднокровные четвероногие животные, размножающиеся в воде, но часть жизни проводящие на суше	
	Отряд – Бесхвостые Амфибии с коротким туловищем, редуцированным (у взрослых животных) хвостом и прыгательными задними конечностями	
	Семейство – Квакши Бесхвостые амфибии, внешне похожие на лягушек и отлично приспособленные к древесному образу жизни	
	Род – Литория Квакши с горизонтальными зрачками глаз	
	Вид – Литория коралловопалая Литория с красноватой окраской внутренней стороны бедер	
	Более специфические признаки	

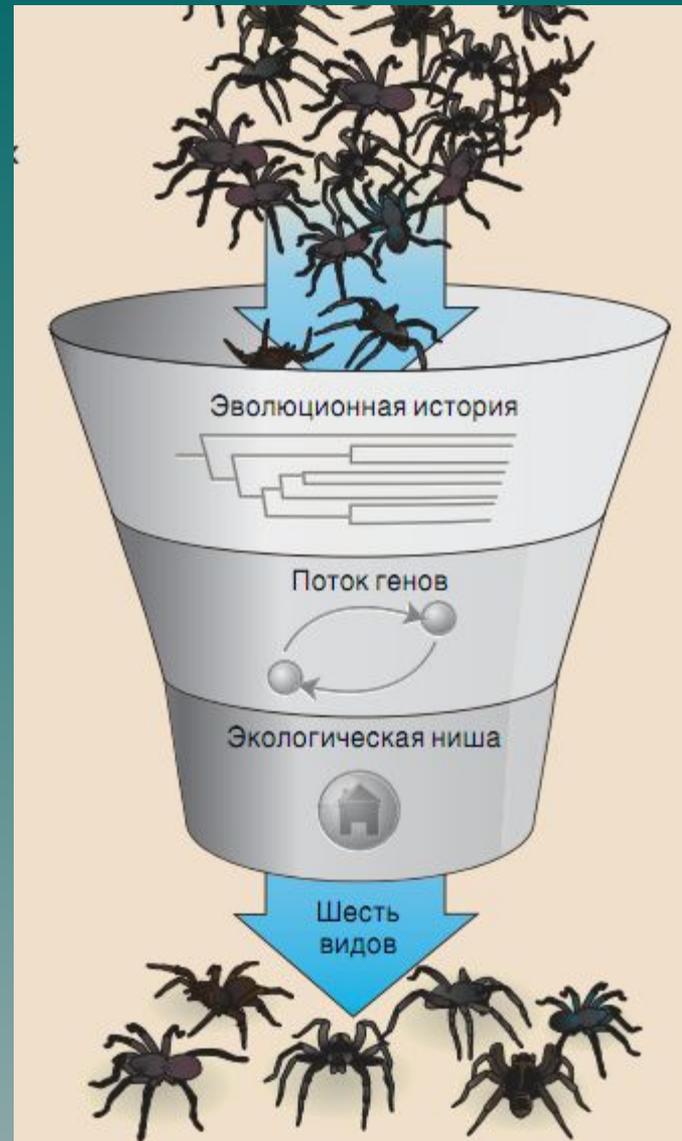
Филогенетическая концепция вида — порождение качественно нового подхода к классификации жизненных форм, получившего название филогенетической систематики. В отличие от системы Линнея, филогенетическая систематика учитывает эволюционную историю организмов. Полностью отказавшись от критерия скрещиваемости популяций, она рассматривает каждый вид как совокупность всех организмов, имеющих общего предка с представителями других видов, но отличающихся от них рядом специфических, вновь приобретенных признаков. Филогенетическое древо («древо жизни») показывает, насколько сильно отошли те или иные виды от общего предка после приобретения ими признаков, отсутствующих у предковых форм. На схеме внизу пере-

числены некоторые из признаков, приобретенных в процессе эволюции рыбами и наземными позвоночными



УНИФИЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД

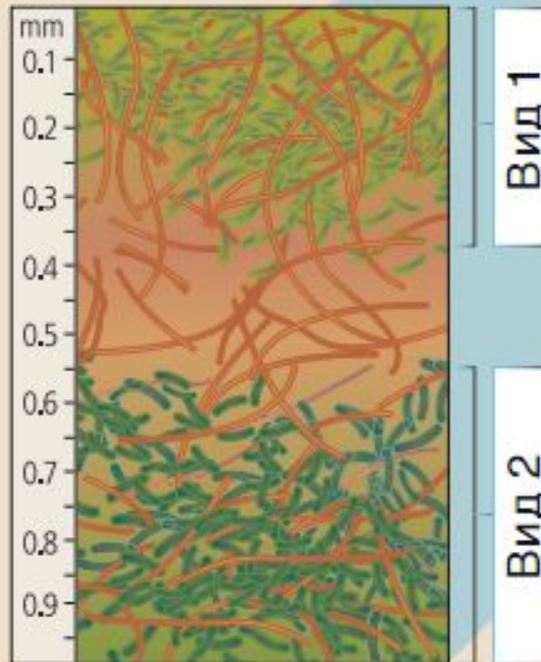
к созданию классификации живых существ, учитывающей как их эволюционную историю, так и молекулярные, экологические, поведенческие и биологические характеристики. Так, Джейсон Бонд из Университета Восточной Каролины провел всестороннее исследование пауков из рода *Promyrmekiaphila* (вверху). Он изучил эволюционную историю, экологическую роль и нуклеотидную последовательность ДНК 222 пауков из 78 различных регионов Калифорнии. Анализ полученной информации позволил исследователю разделить род на шесть видов.



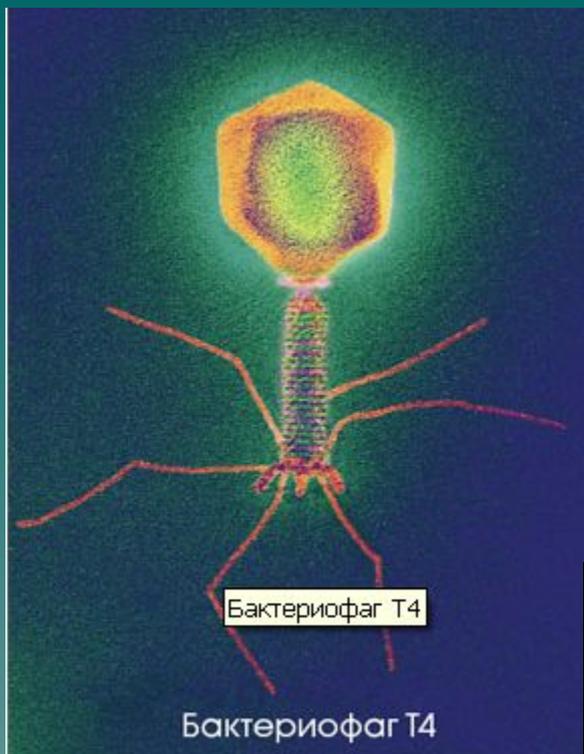
Бактериальная пленка (в поперечном сечении) на поверхности горячего источника Октопус в Йеллоустонском национальном парке



Бактериальная пленка

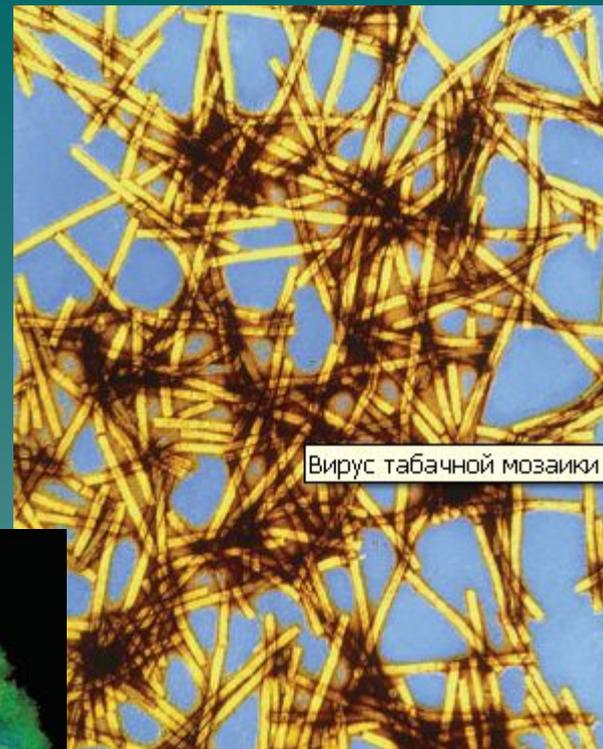


Поверхностная бактериальная пленка толщиной всего 1 мм образована разными видами цианобактерий рода *Synechococcus* (в верхнем слое живут желтовато-зеленые бактерии, в нижнем — темно-зеленые).

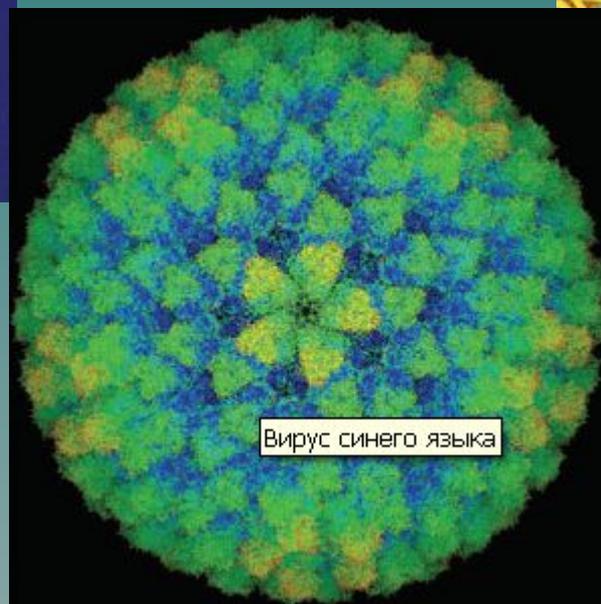


Бактериофаг Т4

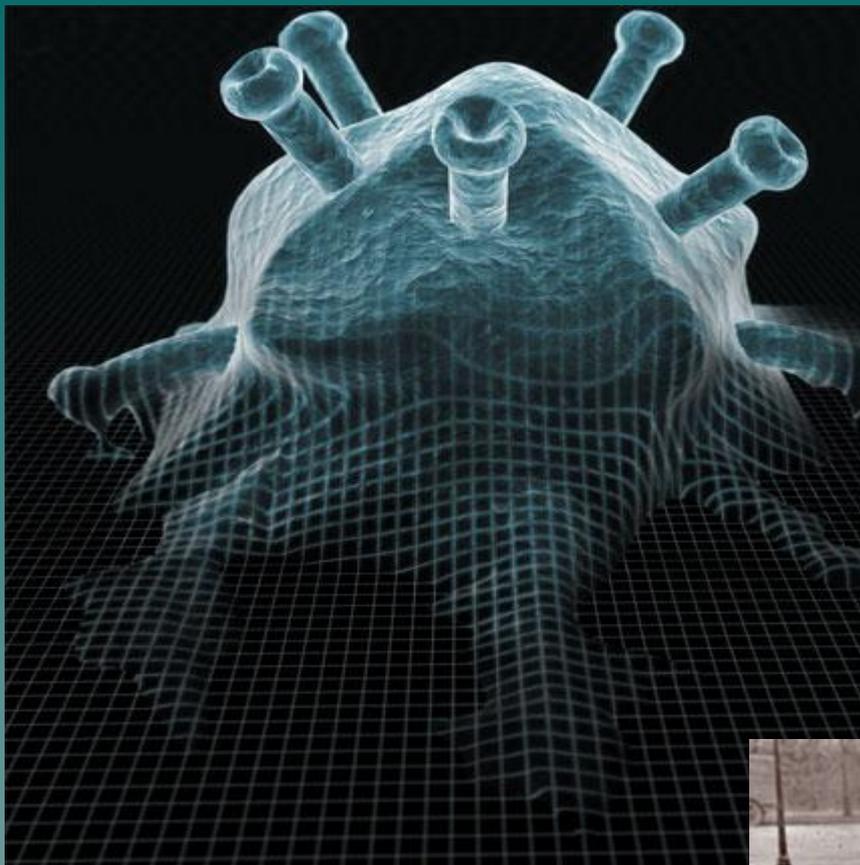
Бактериофаг Т4



Вирус табачной мозаики



Вирус синего языка



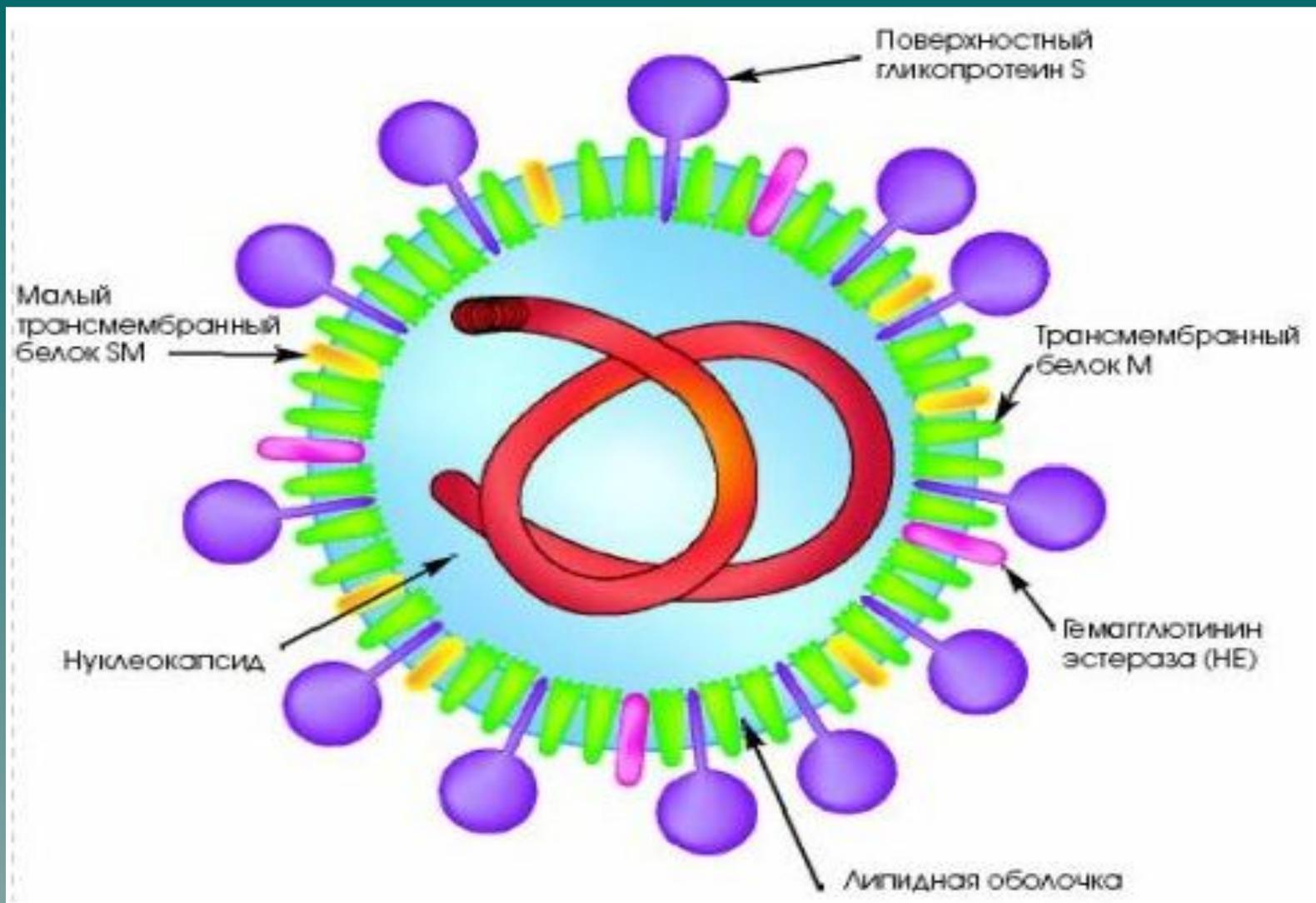


Схема строения коронавируса. На схеме указана локализация основных структурных белков, нуклеокапсид и липидной оболочки



УОЛТЕР ФАЙЕРС

■ **МИШЕНЬ – БЕЛОК M2E.** Идентифицирован сегмент белка вируса гриппа, который может стать основой универсальной вакцины, способной предотвращать сезонные вспышки заболевания и масштабные эпидемии.

■ **ЖЕРТВЫ ВИРУСА.** Вирус гриппа ежегодно инфицирует 10–20% населения земного шара и уносит жизни 250–500 тыс. человек. Во время последней пандемии гриппом переболело 30–50% жителей Земли, а жертвами пандемии 1918 г. стали 50 млн человек.

■ **ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЙ СПОСОБ ВАКЦИНАЦИИ.** По мнению Файерса, во время пандемии лучше всего использовать назальную вакцину в виде спрея: инъектирование — недостаточно быстрая процедура.

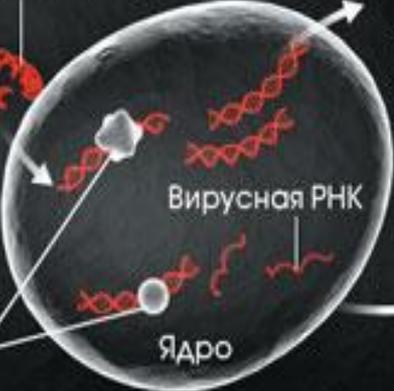
РЕПЛИКАЦИЯ ВИРУСА

1 Вирусная частица связывается с клеткой и проникает в нее



2 Вирус высвобождает свой генетический материал

Вирусные гены



Вирусная ДНК

Только что синтезированный вирусный белок

Рибосома

Вирусный белок

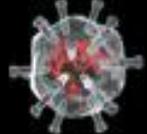
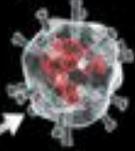
3 Клеточные ферменты копируют (реплицируют) вирусную ДНК и синтезируют на ней РНК (транскрибируют ДНК в РНК)

Клеточные ферменты

Вирусная РНК

Ядро

Новая вирусная частица

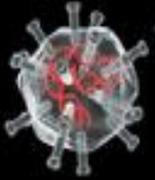


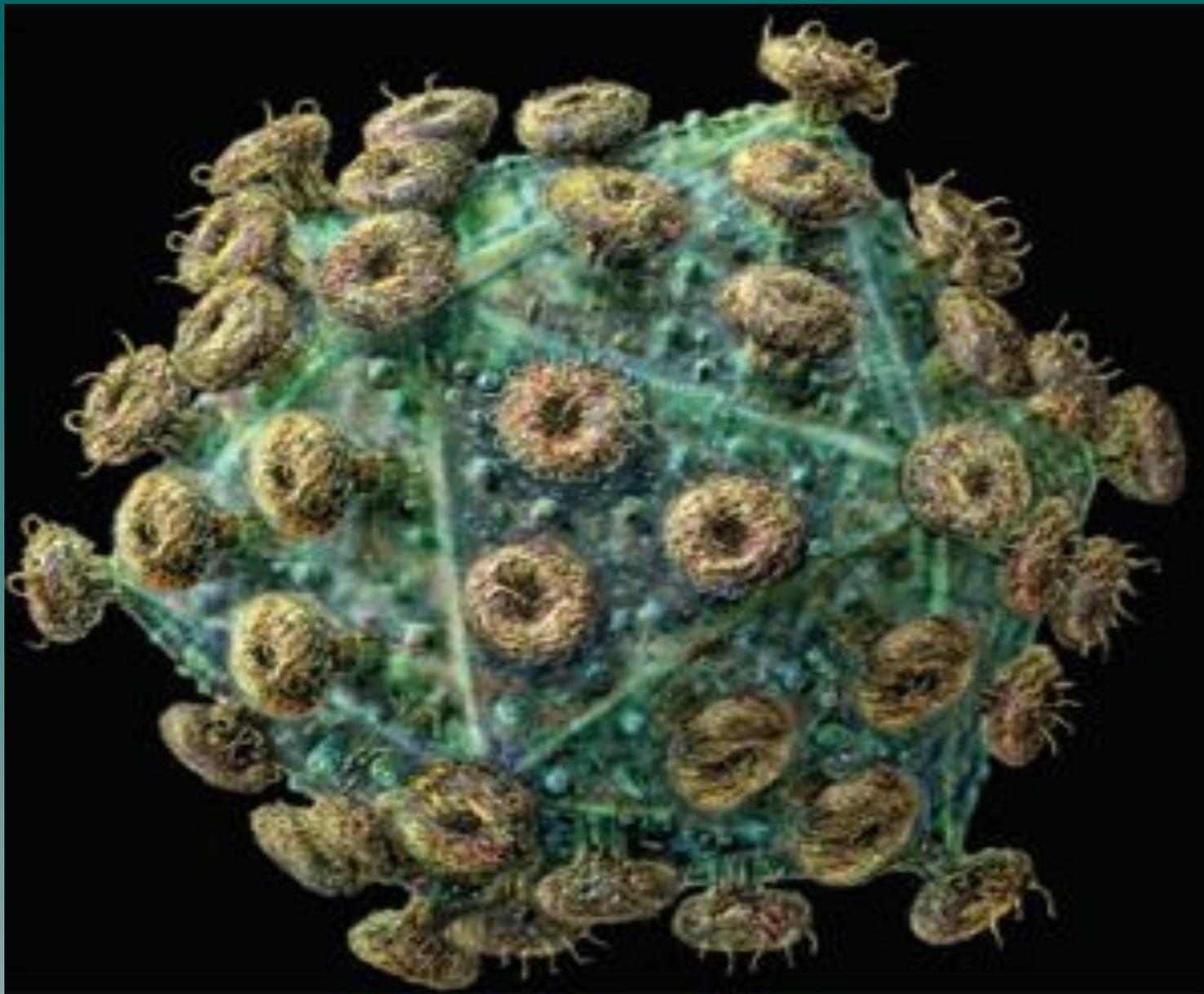
6 Новая вирусная частица готова инфицировать другую клетку

5 Вирусная ДНК и вирусные белки взаимодействуют друг с другом и образуют новую вирусную частицу

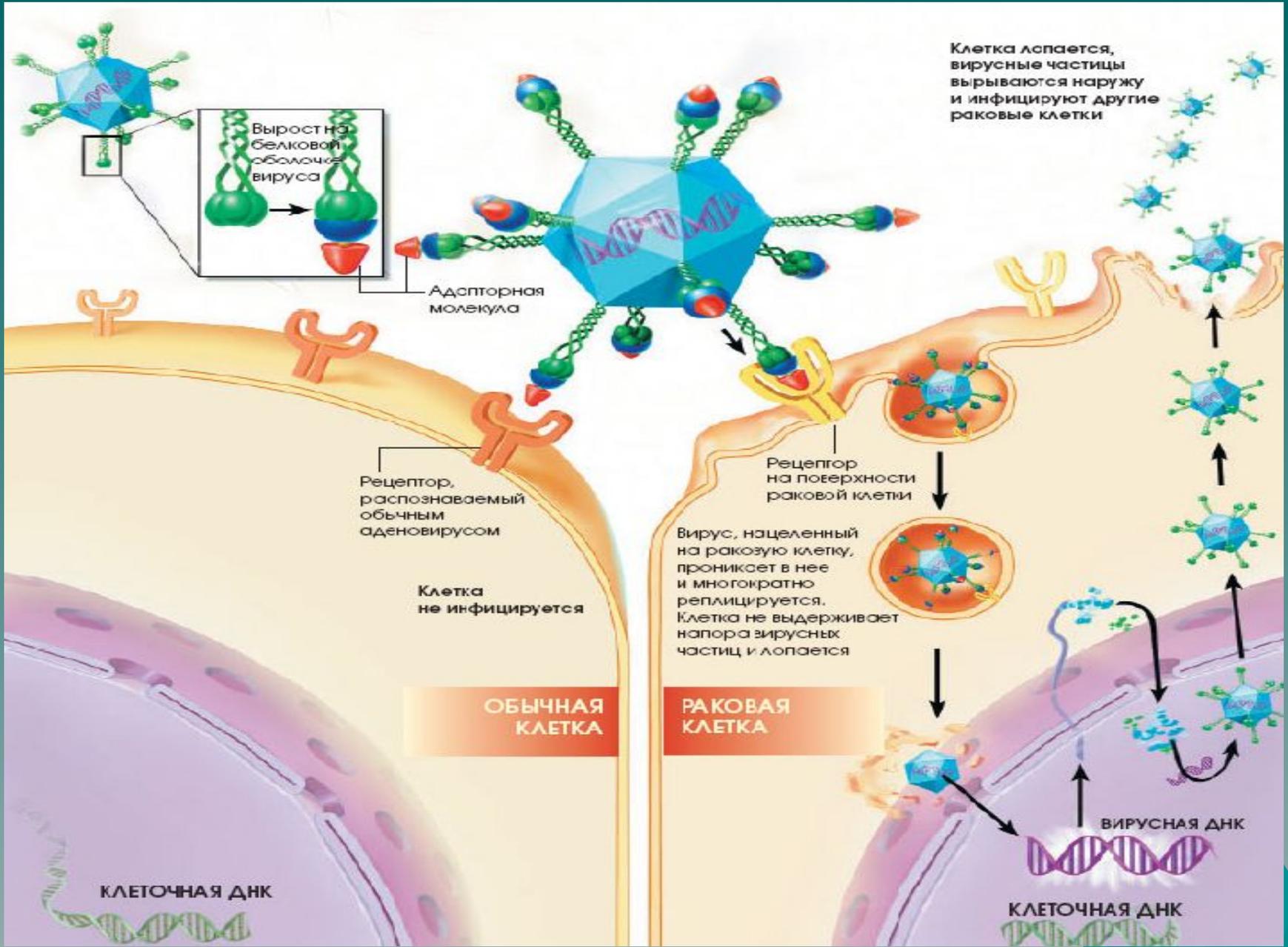
4 Рибосомы, находящиеся в цитоплазме, синтезируют белки на вирусной РНК (транслируют ДНК в белки)

Клетка-хозяин





Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)



Генетически модифицированный вирус, в геном которого рядом с жизненно важным геном встроен опухолеспецифичный промотор

Клетка лопается, а высвободившиеся вирусные частицы инфицируют и уничтожают другие раковые клетки

Промотор

Модифицированный вирус инфицирует нормальную клетку, но не размножается в ней и не причиняет ей вреда

ОБЫЧНАЯ КЛЕТКА

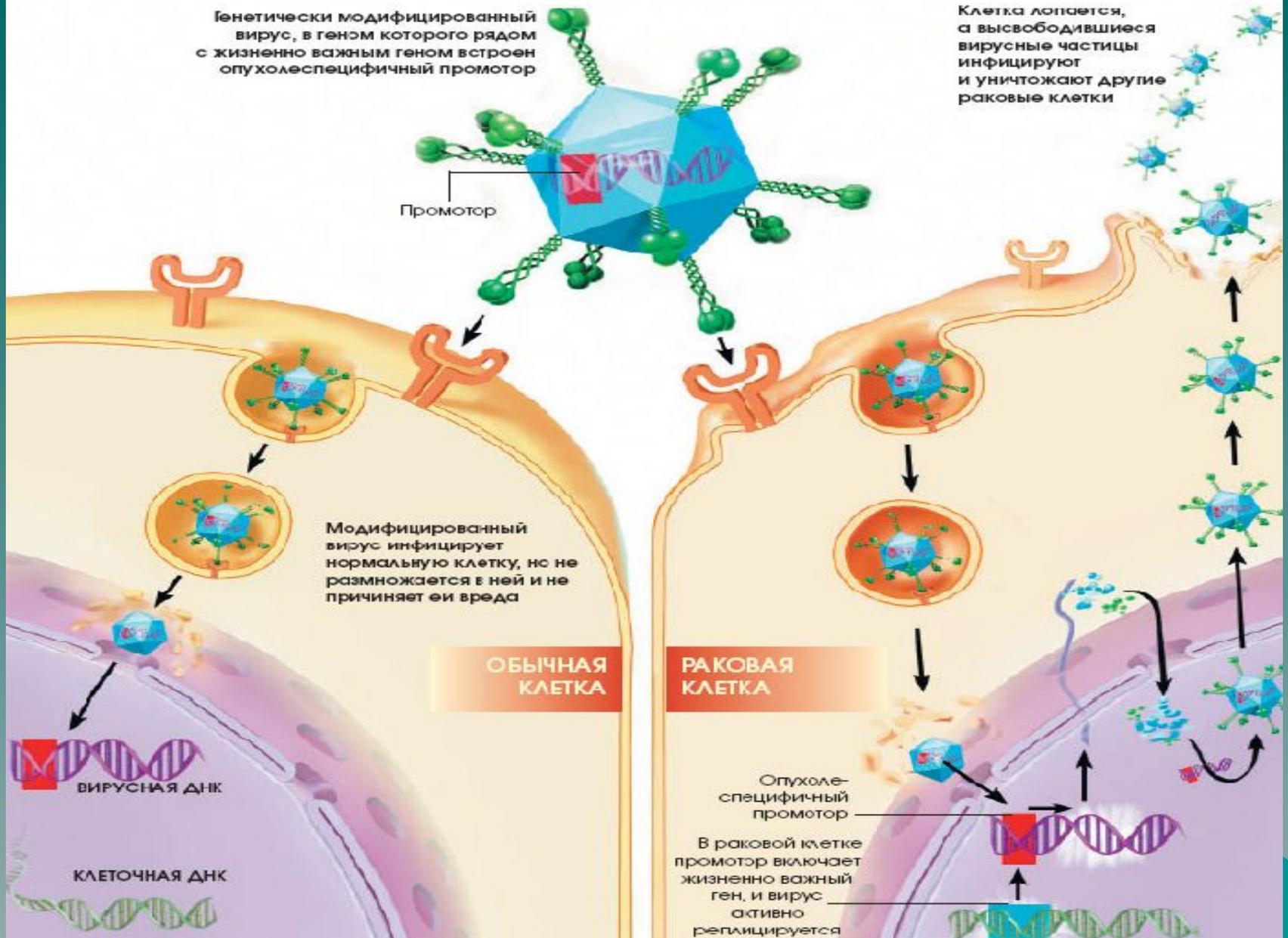
РАКОВАЯ КЛЕТКА

ВИРУСНАЯ ДНК

КЛЕТОЧНАЯ ДНК

Опухоло-специфичный промотор

В раковой клетке промотор включает жизненно важный ген, и вирус активно реплицируется



Влияние загрязнения окружающей среды на животный мир

- ◆ Сообщения о серьезных мутациях у амфибий начали появляться в середине 1990-х гг. Они выявлены примерно у 60 видов лягушек, жаб и саламандр в 46 штатах США и в других странах.
- ◆ В некоторых популяциях количество изуродованных животных достигает в среднем 25%, что значительно больше, чем в прошлые десятилетия.
- ◆ Причиной появления наиболее распространенной формы деформации – дополнительных конечностей – является паразитарная инфекция, распространению которой способствует изменение окружающей среды под влиянием хозяйственной деятельности людей.
- ◆ В России исследуется влияние уровня загрязнения на репродуктивную систему самок. Известно, что в зависимости от степени загрязнения нерестовых водоемов может наблюдаться либо увеличение аномальных зигот, либо невозможность размножения самок. В результате до 70% кладок лягушек погибает на ранних стадиях развития.
- ◆ Все эти факты свидетельствуют о чувствительности амфибий к антропогенным изменениям в окружающей среде, и частота аномалий их развития, безусловно, может служить показателем общего состояния окружающей среды

КАК ПАЗАРИТЫ УРОДУЮТ ЛЯГУШЕК



Хозяйственная деятельность человека влияет на этот процесс: смываемые в пруд навоз и удобрения вызывают бурный рост водорослей, а следовательно, и рост популяции питающихся ими улиток. Чрезмерный уровень УФ-излучения также способствует распространению инфекции, ослабляя иммунитет амфибий и делая их более уязвимыми.

- ◆ В настоящее время в России действуют нормативы, регламентирующие воздействие на сообщества водоемов рыбохозяйственного назначения.
- ◆ Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения определены Санитарными правилами и нормами,
- ◆ нормируются **запах, вкус, цветность, мутность,**
- ◆ **Коли-индекс** — количественный показатель фекального загрязнения воды или пищевых продуктов. Определяется числом микробов — нормальных обитателей кишечника человека (главным образом кишечной палочки — *Escherichia coli*) в 1 л или 1 кг субстрата.
- ◆ Как и для атмосферного воздуха, для воды такими нормативами являются предельно допустимые концентрации (ПДК).

индекс загрязнения воды (ИЗВ)

$$\text{ИЗВ} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{c_i}{\text{ПДК}_i} \right) / n ,$$

Где c_i — концентрация компонента (в ряде случаев — значение параметра);

ПДК_i — установленная величина для соответствующего типа водного объекта.

- ◆ Обычно ИЗВ рассчитывают по шести-семи гидрохимическим показателям, в т.ч. обязательно по таким показателям как содержание растворенного кислорода [O₂], водородный показатель рН, биологическое потребление кислорода БПК 5.
- ◆ (БПК) — количество кислорода, израсходованное на аэробное биохимическое окисление под действием бактерий и разложение нестойких органических соединений, содержащихся в исследуемой воде.
- ◆ БПК является одним из важнейших критериев уровня загрязнения водоема органическими веществами.
- ◆ Он определяет количество кислорода, необходимое для разложения органических загрязняющих веществ.

Классы качества вод в зависимости от значения ИЗВ

Воды	Значения ИЗВ	Классы вод
Очень чистые	До 0,2	1
Чистые	0,2 – 1,0	2
Умеренно загрязненные	1,0 – 2,0	3
Загрязненные	2,0 – 4,0	4
Грязные	4,0 – 6,0	5
Очень грязные	6,0 – 10,0	6
Чрезвычайно грязные	Более 10	7



Fifth International Conference

Science and Training for Biosafety

October 6 - 9, 2008

Pushchino, Moscow Region, Russia

Распоряжением правительства РФ №791 от 27 октября 2008 года утверждена Федеральная Целевая Программа "Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009 - 2013 годы)"

Угрозы:

- трансграничные заносы на территорию Российской Федерации известных и неизвестных ранее неэндемичных патогенов и экпатогенов
- несанкционированное использование потенциально опасных генно-инженерно-модифицированных организмов, которые не прошли соответствующих испытаний и неизвестны специализированным службам государственного надзора Российской Федерации
- применение на территории Российской Федерации опасных и особо опасных биологических агентов и химических веществ в террористических целях