

IX ПРЕДАВАЊЕ
ПРЕДМЕТ: МЕНАЏМЕНТ ИНОВАЦИЈАМА
(МАСТЕР ПРОГРАМ)



ПРЕДАВАЊА - 7.12.2020.

3.1. НОВА ЗНАЊА

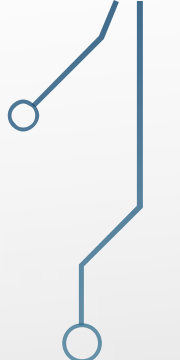
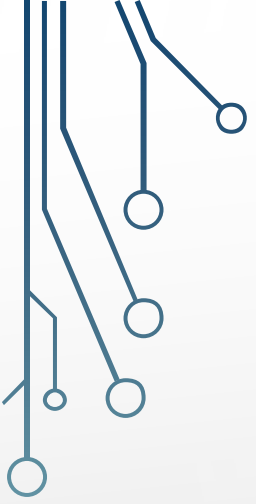


Иновације засноване на знању представљају „супер-звезду“ предузетништва.

Иновације засноване на новом знању, које успу на тржишту, доносе највећи профит.

Иновације које имају извор у знању, разликују се од свих других иновација по две основне карактеристике :

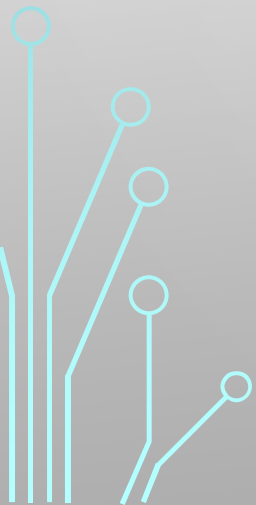
- дужине временског распона
- и чињеници да представљају конвергенцију више разних врста знања.



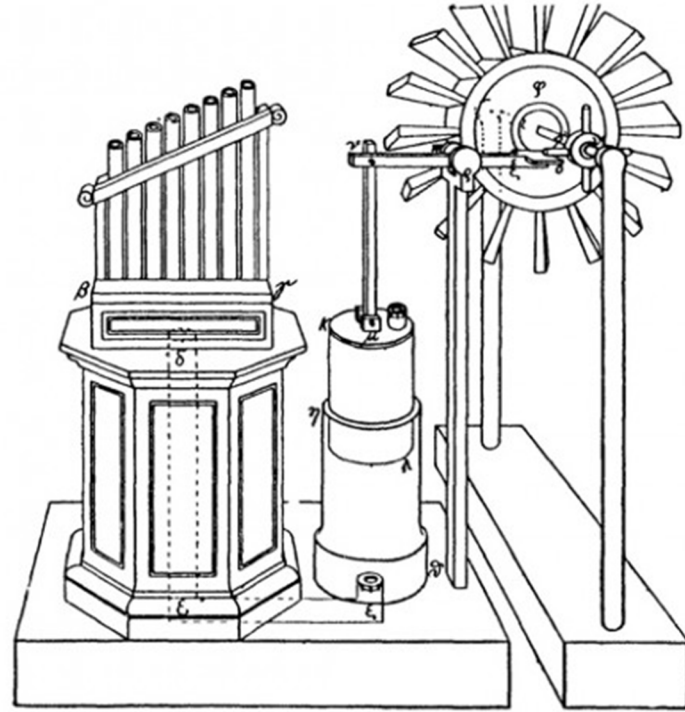
Временски распон од иновације до новог производа је дужи код иновација заснованих на знању у односу на све друге иновације.

Време реализације чине два временска периода, и то:

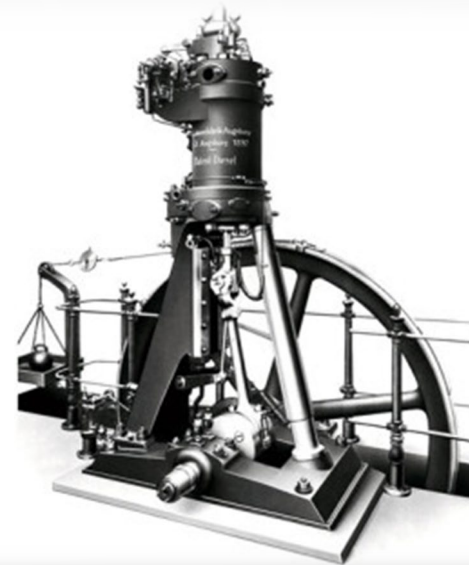
1. постоји дуг временски период између иновације, тј. појаве новог знања и почетка његове примењивости на технологију, и
2. време које протекне пре него што се резултати нове технологије не претворе у нове производе, процесе или услуге.



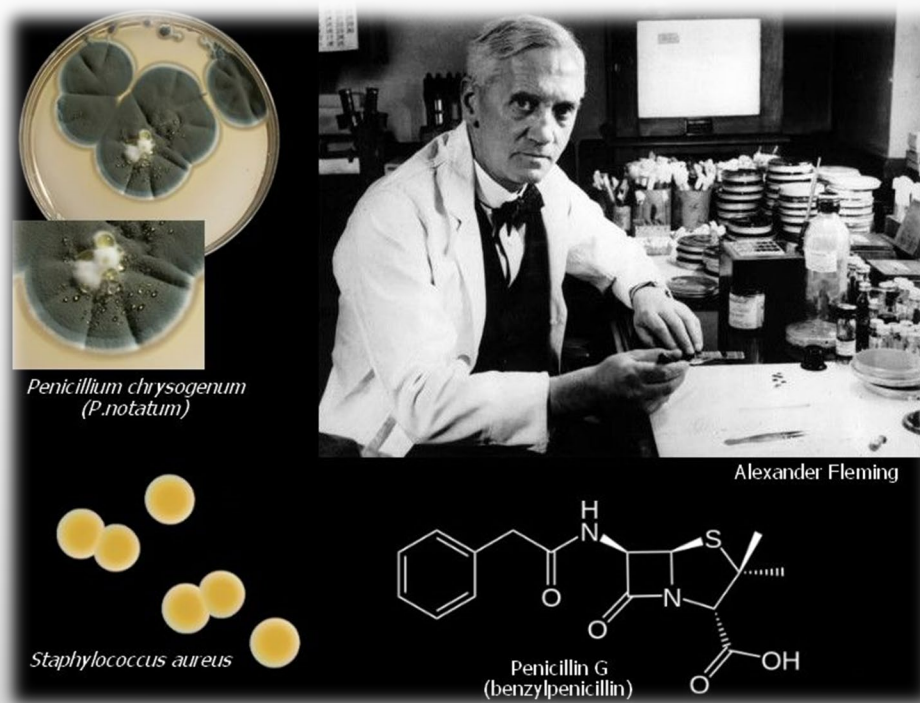
Време реализације потребно да од знања постане иновација заснована на знању, је својствена природи самог знања. Ово време се стално скраћује.



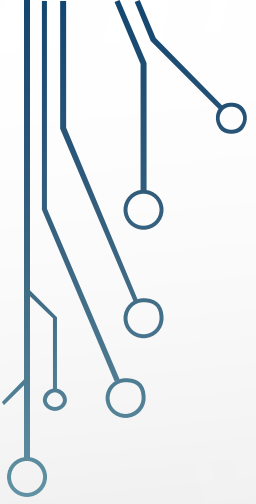
Херон из Александрије је још 62. године нове ере описао и направио први модел парне машине. Сматра се да је једна таква машина отварала врата на Александријској библиотеци. Међутим, било је потребно да прође 1.700 година како би парна машина почела да се користи у свету.



Рудолф Дизел је 1897. године пројектовао нови мотор. Била је то велика иновација и тога је био свестан велики број људи. Међутим, године су пролазиле али није било практичне примене овог проналаска. Тек 1935. године, после 38. година, Американац Царлс Кетеринг је препројектовао Дизелов мотор, оспособивши га за коришћење за погон аутомобила, камиона, аутобуса, локомотива и бродова.



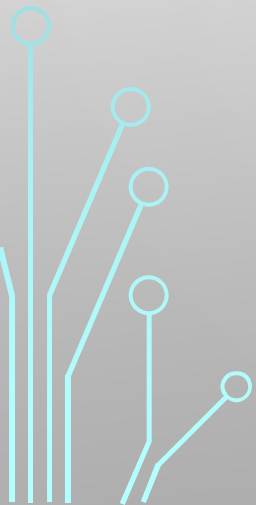
Александар Флеминг је 1928. године пронашао пеницилин, али је до његове примене дошло тек након више од десет година. Енглески биохемицар Хауард Флори је почео да ради на даљим истраживањима пеницилина десет година касније, али је ИИ светски рат значајно убрзао примену пеницилина.

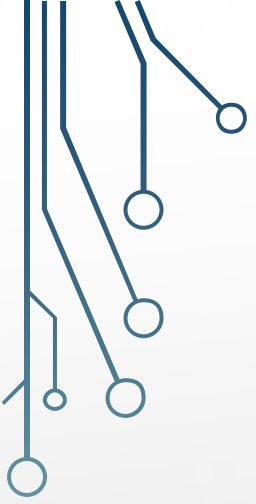


Друга карактеристика иновација заснованих на знању је да оне престављају конвергенцију више разних врста знања, тј. да нису засноване на једној врсти знања.

Авион који су конструисала браћа Рајт је резултат два корена знања. Један је бензински мотор који су направили Карл Бенц Готфрид Даимлер, а други корен је развој аеродинамике експериментом са једрилицама. Спајањем ова два знања која су настала независно један од другог, настао је први авион у цивилизацији.

Хибрид кукуруза је, такоде, имао два корена знања. Први је откриче хибридне способности од Вилијама Била, а други је поновно откриће Менделове генетике од стране биолога Хуга де Вриса. Спајањем ова два рада створен је хибридни кукуруз, једно од најважнијих открића за човечанство.

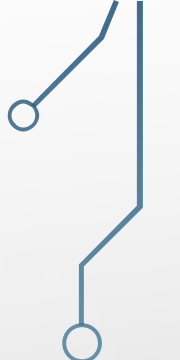
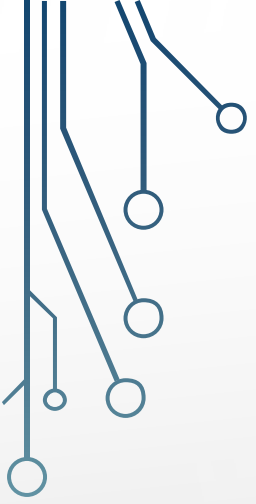




Бивши професор на Харвардској пословној школи, Хенри Цесброу (*Henry W Chesbrough*), сугерише прелаз са затвореног на отворени модел иновација.

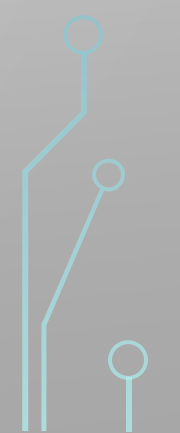
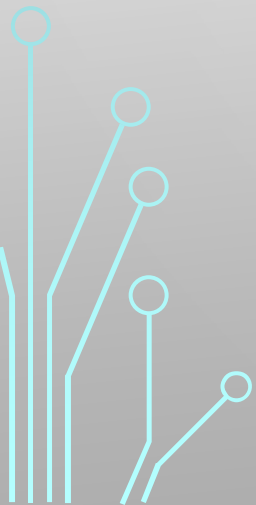
Стари приступ иновацијама, назван модел „затворена иновација“, заснива се на неколико кључних претпоставки:

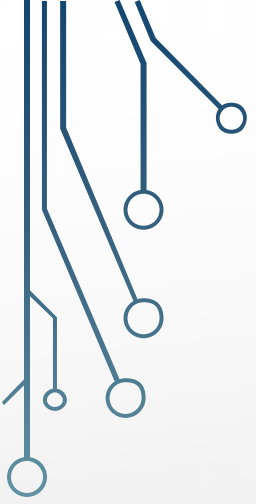
- 1. Сви паметни људи у нашој области раде у нашем предузећу;**
 - 2. Да бисмо остварили профит од истраживања и развоја и иновација, морамо сами да откријемо, развијемо и пласирамо иновације;**
 - 4. Ако је први откријемо иновацију, први ћемо изаћи на тржиште;**
 - 5. Ако први стигнемо на тржиште, ми смо победници;**
 - 6. Требало би да контролишемо развој интелектуалне својине који спроводе наши паметни људи да конкуренти не би профитирали од наших идеја.**
- 



Насупрот томе, **модел „отворена иновација”**, укључује сарадњу и ослањање на знање и ресурсе конкурената и осталих стратегијских партнера. Овај модел захтева да отворено покажете своју интелектуалну својину, прескочите организацијске границе да бисте постигли иновативне циљеве и дозволите осталима да учествују и поделе добитак са вама.

Овај модел се заснива на следећим претпоставкама које су потпуно супротне од претпоставки затвореног модела:





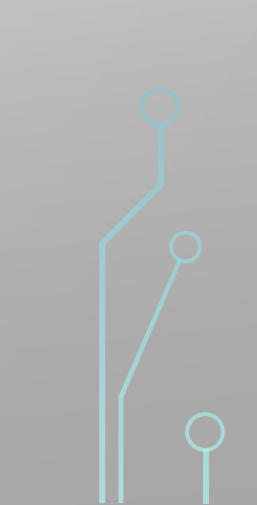
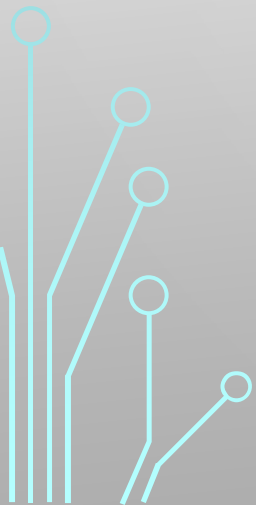
■ Не раде сви паметни људи за нас. Неки паметни људи који су нам потребни раде на другим местима;

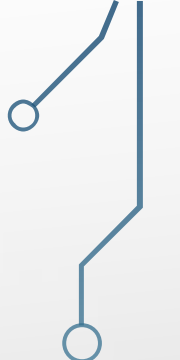
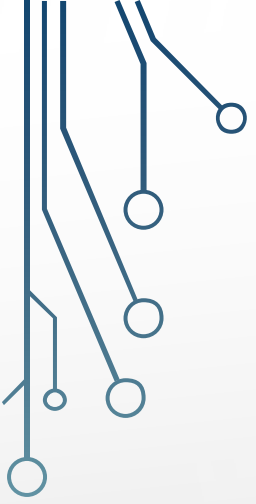
■ Требало би да профитирамо када остали користе нашу интелектуалну својину уколико то унапређује пословни модел наше иновације;

■ Интерно истраживање и развој нису једини наћин којим се додаје вредност; можемо имати користи и од истраживања и развоја које обављају друге компаније;

■ Пројекат не мора оригинално да потиче од нас да бисмо ми имали користи од њега;

■ Унапређивање пословног модела иновација боље је него да први изађемо на тржиште.

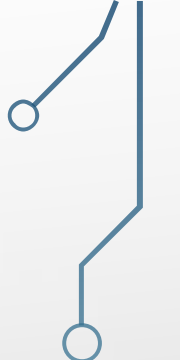
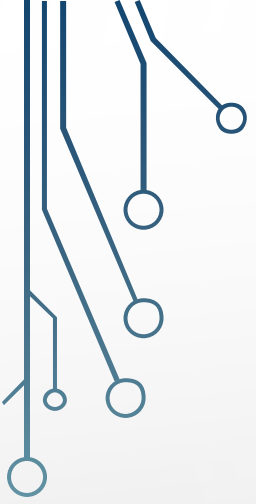




Професор **Cezboro** сматра да ће модел отворена привреда постати изузетно важан у будућности. Наиме, Cezboro сматра да је и самом процесу иновација потребна иновација. Стари начин вођења иновација више не даје резултате, јер нове технологије и брзина иновација захтевају од компанија да гледају изван својих традиционалних и да размењују и деле своју интелектуалну својину.

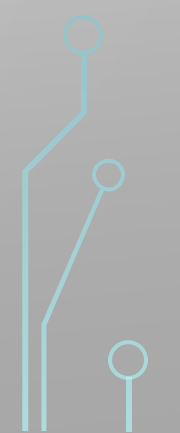


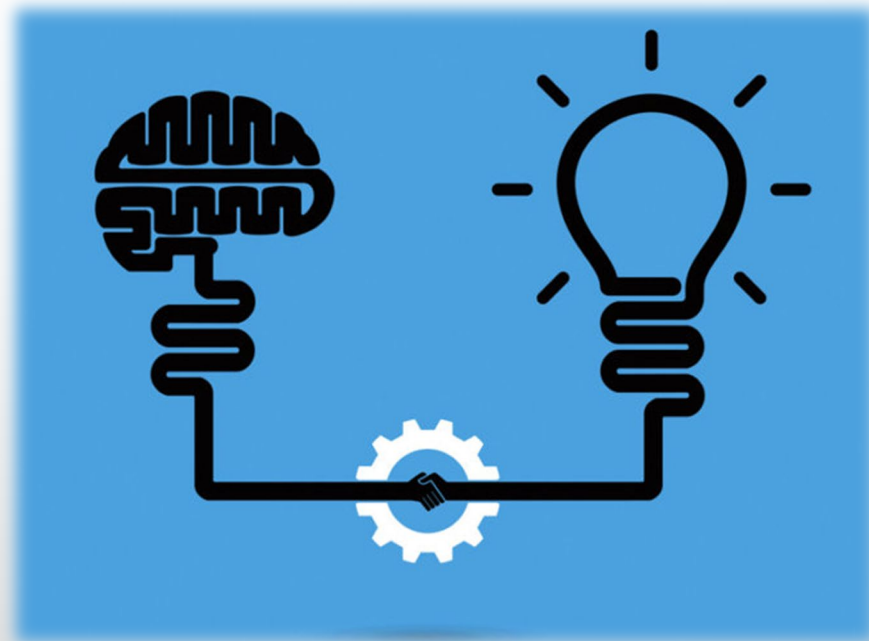
Анализирајући уобичајене грешке које чине предузећа у својим иновативним активностима, **Rozabet Mos Kanter** даје сугестију да компаније не треба да се усредсреде само на крупне радикалне иновације, већ и на мање инкременталне које могу да донесу велике профите.



Она сугерише увођење тзв. пирамиде иновација са три нивоа: са великим, осредњим и малим иновацијама.

Потпуно је јасно да велике компаније имају неколико предности у односу на мале. Због своје снаге на тржишту, оне могу ангажовати значајне ресурсе да би решиле проблем и најчешће су у позицији да придобију тржиште када је иновација у питању. Међутим, способност сагледавања са новим, свежим приступом и ослобођеност од ограничења који често спутавају велика предузећа, могу малим и предузетничким компанијама пружити предност, а то је чињеница која се често превиђа.



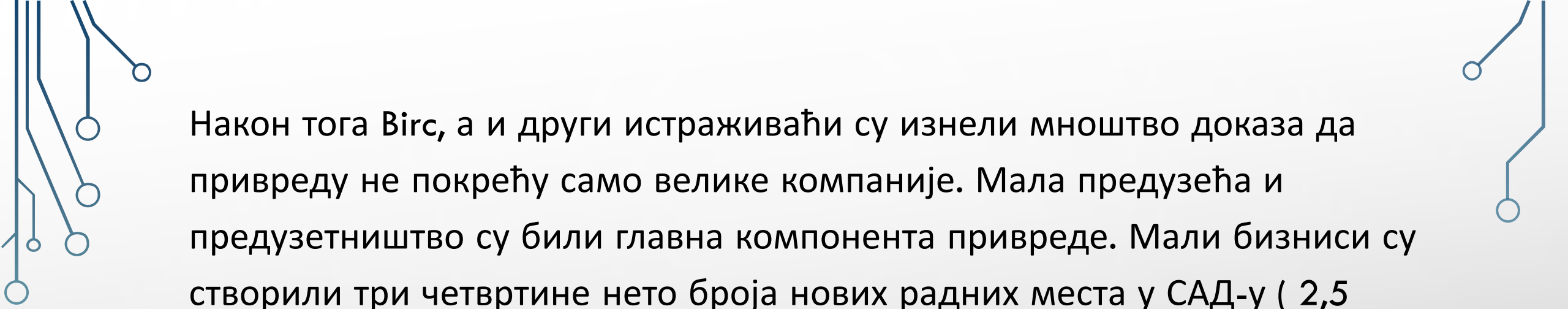


Мала и средња предузећа су најзначајнији генератор иновација.

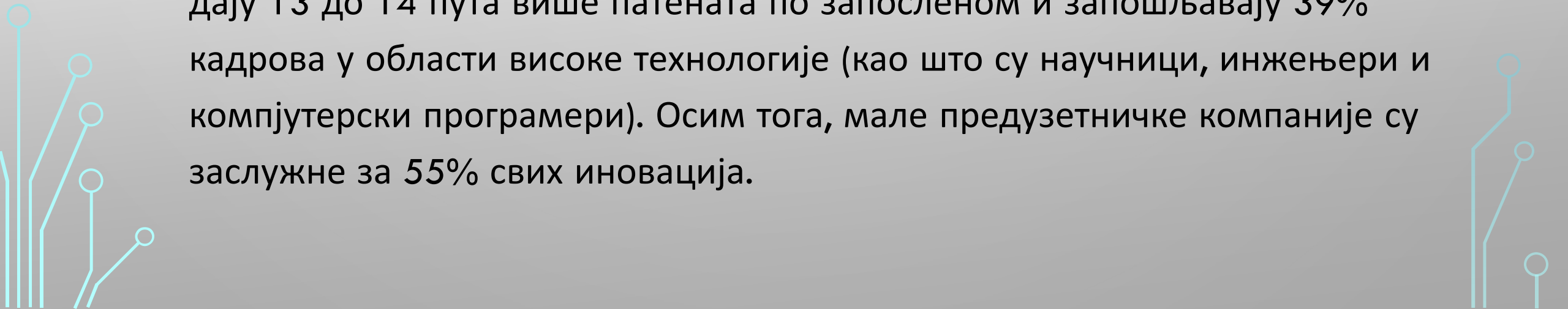
Мала предузећа за исту суму уложеног новца, успевају да произведу четири пута више иновација од средњих предузећа, а чак 24 пута више иновација од великих предузећа. Ово и не треба много да чуди, с обзиром да су неки од најзначајнијих проналазака, као што су ласер, клима уређај, покретне степенице, електрична сијалица или персонални рачунар дело предузетничких подухвата.

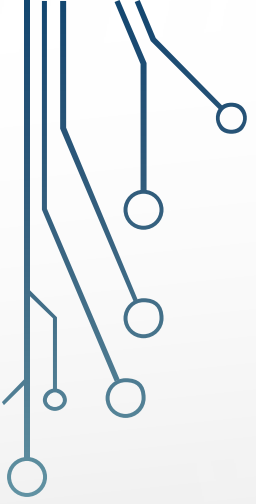


Професор на Универзитету MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), Дејвид Ђирс, је крајем седамдесетих година прошлог века истраживао изворе раста бизниса. Резултати истраживања су били право изненађење за њега: мали бизниси стварају највеи број радних места.



Након тога Birc, а и други истраживаћи су изнели мноштво доказа да привреду не покрећу само велике компаније. Мала предузећа и предузетништво су били главна компонента привреде. Мали бизниси су створили три четвртине нето броја нових радних места у САД-у (2,5 милиона од укупно 3,4 милиона). Мали бизниси (са мање од 500 запослених) запошљавају више од половине радне снаге у приватном сектору (54 милиона у 2001. години) и одговорни су за више од 50% непољопривредног приватног БДП. Мала предузећа, у односу на велика, дају 13 до 14 пута више патената по запосленом и запошљавају 39% кадрова у области високе технологије (као што су научници, инжењери и компјутерски програмери). Осим тога, мале предузетничке компаније су заслужне за 55% свих иновација.





Врло често код људи постоји погрешна претпоставка о иновацијама - иновацијама се сматрају само крупна научна достигнућа, док се остале ствари занемарују. У пракси је сасвим другачије.

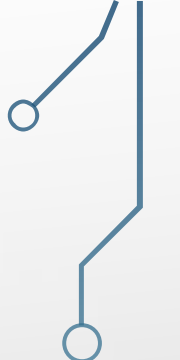
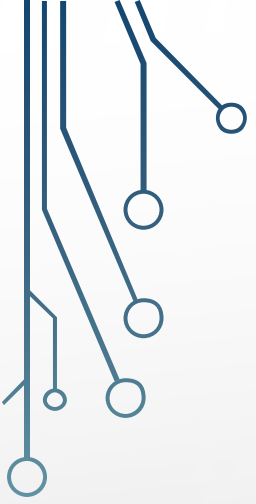
Иновација је све од точка до спајалице!

Много је већи број тзв. "ситних иновација" које неће променити свет, али у свакодневном животу много значе.

Тако је нпр. случај са хлебом резаним на парчад („изумио“ га је Otto Frederick Rohwedder 1912. године), селотејпом, тубама за пасту за зубе које се не деформишу... Овакве ситне иновације можда не доносе велику славу, али зато доносе велики новац.







Петнаестогодишњи Американац **Chester Greenwood** је 1873. године, пошто му је било хладно, затражио од своје баке да му на два котура зице спојеним металном траком исплете вуну. Тако је направио први штитник за уши на свету. Десетак година касније је направио сопствену фабрику и патентирао свој производ, и тако зарадио огромно богатство.

Предузетници не треба да јуре „епохалне“ иновације! За такве иновације је потребно много новца и много времена да би се развиле. Иновацијама заснованим на новом знању је потребно од 25 до 35 година како би почеле да дају позитивне резултате на тржишту. Ново предузеће нема ни много новца да улаже, ни времена да чека да би се његова идеја исплатила. Зато су за предузетништво карактеристичне мање, "овоземаљске" иновације које брзо налазе тржиште и омогућавају стицање профита. Но и такве, конзервативне иновације нису увек предодређене на успех.

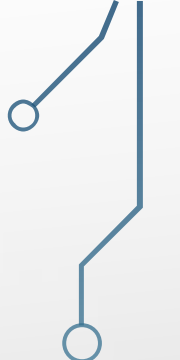
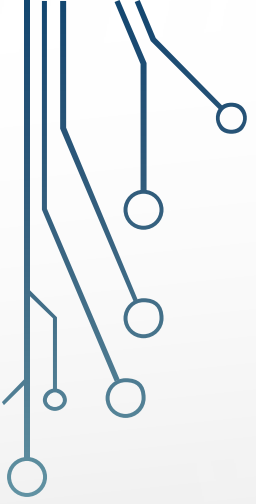




Резултат успешног истраживања и развоја је знање које ће бити од користи предузећу и потрошачима.

Квалитетно обављен процес истраживања и развоја је предуслов за успех иновације на тржишту.

С обзиром да је сам процес доста скуп и дуготрајан, предузећа се често налазе у дилеми како да приступе самом истраживању, као и како да наступе на тржишту.



Када је у питању истраживање, јавља се **дилема да ли самостално развијати производ или се повезати са неком другом организацијом** и обављати заједничко истраживање и развој. У другом случају процес тече брзе и мање кошта, али се резултати морају делити што смањује потенцијални профит. Поред ове две опције, финансијски јаке компаније могу и купити готова технолошка решења од других компанија или истраживачких институција.

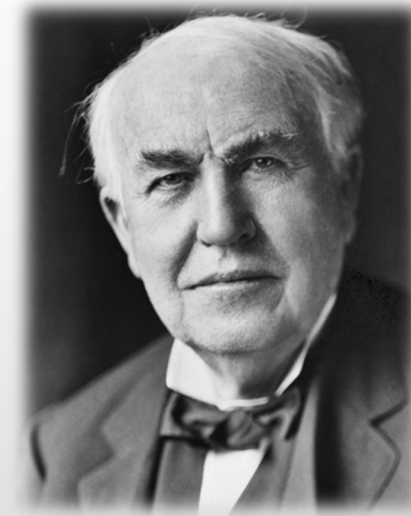
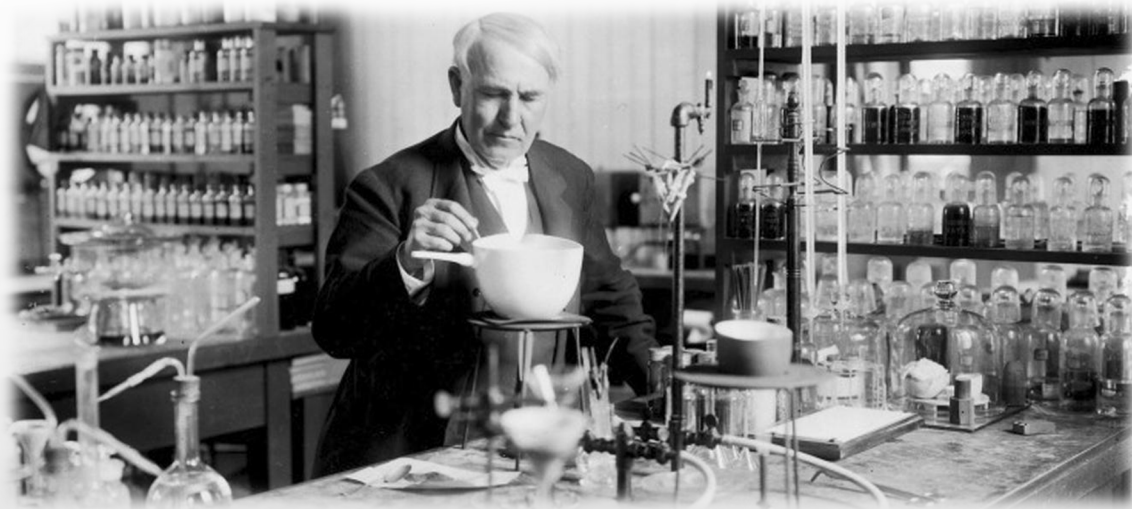


Друга дилема, која је везана за **наступ предузећа на тржишту**, јесте да ли наступити са мањим бројем производа и покушати створити веће тржишно учешће (мањи број производа захтева мање истраживања) или наступити са већим бројем производа (диверсификација, која захтева много веће истраживање и развој).

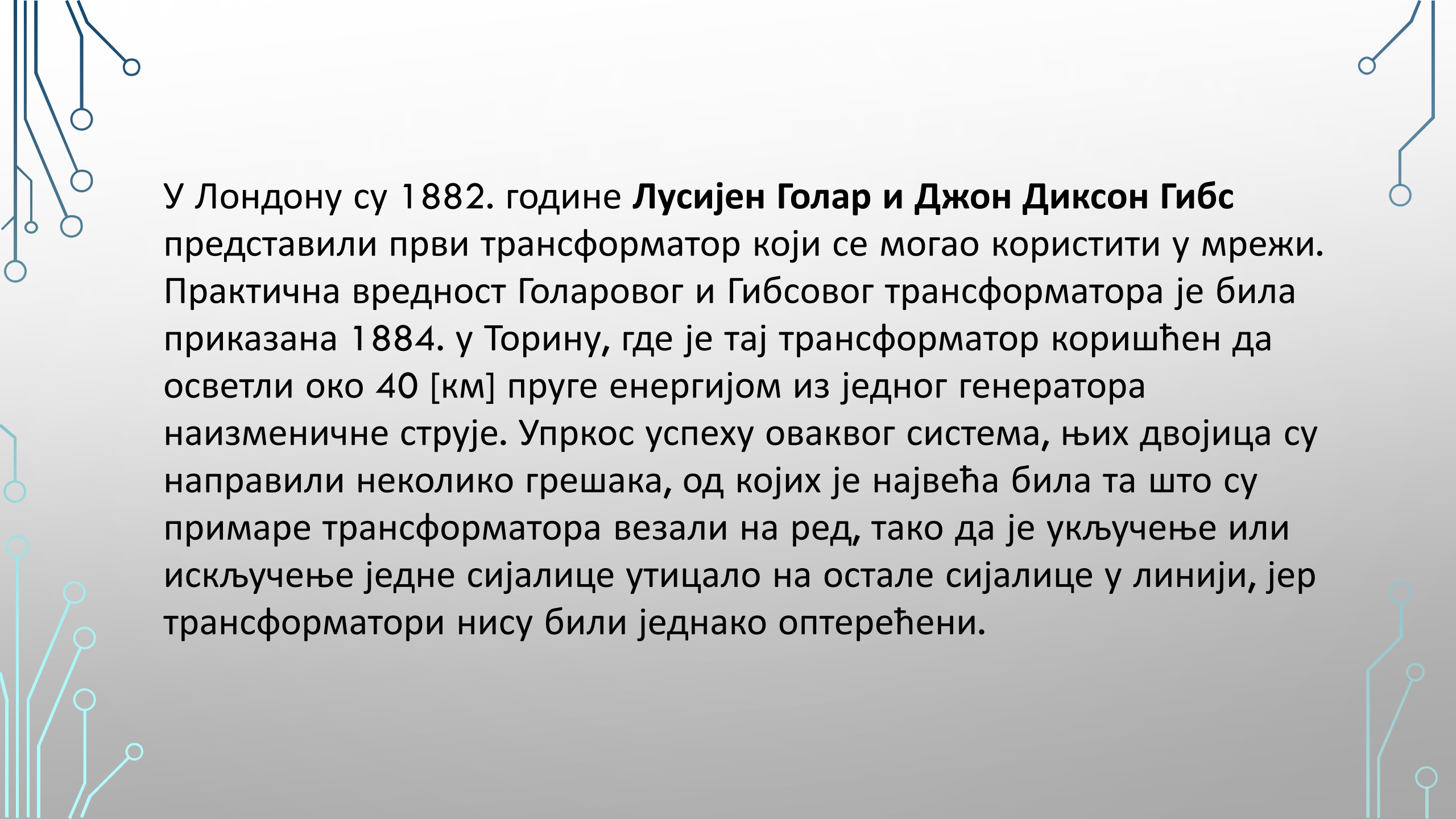
3.2 ПРОНАЛАСЦИ-ИНОВАЦИЈЕ КОЈЕ СУ ПРОМЕНИЛЕ СВЕТ



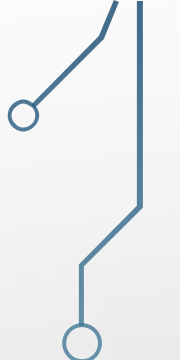
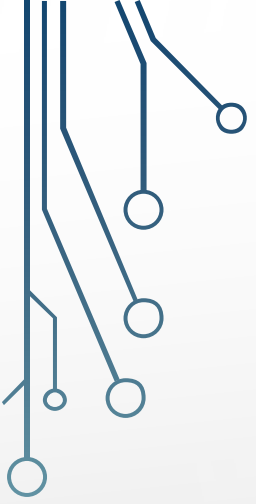
Електрицитет је постао предмет интересовања научника крајем 17. века уз радове **Виљема Джилберта**. Током наредна два века начињена су важна открића, попут сијалице са ужареним влакном и Волтиног елемента. Највеће откриће у електроенергетици било је откриће **Мајкла Фарадеја** из 1831. који је доказао да промена магнетног флукса индукује електромоторну силу у намотају жице, појава је позната под називом електромагнетна индукција, на којој се заснива принцип рада генератора/електромотора и трансформатора



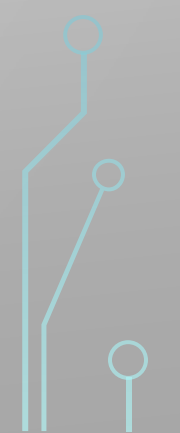
Године 1882. **Томас Едисон** и његова компанија су изградили прву електрану на свету у улици Перл у Нјујорку. У тој електрани је радило неколико генератора које су покретале парне турбине и који су у почетку напајали око 3.000 сијалица за 59 потрошача. Електрана је производила једносмерну струју, а како у то време једносмерна струја није могла бити трансформисана на виши напонски ниво како би се смањили губици током преноса, највећа удаљеност од генератора до сијалица је била око 800 [м].

The image features a light gray background with decorative circuit-like lines in the corners. These lines are composed of thin blue and teal lines with small circles at the ends, resembling a stylized electronic circuit board. The lines are positioned in the top-left, top-right, bottom-left, and bottom-right corners, framing the central text area.

У Лондону су 1882. године **Лусијен Голар и Джон Диксон Гибс** представили први трансформатор који се могао користити у мрежи. Практична вредност Голаровог и Гибсовог трансформатора је била приказана 1884. у Торину, где је тај трансформатор коришћен да осветли око 40 [км] пруге енергијом из једног генератора наизменичне струје. Упркос успеху оваквог система, њих двојица су направили неколико грешака, од којих је највећа била та што су примаре трансформатора везали на ред, тако да је укључење или искључење једне сијалице утицало на остале сијалице у линији, јер трансформатори нису били једнако оптерећени.



Након демонстрације, амерички предузетник **Джорџ Вестингхаус** је купио неколико трансформатора и Сименсов генератор и наложио својим инжењерима да експериментишу у нади да ће их побољшати за употребу у комерцијалним енергетским системима.



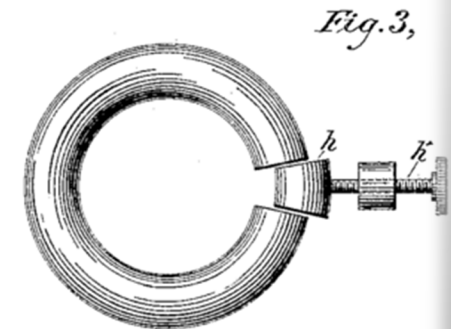
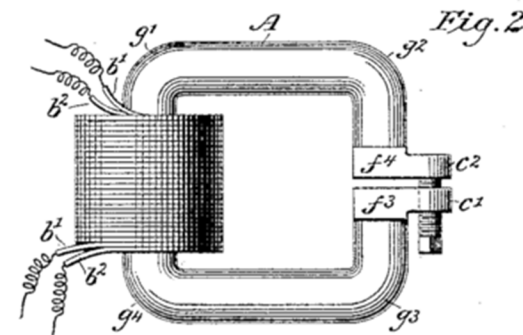
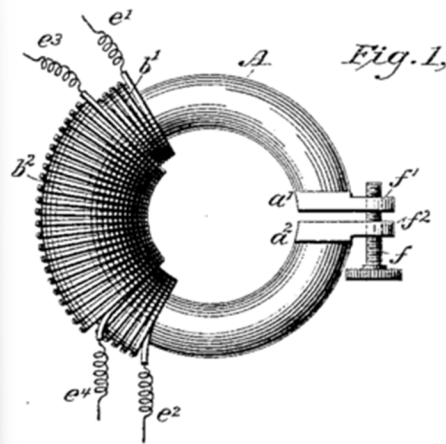
Вилијам Стенли, један од Вестингхаусових инжењера, је уочио да је проблем у везивању на ред примара трансформатора и дошао до закључка да ће гвоздено језгро око кога би се намотали примарни и секундарни намотаји смањити губитке услед расипања флукса. Са овим идејама, Стенли је конструисао много напреднији трансформатор за наизменичне мреже у Грејт Барингтону 1886.



Вилијам Стенли

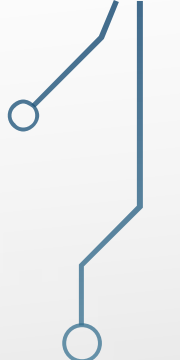
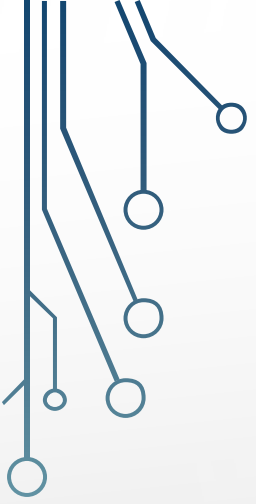
трансформатор за наизменичне мреже у Грејт Барингтону 1886.

W. STANLEY, Jr.
INDUCTION COIL.



Patented Sept. 21, 1886.

No. 349,611.



Никола Тесла је током 1887. и 1888. патентирао низ проналазака, укључујући и патент за двофазни асинхрони мотор.

До 1890-их производња електричне енергије је узела маха, а компаније су изградиле на хиљаде електричних мрежа (и за једносмерну и за наизменичну струју) у Сједињеним Државама и Европи, које су углавном биле посвећене обезбеђивању електричне енергије за осветљење. Током овог времена је избио оштар сукоб између Едисона са једне стране и Вестингхауса и Тесле са друге, познат као “Рат струја”, око тога који је начин преноса (једносмерном или наизменичном струјом) бољи.

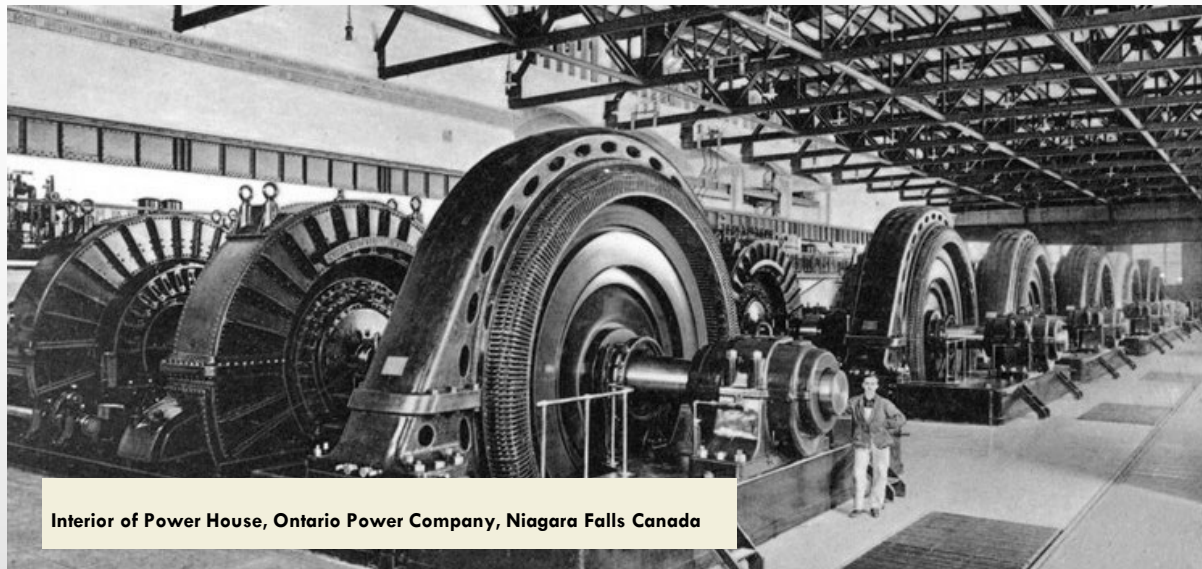


Године 1891. **Вестингхаус** је изградио прву мрежу која је била пројектована и да погони и електромоторе, а не да само обезбеђује електрично осветљење. Та мрежа је напајала синхрони мотор у Телуриду, док је мотор стартовао Теслин асинхрони мотор.



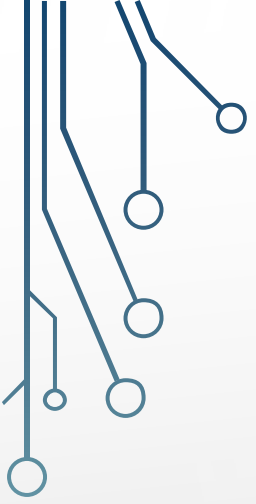
Оскар фон Милер

Са друге стране Атлантског океана, **Оскар фон Милер** је саградио трофазну електричну мрежу напонског нивоа 20 [кВ] дугу 176 [км] од Лауфен ам Некара до Франкфурта на Мајни.



Interior of Power House, Ontario Power Company, Niagara Falls Canada

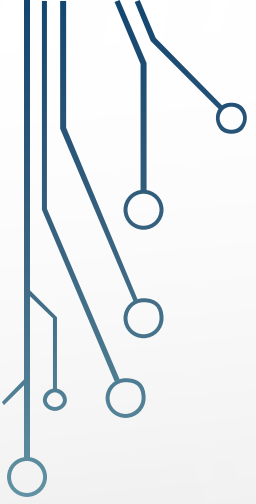
Године 1895. након дуготрајног процеса доношења одлуке, одлучено је да се од хидроелектране на Нијагариним водопадима преноси електрична енергија преко трофазне мреже наизменичне струје напонског нивоа до 11 [кV] до града Буфала. Након завршетка ове хидроелектране, за нове електричне мреже се све чешће користила наизменична струја.



Иако су задње две деценије 19. века биле кључне деценије у развоју електроенергетике, њен развој се наставио и у 20. и 21. веку.



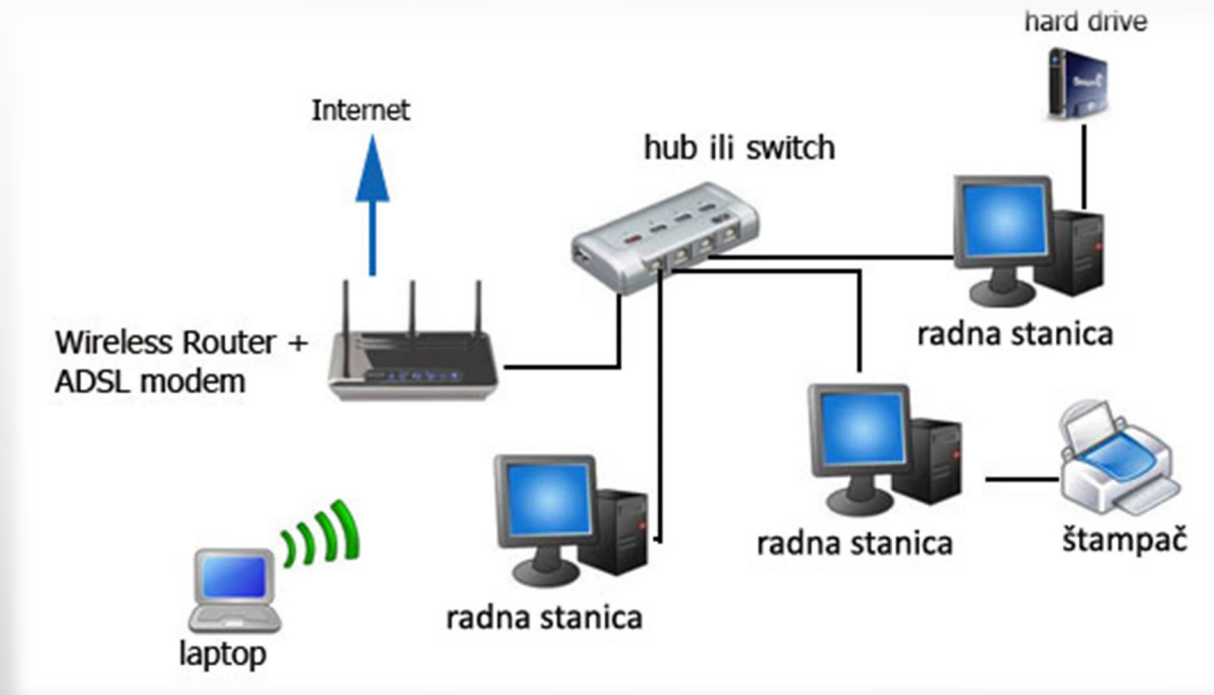
Године 1936. пуштен је у погон први систем преноса једносмерне струје високим напоном ((HVDC систем) који је користио диоде на бази живиног лука, а повезивао је Шенектејди и Меканиквил. Систем преноса једносмерне струје високим напоном ((HVDC систем) је претходно био оствариван везивањем генератора једносмерне струје на ред, мада је овај систем трпео због мале поузданости.



Године 1957. Сименс је представио први исправљач на бази полупроводника (који су данас стандард у системима преноса једносмерне струје високим напоном (HVDC системима), међутим, све до почетка 1970-их та технологија није била коришћена у комерцијалним електричним мрежама.

Године 1959. компанија Vestinghaus је представила први прекидач који је користио гас SF₆ као медијум у коме се одвија прекидање и гашење електричног лука. SF₆ је далеко бољи диелектрик од ваздуха, а његова употреба је знатно смањила димензије прекидача и трансформатора. Многа важна унапређења су дошла из поља информационих технологија и телекомуникација.





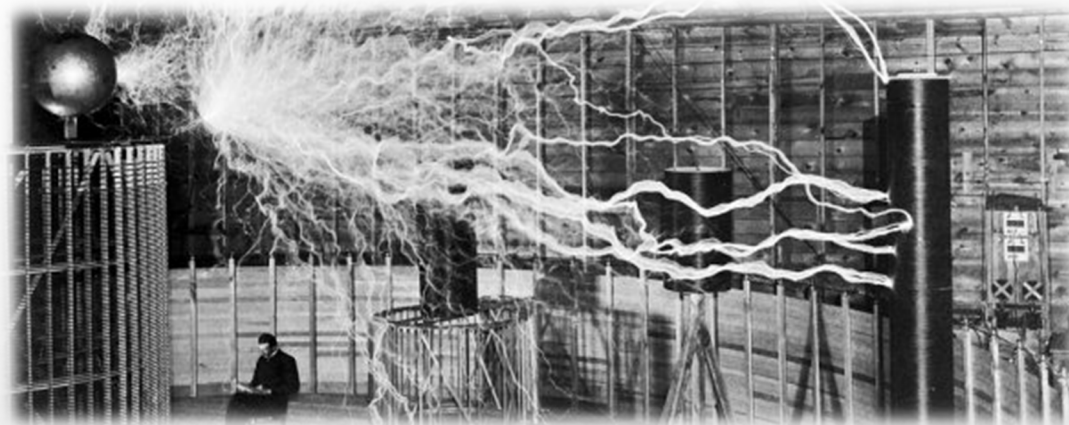
Развој рачунара је омогућио да се прорачун токова снага врши брже што је омогућило много боље планирање електричних мрежа. Напредак у информационим технологијама и телекомуникацијама је такође омогућио даљинску контролу над генераторима и прекидачима у мрежи.

3.2.1. НИКОЛА ТЕСЛА (1856-1943)

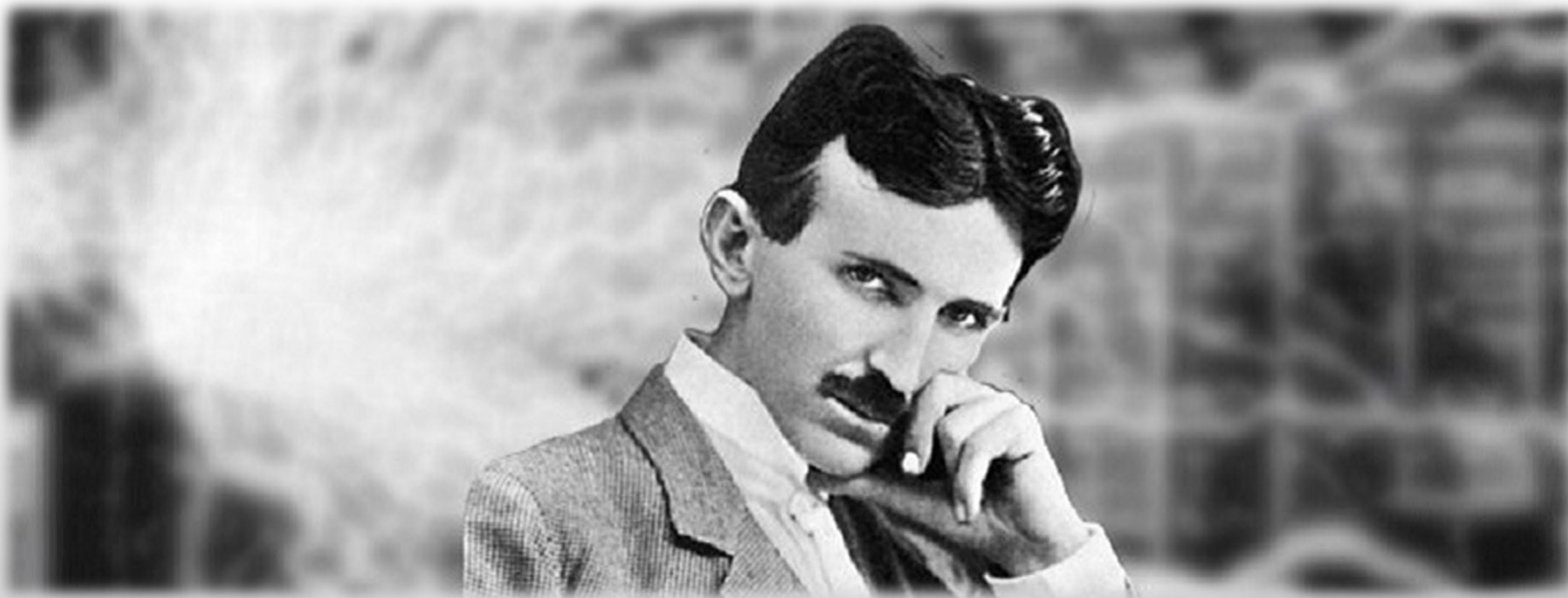


Никола Тесла, (10. јул 1856., Смиљан - 7. јануар 1943., Њјујорк, САД) је један од најпознатијих светских проналазача и научника у области физике, електротехнике и радиотехнике.

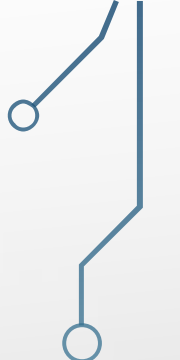
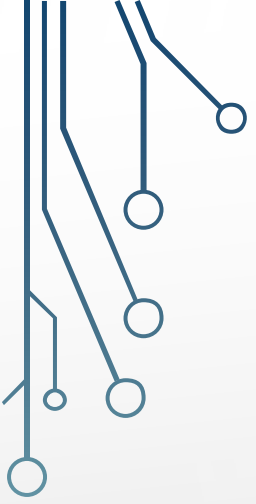
Најзначајнији Теслини проналасци су полифазни систем, обртно магнетно поље, асинхрони мотор и Теслин трансформатор. Такође, открио је један од начина за генерисање високофреквентне струје, дао је значајан допринос у преносу и модулацији радио-сигнала, а остали су запажени и његови радови у области рендгенских зрака. Његов систем наизменичних струја је омогућио знатно лакши и ефикаснији пренос електричне енергије на даљину. Био је кључни човек на изградњи прве хидроцентрале на Нијагариним водопадима.



Имао је више од 700 заштићених патената и иновација. Једини је Србин по коме је названа једна међународна јединица, јединица за магнетну индукцију је један тесла [T]. Његово име уведено је у Дом славних проналазача Америке. Најзначајнија награда у домену електричне енергије зове се “Награда Никола Тесла”, а додељује је Институт инжењера електротехнике и електронике (ИЕЕЕ). Осам америчких држава (Нјујорк, Нју Джерзи, Пенсилванија, Колорадо, Невада, Минесота, Аризона и Индијана) прогласиле су Теслин дан рођења за државни празник. Тог дана, између осталог, на свим јавним зградама мора се истаћи државна застава, а учитељи у свим школама један час посвећују Тесли.



За време посете Београду 1892. године Никола Тесла је изјавио: „Ако будем имао среће да остварим барем неке од својих идеја, то ће бити добротинство за цело човечанство. Ако се те моје наде испуне, најслађа мисао биће ми та да је то дело једног Србина.“



И поред продаје патената у области наизменичних струја, Тесла умире заборављен, сиромашан и у дуговима, јер никада није обраћао много пажње на своје финансијско стање. Умро је 7. јануара 1943. године у 22 часа и 30 минута, у својој 87. години од срчаног удара сам у хотелској соби једног хотела у Њујорку. Тим поводом, градоначелник Њујорка Лагвардија је рекао: „Никола Тесла је умро.

Умро је сиромашан, али је био један од најкориснијих људи који су икада живели. Оно што је створио велико је и, како време пролази, постаје још веће“. Посмртни обред је одржан 12. јануара у Цркви светог Јована Богослова на Менхетну у Њујорку. После службе тело је кремирано. Испраћају Теслиних посмртних остатака присуствовало је око 2.000 људи, међу којима су биле и многе значајне личности и нобеловци.

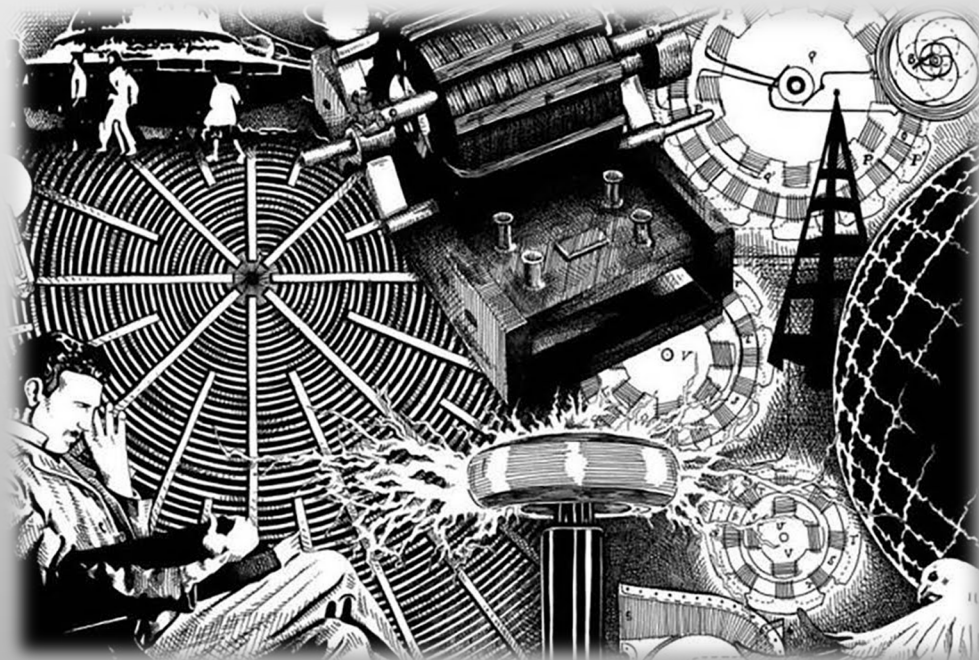
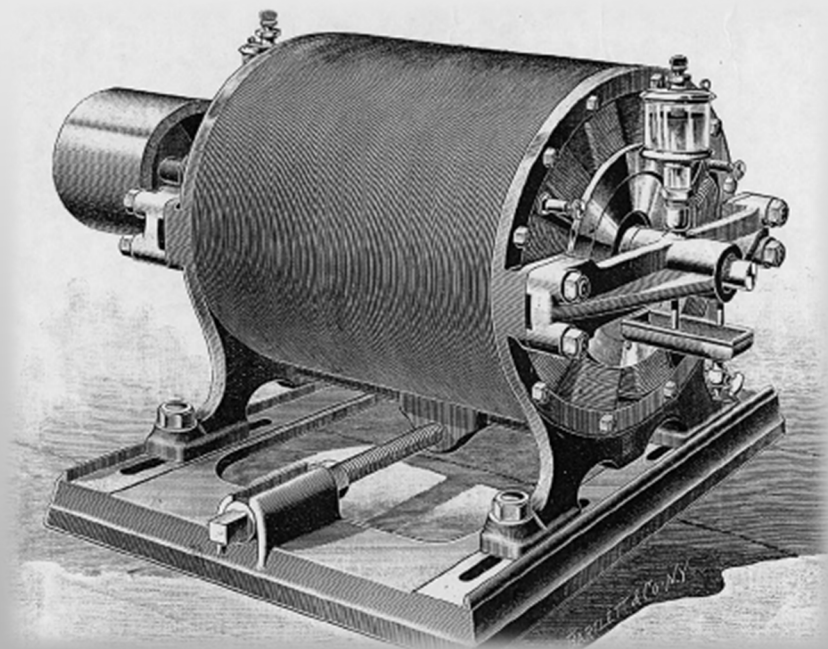


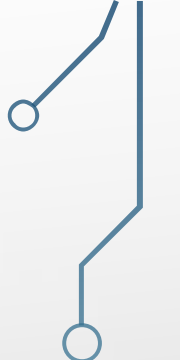
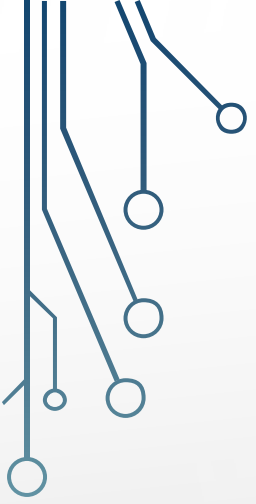
Најважнији проналасци Николе Тесле су:

- Од 1943. Тесла се сматра проналазачем радија, који је предложен у патенту предатом Патентном бироу САД 20. марта 1900. Пре тога се првенство у овом проналаску давало Марконију, који је имао више пословног духа.
- Пронашао је електрични асинхрони мотор са полифазним алтернатором, са три фазе у облику звезде, и са комутатором.
- Никола Тесла је користио јонизоване гасове за трансформацију електричне енергије на принципима Волте, Херца и Фарадеја, а по законима индукције.

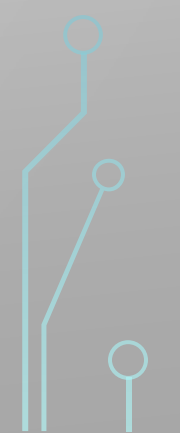
Био је главни промотер технике преноса електричне енергије наизменичном струјом.

Године 1889. заинтересовао се за високе фреквенције и реализовао генератор фреквенције од 15 [кХз].





Почев од 1896, експериментисао је са даљинским управљањем. Развио је Теслину бобину, на принципу Херцовог осцилатора, што је био први пројектовани одашиљач таласа. Тиме је поставио темеље телеаутоматике. Имао је идеју да ће се једнога дана бежичном телеграфијом управљати возилима без посаде удаљеним стотинама километара. Начинио је два пловећа објекта којима се управљало телекомандама, од којих је један могао да рони. Нјегови патенти из 1895. су уствари спецификације торпедног чамца без посаде, који би носио шест торпеда дугих 4,20 метра.



3.2.2 ОПИС АТОМА (ATOM DESCRIPTION)

Атом је основна градивна јединица супстанце, а уједно је и најмања јединица супстанце која има карактеристична својства хемијског елемента.

Три су основна саставна дела атома:

-протони,

-неутрони

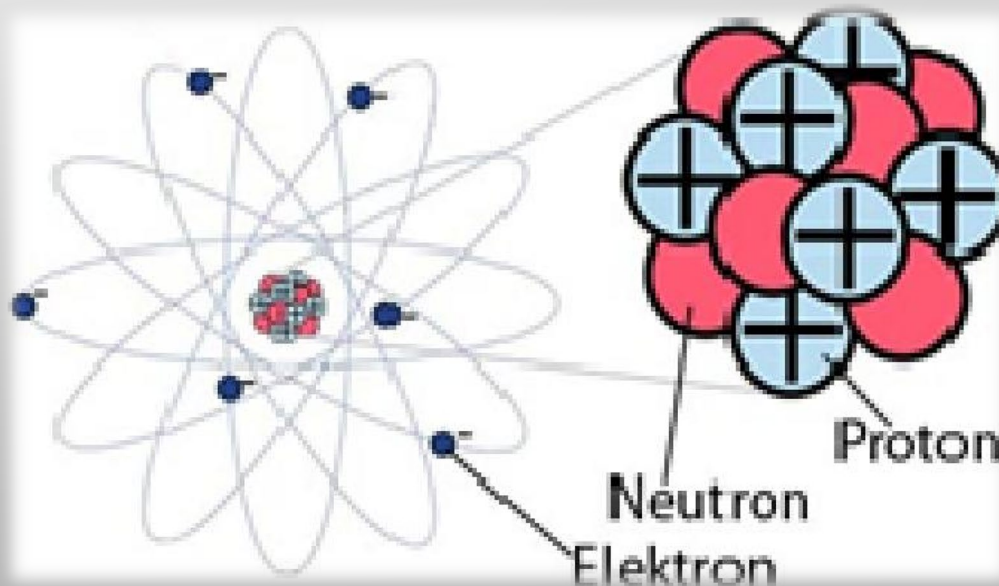
-и електрони.

Протони су позитивно наелектрисане честице, смештене у језгру атома заједно са неутронима који су честице исте величине као и протони, али нису наелектрисане.

Протони и неутрони се заједничким именом зову нуклеони.

Око језгра атома круже негативно наелектрисани електрони, који граде електронски омотач. У нормалном стању атом има једнак број протона и електрона. Маса електрона је око 1836 пута мања од масе протона односно неутрона.

Сви атоми без обзира на број протона и електрона имају отприлике исти пречник, који износи око 10^{-10} [м]. Језгра атома имају пречник од око $1 - 10 \cdot 10^{-15}$ [м]. Из ових бројева се види да је већина атома уствари празан простор.



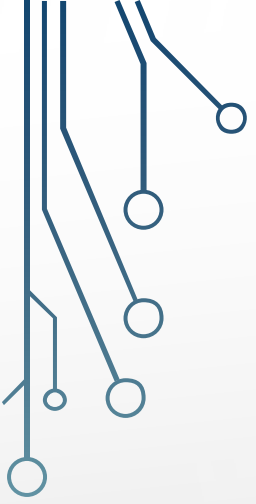
Слика 3.2. Основни делови атома

Између свих наелектрисаних честица делује Кулонова (електростатичка) сила. Име је добила по француском физичару Кулону (1736 – 1806), који је први открио да се наелектрисана тела привлаче односно одбијају силом која је директно пропорционална количини њихових наелектрисања а обрнуто пропорционална квадрату њиховог растојања

($F = k \cdot Q_1 \cdot Q_2 / r^2$,

где су: **Q_1 и Q_2** – количине наелектрисања,
 r -растојање између наелектрисаних тела,
а **k** - константа).

Према Кулону је названа јединица за количину наелектрисања означава се са **[C]**, а дефинише се као количина наелектрисања која протекне кроз попречни пресек проводника за **1 [C]** уз константну струју од **1 [A]** (**1 [C] = 1 [As]**).

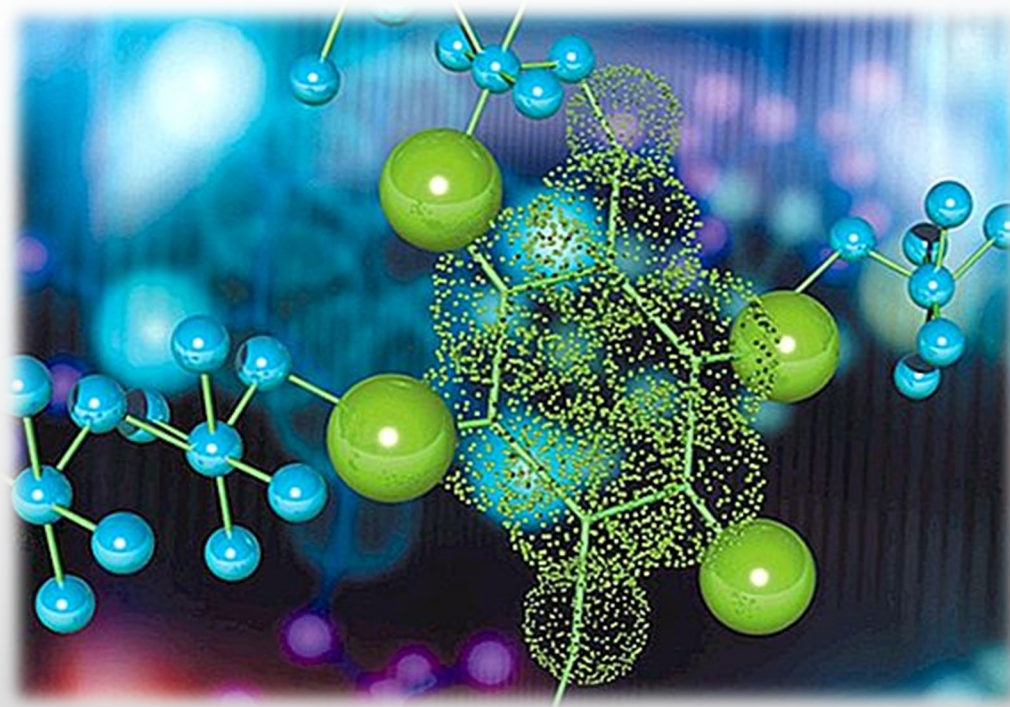


Кулонова сила је главна сила која делује између језгра атома и електронског омотача.

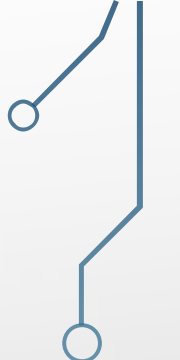
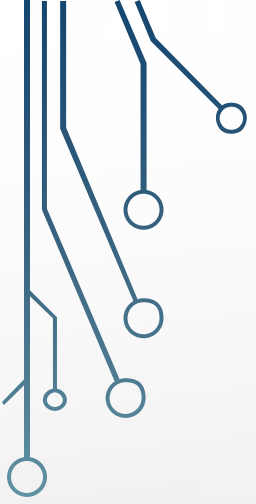
Сваки електрон је негативно наелектрисан количином наелектрисања од $-1,6 \cdot 10^{-19}$ [C], а сваки протон је позитивно наелектрисан количином наелектрисања од $1,6 \cdot 10^{-19}$ [C], па се језгро атома и електронски омотач привлаче Кулоновом силом.

Атом у свом електрично стабилном стању има једнак број протона и електрона. Када прими или изгуби електрон атом постаје наелектрисан и назива се **јон**. Атом који има више протона него електрона је позитивно наелектрисан и назива се **катјон** (означава се нпр. са Na^+). **Ањон** је атом који има више електрона него протона и он је негативно наелектрисан (нпр. Cl^-).





Електрони у атому могу имати само одређена енергетска стања, а описују се скупом квантних бројева који одређују просечну удаљеност електрона од језгра атома, интензитетом и смером ротације, те смером обртања електрона око властите осе (спином).



Променом енергетског стања електрона настаје или се апсорбује светлост одређене боје. Електрони су у атому смештени у седам љуски око језгре, а максимални број електрона у свакој љусци ограничен је на $2n^2$, где је n - редни број љуске. Спољашња љуска није увек попуњена: натријум има два електрона у првој љусци, осам у другој и само један електрон у трећој љусци. Због **Хеисенберг-овог принципа неодређености** није могуће истовремено утврдити позицију и брзину електрона, па се електронски омотач може описивати само статистички. Према томе орбите електрона су само вероватностне раздеобе таквог случајног кретања.



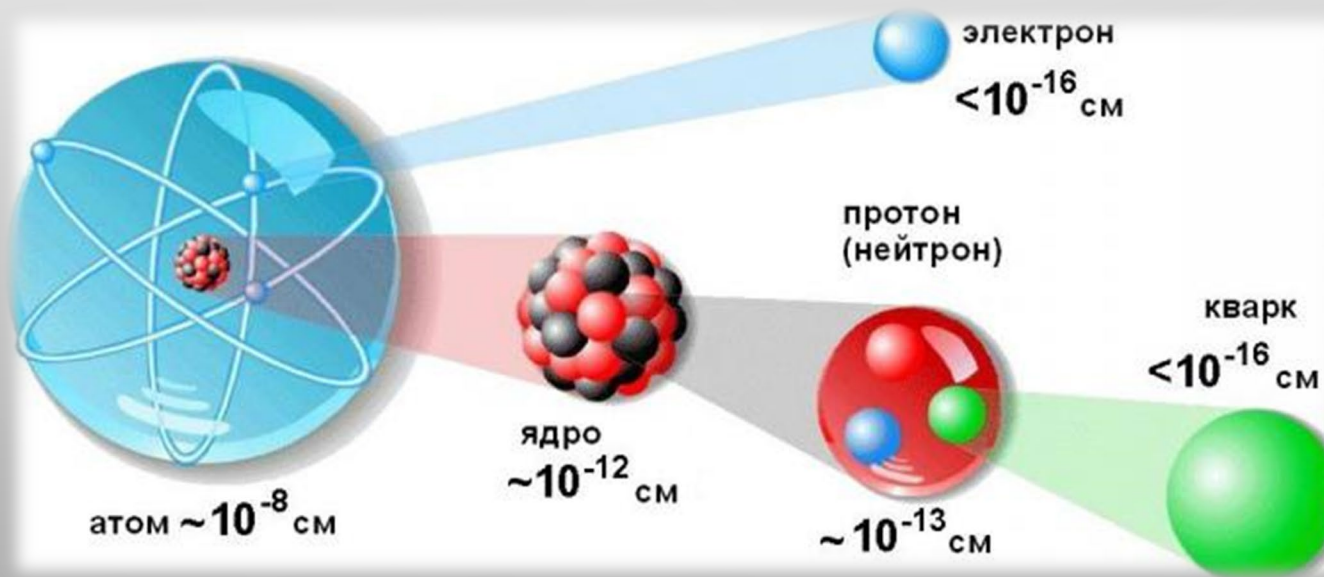
Код посматрања атома важно је размотрити три силе:

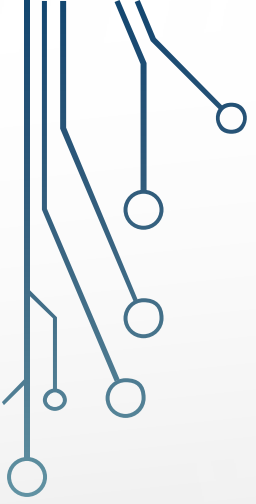
-јаку нуклеарну силу,

-слабу нуклеарну силу,

-и Кулонову силу,

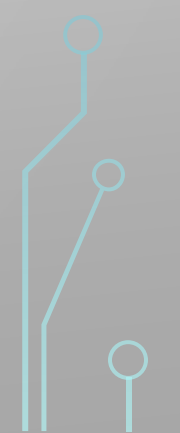
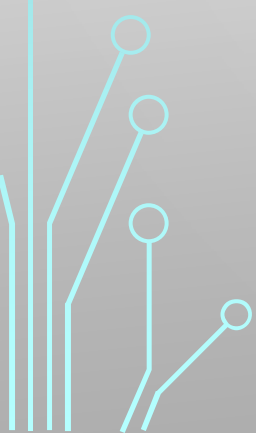
-(гравитациона се код атома може занемарити).





Јака нуклеарна сила је сила која делује између два нуклеона и та сила држи језгро на окупу, иако постоје одбојне силе између позитивно наелектрисаних протона.

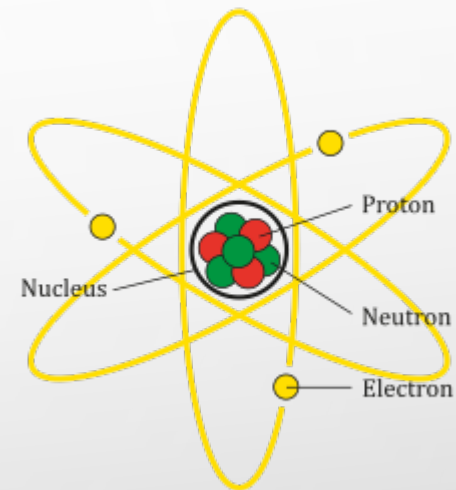
Слаба нуклеарна сила помаже неке облике радиоактивности и интеракцију између честица у атому. Нуклеарне силе су добиле назив по томе што делују на нивоу атомског језгра (нуклеуса), домет тих сила је изузетно мали. На врло малим удаљеностима јака нуклеарна сила надмашује Кулонову силу, али на удаљености већој од 2,5 [фм].



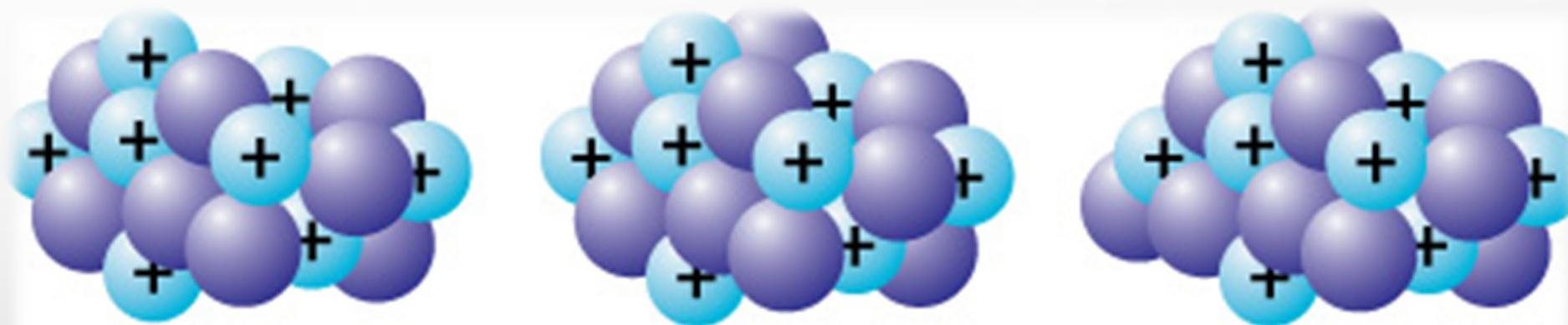
Кулонова сила почиње преовладавати. Због тог ефекта јака нуклеарна сила држи језгро атома на окупу, а Кулонова сила држи електроне на путањама око језгре атома.

Два најважнија броја код описа атома су

- атомски број,
- и релативна атомска маса.



Атомски или протонски број је број протона у језгру атома и означава се словом Z . Редни број елемента у периодном систему елемената је атомски број. Атомски број се означава као леви субскрипт нпр. ${}^2\text{He}$. Релативна атомска маса елемента је однос просечне масе атома елемента и $1/12$ масе атома нуклида ${}^{12}\text{C}$, који по дефиницији има атомску тежину 12. Означава се као леви суперскрипт нпр. ${}^{12}\text{C}$, а словна ознака је A . Број неутрона у језгру атома означава се словом N и често се назива још и неутронски број атома. Уколико се релативна атомска маса заокружи на цели број то је онда збир протона и неутрона у језгру атома, тј. $A=Z+N$.



Атоми који имају једнак број протона (атомски број), а различит број неутрона (различиту релативну атомску масу) називају се **ИЗОТОПИМА**. Изотопи истог елемента имају једнака хемијска, али различита физичка својства. У периодном систему елемената се за релативну атомску масу узима најстабилнији изотоп елемента.

- 
- The image features a light gray background with a subtle gradient. In the four corners, there are decorative elements resembling circuit board traces. The top-left and top-right corners have dark blue lines, while the bottom-left and bottom-right corners have light blue lines. These lines form various geometric shapes, including circles and straight segments, creating a technical or digital aesthetic.
- E-mail: **alefil.petrovic@gmail.com**
 - Контакт телефон: **+381 063 347077**