Лекция 5 (24).

МИКРОЭВОЛЮЦИЯ как процесс ВИДООБРАЗОВАНИЯ. ВИД: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, СТРУКТУРА, КРИТЕРИИ, МЕСТО в ЖИВОЙ ПРИРОДЕ. ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНД ВИДА как совокупность ГЕНО (АЛЛЕЛО)ФОНДОВ его ПОПУЛЯЦИЙ. ПОПУЛЯЦИЯ как ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩАЯ ЕДИНИЦА. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЭВОЛЮЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛ, ЯВЛЕНИЕ, ФАКТОРЫ.

План лекции:

1. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВИД, ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА;
2. ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА как УСЛОВИЕ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНЫХ ЭВОЛЮЦИОННЫХ “НАРАБОТОК”, ВОЗМОЖНОСТИ ДАЛЬНЕЙШИХ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ и ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ ЖИВЫХ ФОРМ;
3. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИИ. ЗАКОН ХАРДИ-ВАЙНБЕРГА;
4. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ЕДИНИЦА, МАТЕРИАЛ, ЯВЛЕНИЕ, ФАКТОРЫ;

900igr.net

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВИД: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, КРИТЕРИИ, МЕСТО в ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ЖИЗНИ -

1. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВИД: СОВОКУПНОСТЬ ОСОБЕЙ, сходных по МОРФОЛОГИИ, ФИЗИОЛОГИИ, БИОХИМИИ, ПОВЕДЕНИЮ, КАРИОТИПУ, имеющих ОБЩЕЕ ЭВОЛЮЦИОННОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ, заселяющих ОПРЕДЕЛЕННУЮ ТЕРРИТОРИЮ (АРЕАЛ), в ПРИРОДЕ СКРЕЩИВАЮЩИХСЯ между собой, производя ПЛОДОВИТОЕ ПОТОМСТВО;

2. ОСОБЬ, относящаяся к ОПРЕДЕЛЕННОМУ БИОЛОГИЧЕСКОМУ ВИДУ удовлетворяет КРИТЕРИЯМ: МОРФОЛОГИЧЕСКОМУ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМУ, БИОХИМИЧЕСКОМУ, ЭТОЛОГИЧЕСКОМУ, КАРИОТИПИЧЕСКОМУ; ВИДОСПЕЦИФИЧНЫ ОНТОГЕНЕЗ и ОБМЕН ВЕЩЕСТВ;

3. В каждом поколении в ПОТОМСТВЕ воспроизводятся ТИПИЧНЫЕ для ВИДА ПРИЗНАКИ (СТАБИЛЬНОСТЬ ВИДА) при определенном уровне ВНУТРИВИДОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ – ИНДИВИДУАЛЬНОЙ, МЕЖПОПУЛЯЦИОННОЙ (ДИНАМИЗМ ВИДА);

4. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВИД представляет собой РЕПРОДУКТИВНО ЗАКРЫТУЮ ГРУППИРОВКУ, в которой ОСОБЬ реально СУЩЕСТВУЕТ, то есть РОЖДАЕТСЯ, РАЗВИВАЕТСЯ до ПОЛОВОЗРЕЛОГО СОСТОЯНИЯ, создает ПОТОМСТВО;

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА, ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ и БИОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ -

1. Благодаря, главным образом, особенностям АРЕАЛА в связи с НЕРАВНОМЕРНОСТЬЮ РАССЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ВИДЫ существуют в ПРИРОДЕ как СОВОКУПНОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ;

2. ПОПУЛЯЦИЯ – это САМОВОСПРОИЗВОДЯЩАЯСЯ ГРУППА ОСОБЕЙ одного ВИДА, населяющих определенную ТЕРРИТОРИЮ (АРЕАЛ) достаточно ДОЛГО (ВРЕМЯ – в числе ПОКОЛЕНИЙ); для такой ГРУППЫ характерна относительно высокая степень ПАНМИКСИИ (в сравнении с ВИДОМ в целом); ПОПУЛЯЦИЯ, не являясь РЕПРОДУКТИВНО ЗАКРЫТОЙ ГРУППОЙ, в той или иной степени отделена от других ПОПУЛЯЦИЙ ВИДА той или иной формой ИЗОЛЯЦИИ;

3. ПОПУЛЯЦИИ характеризуются ЧИСЛЕННОСТЬЮ особей, ПОЛОВЫМ и ВОЗРАСТНЫМ составом, площадью АРЕАЛА;

4. Наиболее важна ГЕНЕТИЧЕСКАЯ характеристика ПОПУЛЯЦИИ – ее ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНД;

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА вида Homo sapiens -

1. Как любой другой БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВИД вид H. sapiens представлен совокупностью ПОПУЛЯЦИЙ, характеризующихся собственными ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНДАМИ, ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА которых, в целом соответствуя закону ХАРДИ-ВАЙНБЕРГА, осуществляется с учетом наличия СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ;

2. На протяжении большей части истории ЧЕЛОВЕЧЕСТВА размер РЕПРОДУКТИВНЫХ ГРУПП людей составлял 300-4500 человек; многие из таких групп были ДЕМАМИ или ИЗОЛЯТАМИ (1500-4000 и ‹1500 человек, внутригрупповые браки – 80%-90% и ›90%, естественный прирост – не более 25% и порядка 20%, иммигранты – 1-2% и ‹1%);

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА, ХААКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ и БИОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ

(ПРОДОЛЖЕНИЕ 1) -

1. ЧИСЛЕННОСТЬ ОСОБЕЙ в ПОПУЛЯЦИЯХ широко ВАРЬИРУЕТ: число СТРЕКОЗ в популяции на озере ПОДМОСКОВЬЯ – 30 000 особей, а число особей в популяции ЗЕМЛЯНОЙ УЛИТКИ – 1 000; численность популяции ДИКИХ КРОЛИКОВ в 10 000 особей после СУРОВОЙ ЗИМЫ сократилась до 100; в любом случае существуют МИНИМАЛЬНЫЕ значения ЧИСЛЕННОСТИ, при которых ПОПУЛЯЦИЯ сохраняет СПОСОБНОСТЬ к САМОВОСПРОИЗВЕДЕНИЮ (САМОПОДДЕРЖАНИЮ);

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА, ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ и БИОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ 2) -

2. ЗАНИМАЕМЫЕ ПОПУЛЯЦИЯМИ особей разных видов ТЕРРИТОРИИ (АРЕАЛЫ), ВАРЬИРУЮТ, что, в частности, зависит от РАДИУСОВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ организмов соответствующего ВИДА: ВИНОГРАДНАЯ УЛИТКА преодолевает расстояние в несколько ДЕСЯТКОВ метров, ОНДАТРА – в несколько СОТЕН метров, ПЕСЕЦ – в несколько СОТЕН километров;

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА, ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ и БИОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ

(ПРОДОЛЖЕНИЕ 3) -

3. ВОЗРАСТНОЙ состав ПОПУЛЯЦИЙ разных видов ВАРЬИРУЕТ и зависит от БИОЛОГИИ ВИДА – ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ, ИНТЕНСИВНОСТИ и формата РАЗМНОЖЕНИЯ, ВОЗРАСТА ПОЛОВОЙ ЗРЕЛОСТИ; у стадных млекопитающих (ДЕЛЬФИНЫ Белухи) в ПОПУЛЯЦИИ одновременно находятся ДЕТЕНЫШИ текущего года рождения, МОЛОДНЯК прошлого года рождения, ПОЛОВОЗРЕЛЫЕ, но не размножающиеся ОСОБИ в возрасте 2-3 года, ПОЛОВОЗРЕЛЫЕ размножающиеся ОСОБИ в возрасте 4-20 лет; у ЗЕМЛЕРОЕК весной рождаются 1-2 ПРИПЛОДА, после чего ВЗРОСЛЫЕ ОСОБИ вымирают;

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА, ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ и БИОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ 4) -

4. ПОЛОВОЙ состав ПОПУЛЯЦИЙ разных видов ВАРЬИРУЕТ и зависит от БИОЛОГИИ ВИДА – в частности, от значений ПЕРВИЧНОГО (зачатие), ВТОРИЧНОГО (рождение) и ТРЕТИЧНОГО (репродуктивный возраст) соотношения ПОЛОВ; у ЧЕЛОВЕКА на 100 ДЕВОЧЕК рождается 106 МАЛЬЧИКОВ (вторичное соотношение полов), тогда как в возрасте 16-18 лет на 100 ДЕВУШЕК приходится 100 ЮНОШЕЙ (третичное соотношение полов);

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА, ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ и БИОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ 5) -

5. ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНД популяции: совокупность АЛЛЕЛЕЙ ГЕНОВ, присутствующих в ГЕНОТИПАХ особей данной ПОПУЛЯЦИИ; ПРАВИЛЕН термин АЛЛЕЛОФОНД, более УПОТРЕБИМ термин ГЕНОФОНД;

6. Благодаря достаточно высокой степени ПАНМИКСИИ достигается ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ЕДИНСТВО популяции: ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНД популяции используется как ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ в создании ГЕНОТИПОВ ПОТОМКОВ в каждом ПОКОЛЕНИИ (ОБЩНОСТЬ ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНДА ПОПУЛЯЦИИ);

7. Для ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНДОВ ПОПУЛЯЦИЙ характерно НАСЛЕДСТВЕННОЕ РАЗНООБРАЗИЕ: в ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНДАХ ПОПУЛЯЦИЙ одновременно находятся РАЗНЫЕ АЛЛЕЛИ конкретных ГЕНОВ – РЕЗЕРВ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ (РНИ), который создается и поддерживается МУТАЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ; РНИ - основа РАЗНООБРАЗИЯ ГЕНОТИПОВ и, следовательно, ФЕНОТИПОВ в поколениях;

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА, ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ и БИОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ 6) -

8. В отсутствие действия ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ФАКТОРОВ соотношения частот РАЗНЫХ АЛЛЕЛЕЙ конкретных ГЕНОВ в ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНДАХ ПОПУЛЯЦИЙ в ряду ПОКОЛЕНИЙ остаются НЕИЗМЕННЫМИ (ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ); таким образом, отдельные ПОПУЛЯЦИИ конкретных ВИДОВ характеризуются своими НАПРАВЛЕНИЯМИ ГЕНОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ, что, открывая возможность их ЭВОЛЮЦИИ в РАЗНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ, делает ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ соответствующего ВИДА высоким, одновременно повышая его ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ПЛАСТИЧНОСТЬ в данный временной период;

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА, ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ и БИОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ

(ПРОДОЛЖЕНИЕ 7) -

9. Благодаря ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЕ особи БИОЛОГИЧЕСКИХ ВИДОВ способны одновременно СОХРАНЯТЬ возникшие на предшествующих этапах ЭВОЛЮЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНЫЕ ПРИЗНАКИ и СВОЙСТВА (достигнутый уровень АДАПТИРОВАННОСТИ) – БИОЛОГИЧЕСКАЯ (ГЕНЕТИЧЕСКАЯ) СТАБИЛЬНОСТЬ и ИЗМЕНЯТЬСЯ, приобретая новые ПРИЗНАКИ и СВОЙСТВА – БИОЛОГИЧЕСКАЯ (ГЕНЕТИЧЕСКАЯ) ЛАБИЛЬНОСТЬ: БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ характеризует одни ПОПУЛЯЦИИ ВИДА, тогда как БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБИЛЬНОСТЬ – другие; ВИД участвует в процессе ЭВОЛЮЦИИ своей ЧАСТЬЮ;

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА, ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ и БИОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ 8) -

10. Условия сохранения ПОПУЛЯЦИЕЙ состояния БИОЛОГИЧЕСКОЙ (ГЕНЕТИЧЕСКОЙ) СТАБИЛЬНОСТИ описываются законом ХАРДИ-ВАЙНБЕРГА (основной закон ПОПУЛЯЦИОННОЙ ГЕНЕТИКИ): в ПОПУЛЯЦИИ из БЕСКОНЕЧНО БОЛЬШОГО ЧИСЛА СВОБОДНО СКРЕЩИВАЮЩИХСЯ ОСОБЕЙ, в отсутствие ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ МИГРАЦИИ ОРГАНИЗМОВ с различными ГЕНОТИПАМИ и давления ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА первоначальные ЧАСТОТЫ АЛЛЕЛЕЙ СОХРАНЯЮТСЯ из поколения в поколение;

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА, ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ и БИОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ

(ПРОДОЛЖЕНИЕ 9) -

= В ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНДЕ популяции АУТОСОМНЫЙ ГЕН представлен двумя АЛЛЕЛЯМИ: A_1 с частотой p и A_2 с частотой q, очевидно, что p + q = 1, то есть q = 1 – p и p = 1 - q; ПОТОМКИ F1 имеют ГЕНОТИПЫ A_1A_1, A_1A_2 и A_2A_2 в соотношении $(p + q)(p + q) = p^2A_1A_1 + 2pqA_1A_2 + q^2A_2A_2$ и дают ГАМЕТЫ A_1 и A_2 с частотой, соответственно, $p^2 + 2pq/2 = p^2 + p(1 - p) = p$ и $q^2 + 2pq/2 = q^2 + q(1-q) = q$; в следующем поколении ПОТОМКИ F2 также дадут ГАМЕТЫ A_1 и A_2 с частотой, соответственно, p и q; и так далее;

= ПРИЗНАКИ, определяемые рецессивными АЛЛЕЛЯМИ на ХРОМОСОМЕ X, у ОСОБЕЙ ГЕТЕРОГАМЕТНОГО пола (САМЦЫ, МУЖЧИНЫ) встречаются чаще, чем у ОСОБЕЙ ГОМОГАМЕТНОГО пола (САМКИ, ЖЕНЩИНЫ); нарушенное РАВНОВЕСИЕ ЧАСТОТ АЛЛЕЛЕЙ у особей ОБОИХ ПОЛОВ восстанавливается через несколько ПОКОЛЕНИЙ;

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВИДА, ХАРАКТЕКРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ и БИОЛОГИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ

(ПРОДОЛЖЕНИЕ 10) -

1. БИОЛОГИЧЕСКИ (ГЕНЕТИЧЕСКИ) СТАБИЛЬНУЮ в ряду поколений ПОПУЛЯЦИЮ, удовлетворяющую условиям закона ХАРДИ-ВАЙНБЕРГА, называют МЕНДЕЛЕВСКОЙ;
2. МЕНДЕЛЕВСКИЕ ПОПУЛЯЦИИ находятся вне процесса ЭВОЛЮЦИИ и в ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ не существуют;
3. ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНДЫ природных реально существующих ПОПУЛЯЦИЙ постоянно испытывают на себе действие ФАКТОРОВ, вызывающих изменение соотношения ЧАСТОТ АЛЛЕЛЕЙ или появление НОВЫХ АЛЛЕЛЕЙ генов, что является необходимым условием ЭВОЛЮЦИИ;

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩАЯ ЕДИНИЦА -

Согласно СИНТЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ (СТЭ, НЕОДАРВИНИЗМ) в мире ЖИЗНИ элементарной ЕДИНИЦЕЙ ЭВОЛЮЦИИ является ПОПУЛЯЦИЯ;

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ЭВОЛЮЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ -

Согласно СИНТЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ (СТЭ, НЕОДАРВИНИЗМ) элементарный ЭВОЛЮЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ представлен ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНДАМИ популяций, которые характеризуются НАСЛЕДСТВЕННЫМ РАЗНООБРАЗИЕМ, главным образом, благодаря сформировавшемуся и поддерживаемому РЕЗЕРВУ НАСЛЕДСТВЕННОЙ (ГЕНОТИПИЧЕСКОЙ) ИЗМЕНЧИВОСТИ;

ЭЛЕМЕНТАРНОЕ ЭВОЛЮЦИОННОЕ ЯВЛЕНИЕ -

Согласно СИНТЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ (СТЭ, НЕОДАРВИНИЗМ) элементарное ЭВОЛЮЦИОННОЕ ЯВЛЕНИЕ состоит в изменении ЧАСТОТ АЛЛЕЛЕЙ генов в ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНДЕ популяции;

Изменение ЧАСТОТ АЛЛЕЛЕЙ генов в ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНДЕ популяции происходит благодаря действию на него элементарных ЭВОЛЮЦИОННЫХ ФАКТОРОВ;

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ФАКТОР -

Согласно СИНТЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ (СТЭ, НЕОДАРВИНИЗМ) элементарный ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ФАКТОР (АГЕНТ) – это любой ФАКТОР (АГЕНТ), приводящий путем прямого или опосредованного действия на ГЕНО(АЛЛЕЛО)ФОНД популяции к изменению ЧАСТОТ АЛЛЕЛЙ генов (ГЕНЕТИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОПУЛЯЦИИ);

Теоретически количество элементарных ЭВОЛЮЦИОННЫХ ФАКТОРОВ велико, но реальное значение имеют - МУТАЦИОННЫЙ процесс, ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ВОЛНЫ, ИЗОЛЯЦИЯ, ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР: первые ТРИ по своему результату СЛУЧАЙНЫ, тогда как ЧЕТВЕРТЫЙ переводит СЛУЧАЙНУЮ ГЕНОТИПИЧЕСКУЮ ИЗМЕНЧИВОСТЬ в БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНУЮ;

СЛУЧАЙНАЯ ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ в силу ГЕНЕТИКО-АВТОМАТИЧЕСКИХ процессов типична для МАЛОЧИСЛЕННЫХ популяций;

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВИД и ПОПУЛЯЦИЯ в процессе ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ -

ПОПУЛЯЦИЯ является ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ЕДИНИЦЕЙ процесса ЭВОЛЮЦИИ, тогда как ВИД является КАЧЕСТВЕННЫМ ЭТАПОМ процесса ЭВОЛЮЦИИ, закрепляющим СУЩЕСТВЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ процесса ЭВОЛЮЦИИ;

Строго говоря, положения КЛАССИЧЕСКОГО ДАРВИНИЗМА и НЕОДАРВИНИЗМА (СТЭ) разработаны и приложимы к эволюции ЖИВЫХ ФОРМ, размножающихся ПОЛОВЫМ СПОСОБОМ;