

ЛАЗЕР СӘУЛЕЛЕРІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘСЕР ЕТУІНІҢ МЕХАНИЗМДЕРІ



Орындаған: Садық Айтжан

ЖОСПАР:

I.Кіріспе

II.Негізгі бөлім

1.Кванттық электроника

2.Лазерлердің ашылуы

3.Гелий-неондық лазер деңгейлерінің инверстік орналасуы

4.Биологиялық ұлпалардағы лазер сәуле шығаруының әсер механизмі

5.Лазерлердің медицинада қолданылуы

III.Қортынды

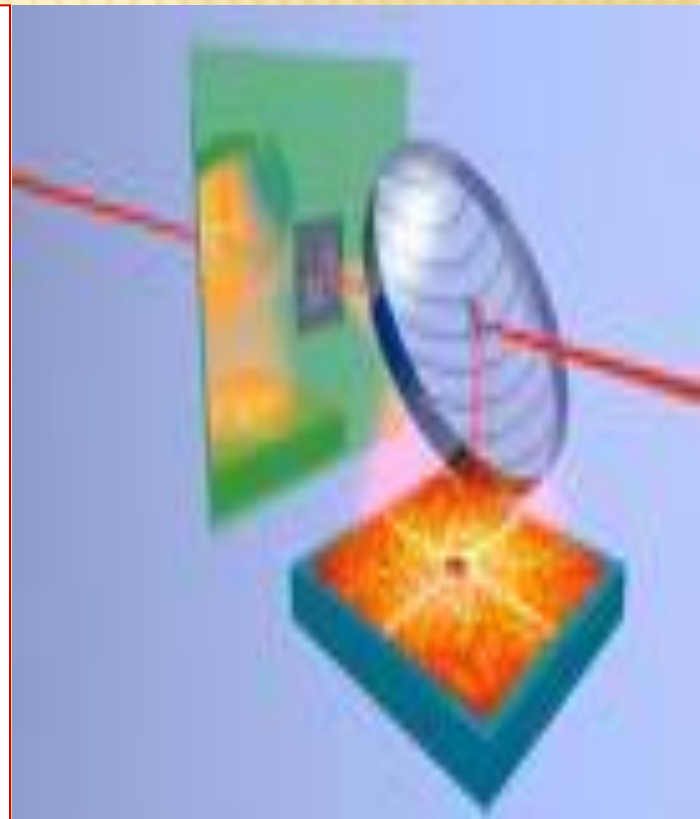
IV.Әдебиеттер

КІРІСПЕ

- ❖ Жарық толқындары мен радиотолқындары мен радиотолқындардың табиғаты бір болғанымен оптика мен радиоэлектроника бір-біріне тәуелсіз дамыды.
- ❖ Тек XX ғасырдың ортасына қарай молекулалық күшейткіштер мен радиотолқын генераторларының пайда болуына байланысты **кванттық электроника** физиканың жаңа жеке саласы ретінде дамыды.

КВАНТТЫҚ ЭЛЕКТРОНИКА

- **Кванттық электроника** - мәжбүрлі кванттық жүйелерді қолдану арқылы электромагниттік толқындардың генерациясын күшейту тәсілдерін зерттейді.
- Қазіргі кезде ғылымның бұл саласындағы жетістіктер медицина мен техникада қолданыс табуда. Ал енді кванттық электрониканың кейбір құбылыстары мен оптикалық кванттық генераторлар – **лазерлермен** танысайық.



ЛАЗЕРЛЕР 3 ФИЗИКАЛЫҚ ИДЕЯ НЕГІЗІНДЕ ПАЙДА БОЛДЫ:

- 1. Индуцирленген сәуле шығару;
- 2. Атомдардың термодинамикалық тең емес жүйелерінің пайда болуы;
- 3. Кері оң байланыстың радиофизикада қолданылуы

СПОНТАНДЫ ЖӘНЕ ИНДУЦИРЛЕНГЕН СӘУЛЕ ШЫҒАРУ

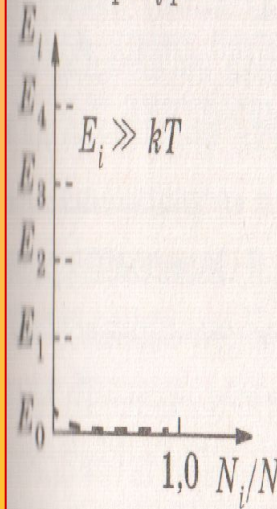
□ Қозған молекулалар (атомдар) люминесценция фотонды сәуле шығара алады. Мұндай сәуле шығару **спонтанды сәуле шығару** деп аталады. Ол уақытынан, жиілігінен (әр түрлі деңгей арасында ауысулар болуы мүмкін) таралу бағыты мен поляризациясынан хаосты болып келеді.

□ **Индукцирленген (мәжбүрлі) сәуле шығару** – фотон мен қозған молекулалар әсерлескенде пайда болады (егер фотон энергиясы энергия деңгейінің тиісті түрлілігіне тең болса). Яғни, индукцирленген сәуле шығару кезінде ауысулар фотон интенсивтілігіне, қозған молекулалар санына байланысты болады.

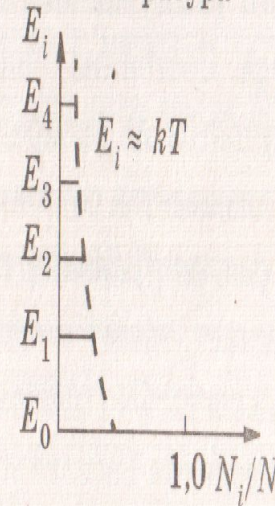
ИНДУЦИРЛЕНГЕН СӘУЛЕ ШЫҒАРУ

- Индуцирленген сәуле шығаруда электромагниттік толқынның когерентті күшеюі туралы айтуға болады.
- Төмен температурада қозған молекулалар саны өте аз, ал температура жоғарлағанда саны көбейеді. Яғни, қалыпты жағдайда (төмен температурада) индуцирленген сәуле шығару мүмкіндігі аз, толқын жұтылады.

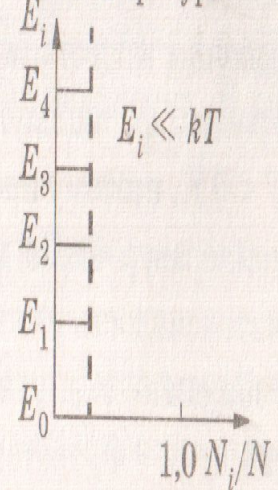
«Низкая» температура



«Промежуточная» температура



«Высокая» температура



ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ТЕҢ ЕМЕС ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ПАЙДА БОЛУЫ

- Бұл ортада фотондар қозған атомдармен әсерлесіп, кванттар индуцирленген сәуле шығарады. Бұл орта белсенді орта деп аталады және лазердің жұмыс орны болып саналады. Жарық активті ортада таралып, оның интенсивтілігі арта түседі.

КЕРІ ОҢ БАЙЛАНЫСТЫҢ РАДИОФИЗИКАДА ҚОЛДАНЫЛУЫ

- Кері оң байланыс түзілгенде мәжбүрлі сәулелеленудің бір бөлігі заттың ішінде қалып қойып, жаңа қозған атомдар арқылы жаңа мәжбүрлі сәуле шығару пайда болады. Осы процессті жүзеге асыру үшін активті ортаны екі айнадан тұратын **оптикалық резонатор** ішіне енгізеді. Одан өткен сәулелер белсенді ортаны когерентті мәжбүрлі сәулелеленудің генераторына айналдырады.
- Мұндай бірінші генераторды (мазер) бір-біріне тәуелсіз Н.Г. Басов, А.М. Прохоров және Ч. Таунс 1955ж құрастырды. Бұл прибордың жұмысы аммиак молекулаларының мәжбүрлі сәулелелену негізінде құрастырылғандықтан, ол **молекулярлық генератор** деп аталды.

ЛАЗЕРЛЕРДІҢ АШЫЛУЫ

Ең алғашқы кванттық генератор – **лазер** 1960ж құрастырылды. Оның белсенді ортасы ретінде рубин кристаллдары алынды. Осы жылы **гелий неондық лазер** ашылды. “Лазер” сөзі ағылшын тілінен қысқартылып алынған - **Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation** (мәжбүрлі сәулелеленудің нәтижесінде жарықтың күшейтілуі).



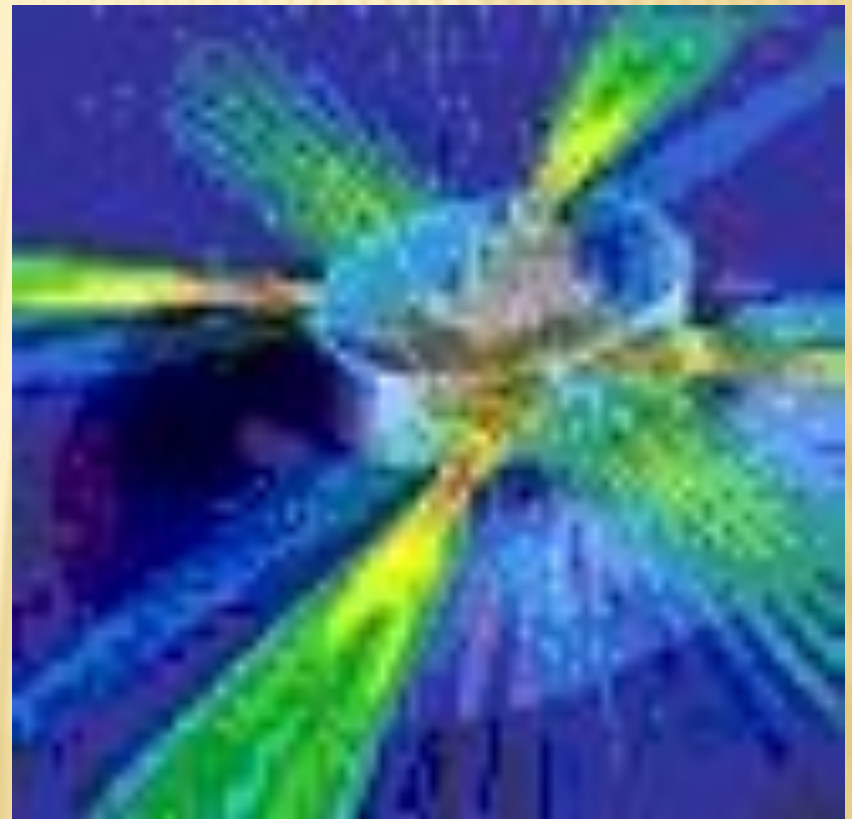
ЛАЗЕРЛЕРДІҢ ЖІКТЕЛУІ:

Лазерлер белсенді ортасына қарай:

- газды ;
- сұйық ;
- жартылай жүргізуші ;
- қатты.

Жарықтануына қарай:

- импульсті лазерлер;
 - үздіксіз лазерлер
- болып бөлінеді.

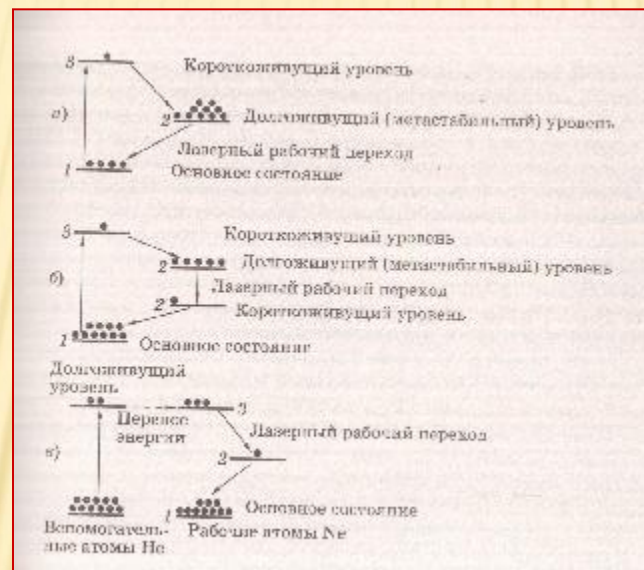


ГЕЛИЙ-НЕОНДЫҚ ЛАЗЕР ДЕҢГЕЙЛЕРІНІҢ ИНВЕРСТІК ОРНАЛАСУЫ



Кең таралған газды лазерлердің бірі - **гелий-неондық лазер** (оның қозғыштығы электрлік разряд нәтижесінде пайда болады). Оның белсенді ортасы – гелий мен неон қоспасы. Төмендегі суретте гелий мен неон атомдарының энергетикалық деңгейлері көрсетілген. 2 мен 3 деңгейлерінің инверстік орналасуын қамтамассыз ету үшін гелий атомдарын 2 деңгейден 3 деңгейге көшіру қажет. Қозбаған неон атомдары гелий атомдарымен соғысып, гелий атомдары 3 деңгейді толтырып, “ұзақ өмір сүру жағдайына” көшеді. Нәтижесінде энергияның тасымалдануы жүзеге асады.

ОСЫЛАЙ НЕОН АТОМДАРЫНЫҢ 2 МЕН 3 ДЕҢГЕЙЛЕРІНІҢ ИНВЕРСТІК ОРНАЛАСУЫН ҚАМТАМАССЫЗ ЕТІЛЕДІ.



ЛАЗЕРЛЕРДІҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ ОЛАРДЫҢ СӘУЛЕЛЕНУ ҚАСИЕТТЕРІНЕ НЕГІЗЕЛГЕН :

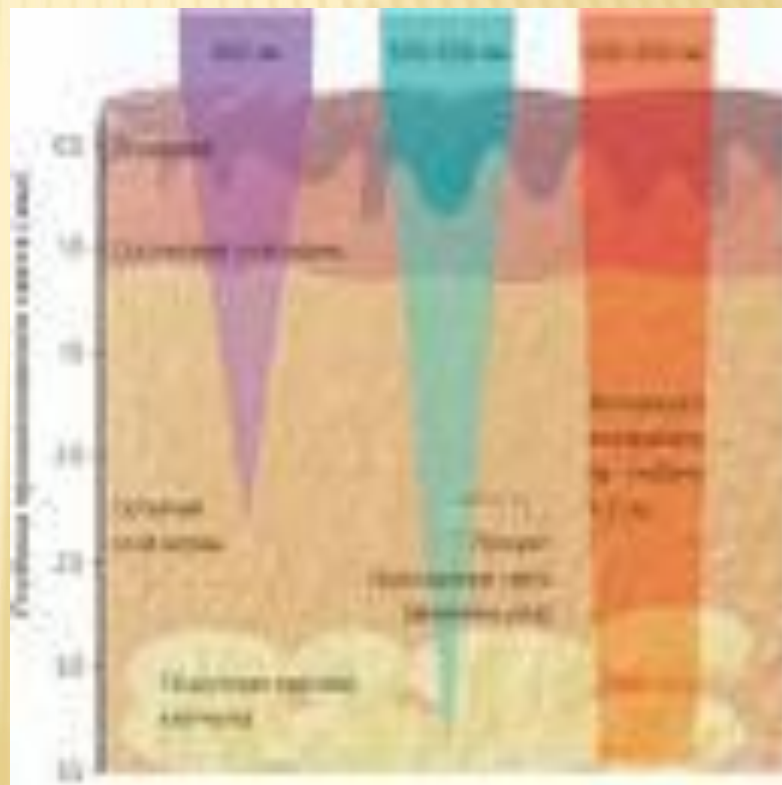
- ❑ Жоғарғы монохроматтылық ;
- ❑ Едәуір үлкен қарқындылығы ;
- ❑ Когеренттілігі .

Лазерлердің осы қасиеттері арқылы Жер мен Ай арасындағы ара қашықтық, Венера мен Меркурийдің айналу жылдамдығы өлшенді.

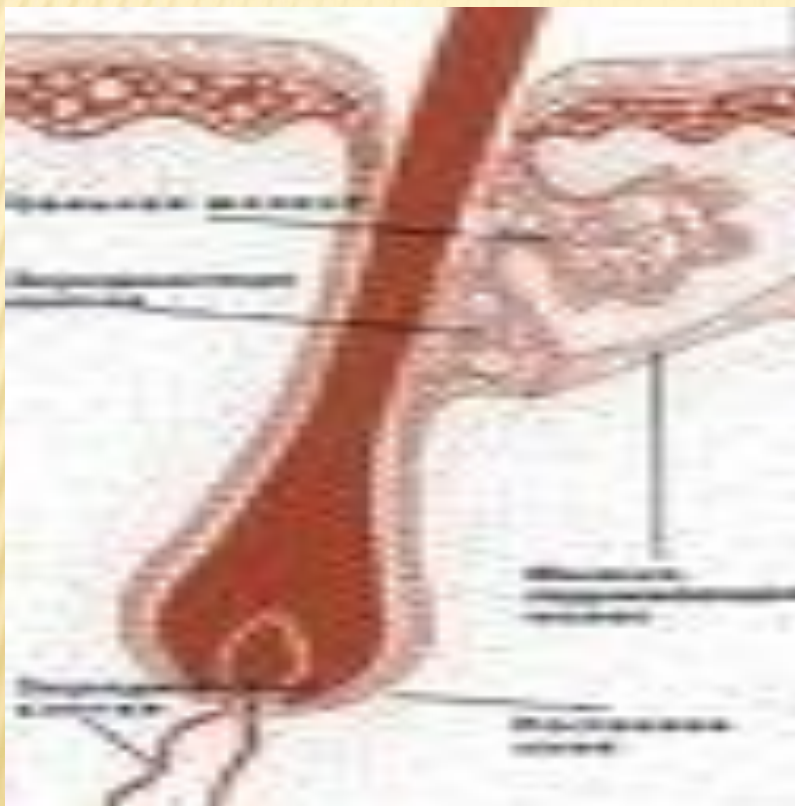


БИОЛОГИЯЛЫҚ ҰЛПАЛАРДАҒЫ ЛАЗЕР СӘУЛЕ ШЫҒАРУЫНЫҢ ӘСЕР МЕХАНИЗМІ

- Тірі ағзаға лазердің сәулеленуі – электромагниттік әсерлер арқылы энергия биологиялық реакцияларға трансформацияланады.



ФОТОБИОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕССТЕР КЕЛЕСІ КЕЗЕҢДЕРДЕН ТҰРАДЫ:



1. Жарықтың жұтылуы;
2. Электронды қозу энергиясының миграциясы ;
3. Бірінші фотофизикалық акт;
4. Зарядтың тасымалдануы;
5. Біріншілік тұрақты химиялық заттардың түзілуі;
6. Соңғы фотобиологиялық акт

ЛАЗЕРЛІК СӘУЛЕ ШЫҒАРУДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ НЕГІЗГІ МҮМКІНДІКТЕРІ

- Бүгін лазерлер медицинада, өнеркәсіпте, ғылыми аппаратура, геодезия электроникада, әскери техникада кең қолдануда.

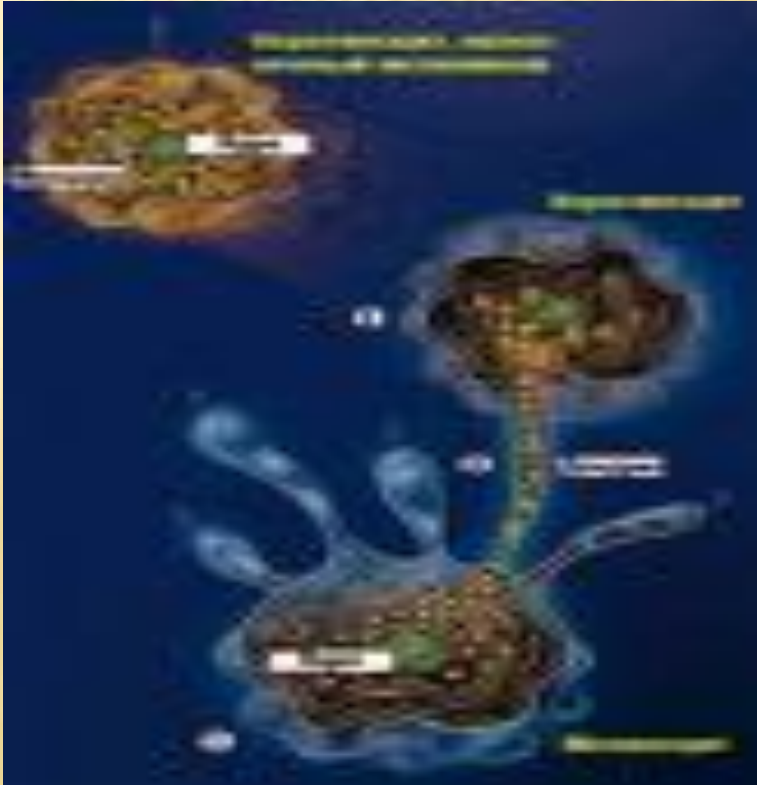


ЛАЗЕРЛЕРДІҢ МЕДИЦИНАДА ҚОЛДАНЫЛУЫ:



- Лазерлер хирургия, стоматология, офтальмология, дерматология және онкологияда кең қолданыс тапты. Медицинада қолданылатын лазерлер **төмен интенсивті** – терапевттік және **жоғары интенсивті** – хирургиялық лазерлер болып бөлінеді.

- 1001



ЛАЗЕРЛЕРДІҢ ДЕРМОТОЛОГИЯДА ҚОЛДАНЫЛУЫ:

- Веналардың лазерлі жойылуы
- Терапияға дейін Терапиядан кейін



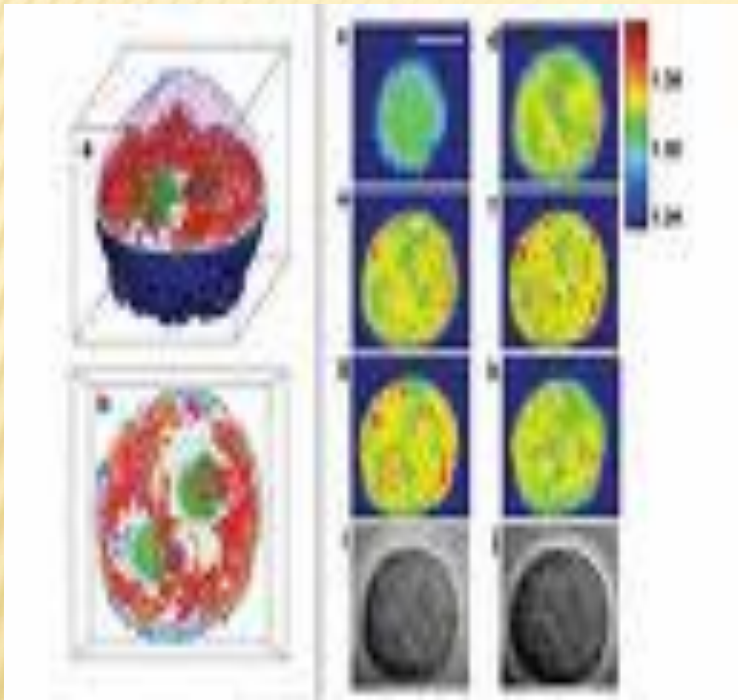
ЕМДЕУДЕН БҰРЫН ЖӘНЕ КЕЙІН:



ӨРМЕКШІ ТӘРІЗДІ ВЕНАЛАДЫҢ ЖОЙЫЛУЫ:



ЛАЗЕРЛЕРДІҢ ХИРУРГИЯДА ҚОЛДАНЫЛУЫ:



ЛАЗЕРЛЕРДІҢ ОФТАЛЬМОЛОГИЯДА ҚОЛДАНЫЛУЫ:



Қортынды

□ ҚАЗІРГІ КЕЗДЕ ҒЫЛЫМНЫҢ КӨПТЕГЕН САЛАЛАРЫНДА ЛАЗЕР СӘУЛЕЛЕРІНІҢ МАҢЫЗЫ ӨТЕ ЗОР. ЛАЗЕР СӘУЛЕСІНІҢ ЖӘРДЕМІМЕН ХИРУРГИЯЛЫҚ ОПЕРАЦИЯ ЖАСАУҒА, АУРУЛАРДЫ ЕМДЕУГЕ, ВАКУУМДЕГІ МАТЕРИАЛДЫ КЕПТІРУ ЖӘНЕ ВАКУМДЕГІ МАТЕРИАЛДЫ ПІСІРУГЕ БОЛАДЫ. ЛАЗЕР СӘУЛЕЛЕРІНІҢ КОГЕРЕНТТІГІН ПАЙДАЛАНЫП, ДЕНЕЛЕРДІҢ КӨЛЕМДІК КЕСІНДІЛЕРІН АЛУҒА БОЛАДЫ.