

Едисон, 1937.

Садржај

Пronаласци и проналазачи

Парна машина

Детињство и први пословни успеси

У телеграфској служби

Телеграфски проналасци

Едисонови проналасци у телефонији

Проналазак фонографа

Електрично осветљење

Едисон и Тесла

Разни проналасци и индустриски послови

Заслужена признања

Генијални радник и човек

621.1

Сибирь
Ботаник

ЕДИГОН



БИОГРАФИЈЕ
ЗНАМЕНИТИХ ЉУДИ
ОСНИВАЧ: СТ. СТАНОЈЕВИЋ



ЕДИСОН

НАПИСАО
СЛАВКО БОКШАН



ИЗДАЊЕ
ЈУГО-ИСТОК
БЕОГРАД

1957.

Штампарија „ДОМ“, Грачаничка ул. бр. 14
Корице илустрована „Облик“

ПАНОРАМНАЕ
ЗАМЕНИТЪ ВЪДЪ
СОВѢРШЕНСТВОВАНІЯ

28627



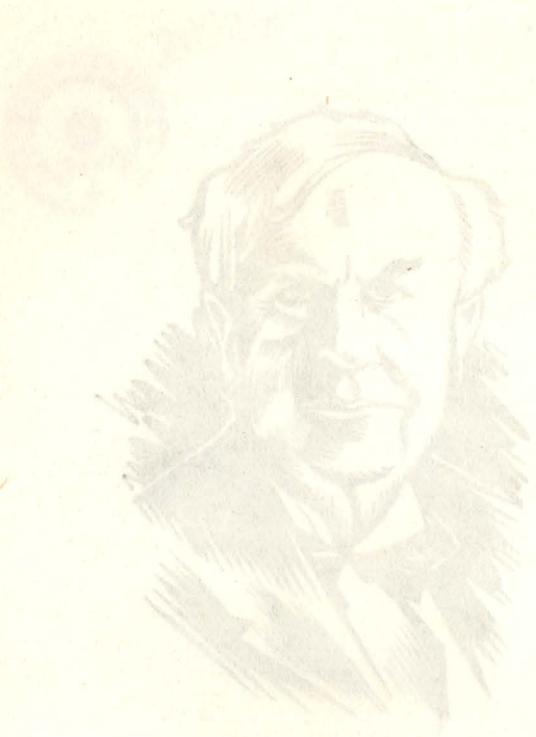
EINCHE

ГРДО РОДИНА
ГРДО РОДИНА



БІЛКА
ІДІОЛІТОВ
ІДІОЛІТОВ





адет да и када је био један од чврдасјама
тако да и њега до сматраше да је овај јединок
јединих отома је био један ватинео због је јава
коју је изгубио хитовима изненадом а је уврнут
који је био један висор толкотенцији љубитељи
који су се узимали да је један један је један

Проналасци и про- налазачи

Улога проналазака и проналазча у култур-
ном развитку човечанства била је од увек врло
велика и у многом погледу пресудног значаја.

Разне врсте оруђа и оружја из преисториског
добра, као што су секира, копље, длето, бургија,
нож, чекић, стрела, лук, камено посуђе, мреже
од бильног влакна и друго, нађене на многим ме-
стима у пећинама и наслагама, старим више десе-
тина хиљада година, јасно доказују да је човек
већ у почетку свог примитивног друштвеног
живота умео да искористи материју за своје
потребе.

Прво оруђе правио је човек од дрвета, ко-
стију, рогова, а нарочито од камена. Оно му је
служило углавном у борби са животињама. Доц-
није је имао и других потреба. Израђивао је
наките, примитивне цртеже и фигуре; научио је
да глача камен, да би израдио савршеније оруђе;
пронашао је иглу од разних танких костију, да
би израдио себи одело и шатор од убијених жи-
вотиња; и, напослетку, успео је да направи ватру,
да обрађује земљу и да израђује разне спрave за

земљорадњу; да кува; да пеће циглу и да гради колибе, како би се заштитио од жеге и хладноће.

Овај процес развитка трајао је много хиљада година. Са повећавањем животних потреба и усавршавањем начина живота напредовао је и код примитивног преисториског човека његов проналазачки дар.

Поналазак метала, у прво време злата и бакра, а доцније бронзе и гвожђа, сасвим је изменио изглед човечанства. Злато и бакар употребљавани су још у камено доба за украсе. Ови метали налазили су се у природи на многим местима у таквом стању, да су се могли на прост начин обрађивати помоћу каменог оруђа. Употреба бронзе претпостављала је, међутим, један виши степен проналазачке способности. Овде имамо већ почетак једне читаве технике. Поналазач бронзе морао је да нађе начина како да меша бакар са другим металима, које је погдеде налазио, као што су олово, калај итд., да би остварио тврду легуру, употребљиву за оруђе и оружје. Он је морао да проналази разне калупе од камена и метала ради ливења бронзе за разне потребе и да измишља многе и сложене методе обраде. Код гвожђа имамо сличан случај. Оно је прерађивано у прво време топљењем и ковањем, а доцније ливењем и претпостављало је примену разноврсних алата, који су морали пре тога бити пронађени и израђени.

Бронза се појављује први пут у Египту пре 5—6000 година, а гвожђе око хиљаду година доцније у Египту и Палестини, одакле за неколико столећа осваја Европу. Према томе, проналазак и употреба метала пада већ у време почетка

људске цивилизације. У то доба имамо у Египту, Малој Азији, Индији, Кини и у другим крајевима света велике градове, размену добара путем трговине и почетке великих културних, грађевинских и техничких радова. Дух човечји ствара организације друштва, народа и државе, проналази нове начине живота и рада, поставља и решава духовне и техничке проблеме и омогућује нагли напредак опште културе.

Огромну улогу у том развитку играли су проналазачи, јер је стваралачки дух човечји прво кроз њих проговорио. Без проналазача не би било ни безброних мањих и већих проналазака, који су постепено довели до општег напретка.

Главни преобрађај и напредак дошао је, међутим, тек када је човек потпуно успео да завлада природним силама, да подјарми снагу водопада и река, угља и течног горива и да искористи изванредне особине електричитета за производњу, претварање, преношење, расподелу и употребу енергије. Тек тада је човеку пошло за руком да створи индустрију, да се уздигне до данашњег материјалног и духовног богатства и да нагло измени услове рада и живота на земљи.

Поналазци, који су до тога довели, нису тако многобројни, али је требало много генијалности и много напорног рада да се до њих дође. Они су за последњих 150 до 200 година више унапредили човечанство него сви други технички проналазци кроз хиљаде и десетине хиљада година. Да поменемо само најважније: парну машину, пароброд, локомотиву, водену и парну турбину, гасни мотор, динамомашину и електромотор, електрично осветљење, телеграф, телефон, радио, аутомобил и аероплан.

Ова дела дали су човечанству велики проналазачи разних народа.

Француз Папен и Енглези Њукомн и Ват дали су главне проналаске за парну машину. Американцу Фултону дuguјемо први пароброд, а Енглезима Тревизику и Стефенсону локомотиву и железницу. Француски инжињер Фурнерон показао је како се помоћу водене турбине могу искористити снаге белог угља, а Енглез Парсон је створио прву парну турбину. Французи Лебон, Леноар и Бо де Роша изградили су прве експлозивне моторе, које су усавршили Немци и Енглези: Otto, Дајмлер, Дизел, Хорнси и Рустон. На пољу електричитета велика научна открића дали су Галвани, Волта, Деви, Ерстед, Араго, Ампер, Ом и Фарадеј. Француз Пикси, Немац Сименс, Италијан Пачиноти и Енглез Вајлд дали су прве основне проналаске на пољу грађења динамомашине. Њихово дело разрадио је белгиски механичар Грам и створио практичну динамомашину и електромотор. Руски проналазач Јаблочков дао је први систем електричног осветљења са лучном лампом, а Едисон са сијалицом. Едисон је изградио прве електричне централе, у којима је енергија угља претварана у снагу електричне струје. Наш Тесла је својим открићима и проналасцима створио пренос електричне енергије на велике даљине, као и данашњи начин електрификације света, и поставио темеље високофреквентне медицине и радиотехнике. Амерички и енглески проналазачи Морзе, Хјуз, Бел и Едисон дали су први практични телеграф и телефон, а наш Пупин и Американац Дефорест својим научним проналасцима омогућили су телефонију на великим да-

љинама и примену подземних телефонских каблова са много жила. Браћа Рајт извршили су прве летове са моторним аеропланом.

Међу овим величим проналазачима нарочито се истичу Папен, Њукомн, Ват, Фарадеј, Морзе, Бел, Грам, Едисон и Тесла.

Првој тројици дuguјемо епоху парне машине, а овим другима епоху електричитета. Ове две епохе претстављају у историји човечанства главне фазе техничког напретка.

Парна машина

Кад се говори о парној машини, мора се водити рачуна о приликама и времену када је она постала. Тада није било индустрије. Занатлије су израђивале све техничке предмете ручно. Снага воде и ветра била је тек примитивно искоришћена. Главна моторна снага беху човек и животиња, као и кроз десетине хиљада година пре тога.

Парна машина изазвала је читав поремећај у друштвеном животу. Она је ослободила човека од употребе телесне снаге и створила индустрију, али је угрозила занатство и изазвала отпор малог човека против машине. Примена парне машине за погон разних машина-радилица у предионицама и ткачким фабрикама, у разним радионицама за обраду метала, машинских делова и машина, у моловима и рудницима, а нарочито у саобраћајним средствима, произвела је огроман преокрет. Производња у фабрикама и размена добара између држава и континената путем железница и паробroда, покретаних парном машином, довели су

за сразмерно кратко време до таквог развитка какав се раније није дао ни замислити. Парна машина, као нека виша сила, приморала је све народе да се прилагоде приликама које су дошле од искоришћења парне снаге за механички погон.

Тежак и дуг је био пут који је довео до тога да се створи технички савршена парна машина.

Прво веће интересовање за употребу моторне силе уместо телесне снаге човека и животиње појавило се у 17 веку. Тада је у рудницима угља у Енглеској настала потреба да се копа у већим дубинама и да се искористе широки слојеви угља који су се доле налазили. Али су тешкоће биле врло велике. Вода, која је долазила од кише и многог таложења, улазила је у руднике у великим дубинама у толикој мери, да је онемогућавала сваки рад.

Ово зло нагонило је човека да потражи начин како да искористи природну снагу за покретање шмркова који би могли избацити неограничене количине воде. Човек је знао да се снаге природе могу врло погодно искористити, јер је у воденицама и ветрењачама већ одавно искоришћавао снагу воде и ветра; али тада није било могућно ове снаге преносити на велике даљине, да би се искористиле и у рудницима угља. Ове снаге биле су везане за извесно одређено место и зато нису значиле за човека неку нарочиту корист. Енергија угља могла је, међутим, да се искористи на сваком месту, јер је угљ било лако преносити. Само је требало створити машину која би била у стању да се стави у погон енергијом угља.

Средином 17 столећа радови италијанског научника Торичелија, француског математичара

Паскала и немачког истраживача Герикеа довели су до сазнања да атмосферски притисак може да развије огромне снаге, ако дејствује на добро евакуисане судове. Одмах се почело помишљати на искоришћење снаге ваздушног притиска за покретање пумпе. Холандски физичар Хајгенс први је дошао на идеју да створи у једном цилиндру са покретним клипом вакуум помоћу експлозије барута и да искористи снагу атмосферског притиска за покретање клипа пумпе. Ову Хајгенсову идеју остварио је његов сарадник, француски проналазач Папен 1674 године.

Та остварена прва атмосферска машина била је врло примитивна и врло несигурна у раду. Експлозије барута доводиле су у опасност и људе и машину. Почетак је ипак био учињен, практична машина остварена, и сада се радило на томе: како да се машина оспособи за сигуран рад. Великом проналазачком духу Папеновом, који је непрестано размишљао о новим проналасцима и који је са необичном енергијом радио на томе да створи практичну машину за производње снаге, није било тешко да дође до нових идеја. После дугог размишљања дође он до убеђења да би снагом водене паре могао да постигне бољи вакуум у цилиндру, а без опасности да ће експлозија довести у питање рад машине. Убрзо је направио један мали модел ове нове машине, који је према ранијој конструкцији значио велики напредак. Сада је уместо барута уношена у цилиндар мала количина воде, која је загревањем цилиндра претварана у пару. Пара је потискивала ваздух из цилиндра и испуњавала цео простор између дна цилиндра и подигнутог клипа. Затим је вештачким

хлађењем цилиндра остварена брза кондензација паре и довољан вакуум у цилиндру.

Услед тога атмосферски притисак на горњој страни клипа могао је да развије знатно већу снагу, а, осим тога, машина је радила много брже и сигурније.

Овде имамо први модел атмосферске парне машине и почетак епохе употребе парне снаге за механички погон.

Папен је јасно увидео све тешкоће што их је требало прећи да би се дошло до остварења машине која би могла бити практично примењена за покретање пумпе. За развијање велике снаге требало је градити цилиндре и клипове великих димензија, али је то било врло тешко, јер је тада техника била још примитивна. Израда великих цилиндарова и клипова била је и врло скупа, а Папен није имао потребних средстава да се посвети њиховој фабрикацији у већем стилу. Размишљајући о новим средствима помоћу којих би ово избегао, долази Папен до идеје да искористи снагу водене паре за непосредно покретање клипа, уместо за стварање вакуума, и израђује конструкцију парне машине, код које предвиђа као погонско средство водену пару високог притиска. Оваква машина, по његовом убеђењу, могла је да послужи не само црпљењу воде, већ и за покретање лађа и за друге механичке погоне. Да би машина што брже и сигурније радила, конструисао је и механичко крмило, да оно аутоматски отвара и затвара вентиле, а предвиђао је друге направе. У недостатку средстава да своје генијалне идеје оствари, објави их Папен 1690 године

у једном спису: „Нове методе производње најјачих погонских снага на лак начин“.

Идеје великог француског проналазача разрадили су, допунили новим проналасцима и остварили Енглези Њукомн и Ват, а после њих Тревизик и други.

Њукомн је проучавао спise и радове Папенове и посветио се углавном усавршавању његове атмосферске машине. Њукомнова је велика заслуга што је оделио производње паре од цилиндра и ту службу поверио једном посебном котлу. И њему, иако одличном практичару, требало је доста времена док није са инжињером Северијем, 1711 године, створио машину, која је могла да се употреби за вађење воде из рудника.

Тражња за овим машинама била је огромна. Сада су рудари били у стању да избацују воду из дубоких рудника и дању и ноћу.

Вест, да је Енглезима пошло за руком да помоћу парне машине избацују воду из рудника, брзо се пронела по целом свету. Већ после неколико година Њукомнове машине радиле су у рудницима Француске, Шведске, па чак и у Сибирији. Многи су градили овакве машине и покушавали да их развију за све веће снаге. Кроз читавих педесет година употреба Њукомнових машин расла је непрестано, али нико није дошао до нових идеја. Нико није разрадио и друге проналаске великог Папена. Стручњаци су се задовољили изграђивањем већих и јачих машина по истим, принципима. У том правцу постигнут је, међутим, местимично знатан успех, јер су остварене велике машине које су развијале за оно време приличне снаге. Тако је енглески инжињер

Смитон 1775 године саградио једну машину врло великих димензија, која је била у стању да развије неких 70 коњских снага. Пречник цилиндра ове машине износио је око 2 метра, а висина преко 3 метра. За смештање ове машине, испод које се налазио парни котао, била је потребна велика машинска зграда, која је достизала висину од 18 метара.

Истовремено у универзитетским лабораторијама вршена су многобројна научна истраживања на пољу термодинамике. Енглески научник Блек први је разрадио научне методе за мерење количине топлоте која се морала утрошити да се повећа температура разних тела за известан број степени. Он је тачно измерио количину топлотне енергије потребне за топљење леда и за претварање воде у пару, а проучавао је и термодинамичке процесе код парне машине.

У таквим приликама јавља се Џемс Ват. У прво време као механичар изграђивао је у радионици свога оца у Глазгову разне апарате и инструменте за лађе, а доцније и разне научне инструменте за професора Блека, који га је узео за свога механичара на универзитету. Блек је имао у својој лабораторији једну малу Њукомнову парну машину, која је врло ретко употребљавана. По савету Блековом, предузме Ват да ову машину оспособи за рад и да је усаврши, како би се њоме могли вршити експерименти. Када је Ват ставио машину у рад, могао је да изврши паром, произведеном у малом котлу, свега неколико покретаја, па је затим, морао дugo да чека док се у котлу није произвела нова пара, која би опет произвела само неколико покретаја машине. Ват је дugo разми-

шљао на који начин да оствари рад машине без прекида. Проучавао је Папенове списе, разговарао са професором Блеком, размишљао о Папеновом лонцу, о вентилу безбедности и о другим Папеновим проналасцима који би му могли послужити за произвођење паре високог притиска. Али је убрзо морао увидети да је и у то време, као и раније у Папеново, било тешко направити добар материјал за котао велике запремине који би могао издржати пару великог притиска. Зато напусти овакве идеје и задовољи се размишљањем како да оспособи мали модел Њукомнове машине за економичнији рад. Потрошња паре била је врло велика, јер је прво требало цилиндар хладити, да би се постигла брза кондензација паре и створио вакуум, а одмах после радног хода клипа требало је паром из котла прво загревати цилиндар, да би се затим снага паре могла искористити за потискивање ваздуха. За загревање цилиндра трошило се много паре. Генијални Ват схватио је одмах да ће се постићи велика уштеда, ако се избегне наизменично хлађење и загревање цилиндра. Тако је дошао на идеју да одвоји кондензацију паре од цилиндра и да за овај рад искористи један посебан суд из кога је извукao ваздух. Овај суд везао је преко једног вентила за цилиндар, тако да је сада могао остварити вакуум у цилиндру без икаквог хлађења самог цилиндра. Овај нов модел парне машине са посебним кондензатором показао је да се са истом потрошњом паре може омогућити непрекидан рад машине. То је довело и до остврења и других појединости које су биле од битног значаја за рад машине. Тако је применио шмрк за избацивање ваздуха из конденза-

тора, за напајање котла и за убрзгавање воде у кондензатор. Године 1764 Ватова атмосферска парна машина била је остварена у лабараторији Универзитета у Глазгову.

Ват је тада био млад човек, од 28 година, пун снаге и одушевљења да своје дело и практично оствари. Зато напусти Универзитет и посвети се изградњи једне велике машине. Ват је добро знао какве му све велике тешкоће претстоје, али их се није плашио. За грађење овакве машине требало је много стрпљења, труда и времена. Сам је морао све да изграђује и да финансира цео посао. Дотле тешком муком стечено имање од неколико стотина хиљада динара било је брзо утрошено. Када је машина била готова, није могла да ради. После огромних напора, Ват је доживео велики неуспех и разочарање; али његова енергија није била сломијена. Знао је да је неуспех дошао због рђаве обраде појединих делова машине, а не због грешака у основној идеји. Без дугог размишљања враћа се своме механичарском позиву, али су му мисли код парне машине. Размишља о Папеновој идеји да искористи експанзију паре високог притиска и долази на мисао да искористи ову експанзију са обе стране клипа за механички рад и да прилагоди кондензатор за овакав процес. У исто време помишља и на употребу своје машине за покретање кола.

После напорног рада од четири године, пријављује Ват 5 јануара 1769 свој основни патент парне машине, којим је заштитио све своје дотадање проналаске. Патентска заштита није га, међутим, ослободила обавезе да овакву машину и изгради. У тешким приликама прилази му у помоћ

професор Блек. Упознаје га са индустрисалцем Ребеком, који неколико година финансира изградњу једне веће Ватове машине, али без успеха. Велики трошкови исцрпљују и Ребека, и Ват долази до очајања. На крају га спасава велики индустрисалац Баултон, чије је име тада било познато и ван граница Енглеске. Прва машина паре високог притиска, постављена код једне високе пећи за покретање великих вентилатора, радила је добро и трошила је врло мало угља. И после тога Баултон и Ват имали су много неприлика и нових тешкоћа, али су успели да их све савладају.

Ватова парна машина нашла је врло брзо нове примене. Изграђивана је и у великим јединицама од 100 до 200 к. с. и употребљена за погон текстилних фабрика и млинова. Чак је потиснула и снагу воде и ветра у воденицима и ветрењачама, јер је парни погон због јефтиног угља био врло рентабилан у Енглеској.

Нов велики напредак код изградње парне машине дошао је почетком 19. столећа, када су Тревизик у Енглеској и Евенс у Америци изградили парне котлове и машине за сразмерно много виши притисак, него што је то чинио Ват. Ватове машине радиле су са кондензацијом и са притиском паре од највише две атмосфере. Тревизик и Евенс радили су без кондензације, али је притисак паре износио 8—10 атмосфера. Уштеда у угљу била је сада много већа, машина је била много простија, јер је радила без кондензатора, и са много мање материјала добијала се знатно већа снага. Машина високог притиска освојила је врло брзо цео свет и уведена је за погон фабрика, пољопривредних машина, нарочито вршалица, ло-

комотива, пароброда, багера, рударских машина и за многе друге сврхе. Оволика тражња довела је до нових усавршења.

Главна заслуга за конструкцију парне машине великог броја обртаја и велике снаге од 1000 и више к. с. припада америчком инжињеру Корлису и Енглезу Брауну, који су средином 19. столећа усавршењем Ватовог кондензатора, проналаском ексцентра, окретног и вентилског крмила и прегрејача, омогућили да парна машина одговори и најтежим захтевима индустриског погона.

Скоро кроз читав 19. век била је парна машина готово једино погонско средство, иако су већ врло рано чињени покушаји да се искористи енергија плина и течних горива помоћу експлозивног мотора за механички погон. Потреба за оваквим мотором осећала се у великој мери нарочито код превозних средстава и код домаћих потреба, где се тражила мала снага. Парна машина је за мале погоне била и сувише скупа и неекономична. Потреба да се за производње паре поставе посебни парни котлови, осећала се као један велики терет. Зато се свугде помишљало на то да се искористи плин из каменог угља и дрвета у практичном експлозивном мотору, да би се дошло до јефтинијег погона. Али су тешкоће код конструкције практичног експлозивног мотора биле врло велике.

Француски проналазач Лебон саградио је већ 1801. прву гасну машину, али су експлозије гаса биле тако јаке, да се машина није могла искористити за практичан рад. Резултати нису били много бољи него код прве Папенове атмосферске машине, која је радила са барутом.

Тек 1860. године успео је Леноар да усаврши Лебонову машину и да оствари први двотактни експлозивни мотор, који је употребљен у малим радионицама.

Енергији Леноаровој пошло је за руком да експлозивни мотор искористи и за покретање аутомобила. Први његов аутомобил из 1863. године био је у стању да превали пут од 200 км. између Париза и Жоанвила на Марни без прекида.

Успеси Леноарови и идеје Бо де Роша, који је пронашао мотор са четири такта, потстакли су немачког проналазача Отоа да сагради један четвротактни мотор, који је 1877. године први пут пуштен у рад и показао добре практичне резултате. Ото је код свога мотора искористио вештачко хлађење цилиндра. Његов сарадник инжињер Дајмлер усавршио је овај мотор за велики број обртаја и искористио га за погон аутомобила. Он је испробао као погонско средство и течно гориво, у првом реду бензин, и створио 1885. први аутомобил, који је радио са бензинским мотором.

Исто су тако вршени многи покушаји да се створи практични мотор у коме би нафта служила као погонско гориво. Прве успехе постигао је енглески проналазач Хорнсби почетком осамдесетих година. Код његовог мотора компресија ваздуха износила је око 8 атмосфера, а паљење се вршило помоћу посебне једне конструкције на горњем делу цилиндра, која је непрекидно била у усијаном стању. Ови мотори названи су мотори са усијаном главом. Нафта је пумпана једном пумпом у усијану главу у моменту најјаче компресије ваздуха и довођена до експлозије додиром са компримираним ваздухом. Ови мотори дошли су

до велике примене у индустрији, нарочито када је немачки инжињер Дизел 1893 године показао да се великом компресијом ваздуха, до 35 атмосфера, може остварити огромна температура од преко 600° С, при којој се нафта може запалити у мотору без вештачког паљења. Ови мотори раде врло економично и граде се за велике снаге, али имају један недостатак што је за велику компрецију ваздуха за убрзгавање нафте потребан посебан компресор. Зато је значило велики напредак када је 1912 године пошло за руком енглеском проналазачу Рустону да изгради Дизелов мотор без компресора. Код ових Рустонових мотора предвиђена је пумпа за нафту, која ради са огромним притиском од 200—300 атмосфера и убацује гориво у мотор без употребе компримираног ваздуха. Рустонови мотори, данас познати под именом Дизелови мотори без компресора, раде још економичније од Дизелових мотора са компресором, а конструкција им је много једноставнија и јевтинија.

Експлозивни мотор постао је временом такмач парне машине и нашао је нове примене код разних погона, код којих парна машина не може да се примени. Он је омогућио индустрију аутомобила, аероплана и моторних чамаца и лађа, и тако довео до огромних данашњих резултата.

Развитком електричне индустрије и парна машина и експлозивни мотор добили су ново велико поље примене.

Електричне машине

Епоха електричне енергије почиње Галванијевим открићем из 1780 године. Препарирајући

жабље мускуле Галвани је случајно обесио један препарат помоћу бакарне жице о гвоздену ограду. Услед ветра додирао је препарат гвоздену ограду. При сваком додиру појављивали су се јаки трзаји препарата. Галвани је мислио да су трзаји последица анималног електрицитета.

Други велики италијански физичар, Волта, испитујући ову појаву дошао је, међутим, 1789 године до открића да трзаје изазива електрична струја која се ствара додиром различих метала, у овом случају бакра и гвожђа. Он је успео да створи т. зв. Волтин стуб, који се састојао из много плоча од цинка и бакра, поређаних једно на друго, између којих се налазиле наслаге мокре хартије или крпе. Овакви стубови могли су да произведу између горње и доње металне плоче доста високе напоне и да даду електричну струју која је дејствовала у истом правцу и названа истосмерна или једномислена. Волтин стуб послужио је за разне експерименте у лабораторијама, за одвајање водоника и кисеоника из воде електролитичким путем, а Деви је успео 1800 године да помоћу Волтиног стуба оствари и први електрични лук, из кога се доцније развила лучна лампа.

Енергија, која се на тај начин могла произвести била је врло мала. Зато се одмах почело помишљати како да се произведу јаке електричне струје механичким средствима. Када је славни дански физичар Ерстед 1820 показао да галванска струја може да покрене магнетску иглу, одмах се повеरовало да се може постићи и обрнут експеримент, да се кретањем магнета произведе електрична струја. Још исте године Араго и Деви пронашли су електромагнет, а идуће године показао је

Ампер да се две жице привлаче када кроз њих противу струје истог правца, а да се одбијају када струје пролазе у супротном правцу. Све је то изазвало научнике на нова истраживања и довело до закона електродинамике, до Омовог закона и до дубљег проучавања електричних појава. Али никоме није полазило за руком да покретајем магнета произведе електричну струју.

Тек када је генијални енглески научник Фарадеј 1831 године успео да на једном прстену од меканог гвожђа смести два намотаја бакарне жице и да открије законе индукције, дошло се до жељеног циља. Фарадеј је одмах после Ерстедовог открића приступио својим истраживањима. Брзо му је пошло за руком да помоћу електричне струје произведе обртање магнетске игле. Али је дugo узалуд покушавао да обртањем магнетске игле произведе струју. Када је на прстену од меког гвожђа поставио два калема изоловане жице и један везао за галванску батерију, а други за галванометар, приметио је да се врло осетљива магнетска игла у галванометру ставља у кретање када се струја батерије на првом калему укључи или прекине. Фарадеју је тако пошло за руком да прекидањем и укључивањем галванске струје у првом калему произведе нову струју т. зв. индуковану струју у другом калему. Он је одмах скватао да индуковану струју изазива промена електромагнетског поља струје у првом калему, која настаје мењањем јачине струје услед прекидања или укључивања. То га је довело до новог експеримента. Када је један јак магнет нагло приближавао и удаљавао од калема, који је био везан за галванометар, пошло му је за руком да иза-

зове и на овај начин покретање магнетске игле помоћу индуковане струје. Велико откриће било је учињено. Покретање магнета било је у стању да произведе електричну струју. Ова струја је била различита од галванске струје. Она се није кретала у истом правцу већ наизменично у два правца, према томе да ли је магнет био приближаван или удаљаван од калема.

Фарадеј је својим епохалним открићем индукције и другим великим открићима и истраживањима задужио човечанство као мало ко у историји науке и технике. На открићу индукције заснована је електрична индустрија и највећи део практичне примене електричне енергије.

Фарадеј је и сам још 1831 године покушао да направи електричну машину. Његова машина била је прва магнето-електрична машина. Француски физичар Пикси конструисао је већ идуће године већу машину у којој су се окретали магнети испод калемова изолованих бакарних жица, у којима је произвођена наизменична струја. Други проналазачи разних народа, Далнегро, Ричи, Секстон, Клерк, Штерер и многи други, градили су електричне машине са окретним калемовима а непокретним магнетима. Ове машине биле су изграђиване за ручни погон и служиле су за лабараториске и медицинске сврхе. Већи напредак постигнут је тек када је Пачиноти 1860 године пронашао прстенаст анкер и када је Вајлд изградио једну велику машину, за коју је употребио парну машину као погонску снагу. Вајлд је према једној идеји Синстедена искористио електромагнете уместо обичних магнета и добио је у анкеру јаку струју. Хјорт, Варлеј, Сименс и Витстон пронашли су 1867 године

динамо-електрични принцип и искористили струју саме машине за напајање електромагнета.

На основу свих тих проналазака белгиски механичар Грам изградио је 1868 године прву практичну машину, коју су усавршили многи проналачи, нарочито Хефнер Алтенек, Муреј, Едисон, Сименс, Томсон, Вестингхаус, Хаустон, Бруш и др. који су припремили темеље електричне индустрије.

У развитку електричне индустрије и примене електричног преостварења настало је међутим огроман преокрет, тек када је решен проблем електричног осветљења и остварен пренос електричне енергије на велике даљине. Сада су парна машина, парна и водена турбина, па и експлозивни мотор постали свакодневна потреба у безбројним електричним централама. Примена електричне енергије за осветљење улица, зграда, радионица и фабрика, за најразноврсније механичке погоне, за медицинске, термичке, хемијске, саобраћајне, радиоелектричне, лабораториске и друге сврхе, довела је за последњих неколико десетина година до таквих промена у нашем начину живота и рада, у друштвеним и културним односима, и уопште у нашим навикама, да је овај преображај у знатној мери надмашио и револуцију коју је изазвала парна машина у свету.

Искоришћење природних снага за човечје потребе расте из дана у дан у све већој мери. Данас имамо у електричним и механичким погонима неколико стотина милиона коњских снага у разним парним машинама, парним и воденим турбинама и експлозивним моторима у раду, а производња електричне енергије у последњим го-

динамама престигла је огромну цифру од 300 милијарди киловатчасова годишње. У машинској и електричној индустрији запослени су милиони радника и многе десетине хиљада инжињера, физичара и истраживача. У многобројним лабораторијама великих индустриских предузећа врше се данас научна истраживања и долази се до многих нових проналазака.

Све то дuguјемо великим проналазачима, који су поставили темеље овако огромног техничког прогреса. Савременици нису, међутим, увек били захвални овим великим људима, нити их се потомци увек сећају са захвалношћу, иако уживају плодове њиховог рада. О тим генијима, који су преобразили човечанство, мало се пише, често много мање него о великим људима на другим пољима човечје делатности. Ми данас много више знамо о великим војсковођама, државницима, књижевницима и уметницима него о проналазачима и научницима који су изменили услове нашег живота и ток културног развитка.

Зато се морамо запитати откуда то долази.

За раније епохе објашњење је просто. Напредак је био, као што смо видели, врло спор. Многе деценије, а каткад и читави векови пролазили су док се није дошло до веће примене поједињих значајних проналазака. Многи проналасци појављивали су се истовремено на разним местима, тако да се уопште није знало коме припадају. Тада није била развијена штампа у данашњем смислу, нити је било других средстава пропаганде и није било индустрије, тако да значај поједињих великих проналазака, иако је био схваћен од појединача, није имао широког публицијета и ве-

лике примене. Имена проналазача брзо су била заборављена. Примена је долазила постепено, усаврења су долазила од других проналазача, и тако се изгубило из вида да човечанство дугује свој прогрес појединим генијалним људима.

Када је развијен саобраћај, и применом парне машине и електричне енергије настала епоха брзе индустријализације света, настале су и друге прилике. Техника се развила огромном брзином у свима културним државама, и материјални интереси превладали су. Велики научни проналасци сада су брзо примењивани, хиљаде инжињера разрађивали су поједине идеје проналазача, и уколико је који проналазак био значајнији, у толико су и интереси индустрије и њихових сарадника били више бескомпромисни. Национални интереси имали су при томе исто тако своју значајну улогу. Сада се често индустриска примена великих открића и проналазака ставља изнад значаја основних идеја. Онима који идеје практично примењују одаје се веће признање него генијалним творцима великих техничких открића. Иако постоје патентске заштите и друга средства, помоћу којих се може доказати духовна својина, истина се изврће, јер су материјални интереси претежни. Код чисто научних открића овакви интереси не постоје. Али код проналазака, заштићених патентима, ствар је сасвим другачија. Ту се више не цени генијалност проналазача и њихових идеја, већ им се оспоравају патентска права, воде се процеси против сопственика патената, а у стручним часописима, па и у дневној штампи, често им се не признају, или се умањују заслуге. Трговачки и индустриски интереси и успеси меродавни су, а права истина потиснута је

у други ред. Кome не стоје на расположењу велика средства, не може да дође до својих права. Отуда чињеница да многи велики проналасци у стручној литератури нису везани за једно име, већ за разна имена, према националном определењу. Па ако се неко и нађе доцније да покуша да утврди праву истину и да исправи заблуде и грешке, до успеха се тешко долази, јер данашњим генерацијама важније је да користе техничке тековине, него да сазнају какве су се све борбе одиграле док се није до њих дошло. Механизација машина механизирала је и наш дух и наше духовне интересе.

Човечји дух необично се брзо навикава на употребу техничких средстава. Она морају бити проста, да би свако могао са њима што лакше руковати. Зато ми брзо одбацујемо све компликоване техничке апарате, код којих је потребно уложити много духовног напора и труда, да би смо их могли искористити, и тражимо од индустрије да нам изради такве апарате, код којих би њихов механизам заменио и надокнадио потребу великог размишљања,

Све је то допринело да заборавимо на људе, чији радови и духовне борбе означују почетке нових епоха културног прогреса.

Али човечанство није увек тако незахвално. Међу проналазачима има и врло познатих имена, о којима не води рачуна само историја технике већ и шира јавност. За њих зна цео свет. Међу такве проналазаче долази на прво место Томас Алва Едисон. Његово је име данас толико познато, да се он сматра за највећег проналазача свих времена. За његове проналаске везане су

читаве бајке. Када се о неком говори као о великому проналазачу и када се жели истаћи његова генијалност, каже се да је „други Едисон“. Тако је име овог великог проналазача постало читав појам за технику и техничаре.

Едисон је стварао у времену када је електротехника била у зачетку, и када се свуде осећала потреба да се необичне особине електричне енергије искористе на индустриској основи. машинска индустрија, заснована на парној машини, била је у огромном развитку и створила је све техничке могућности за развитак електричне индустрије. Проналазак телеграфа и примена електричног токове у хемиској индустрији показали су да електрична енергија претставља изванредно средство, које је у стању да створи широке примене искоришћавању природних снага.

У таквим приликама Едисонов геније дошао је до пуног израза. Његов геније био је многострук. Он је био у исто време и велики проналазач и велики радник и велики индустријалац. Располагао је изванредним организаторским талентом, створио је многобројне лабораторије и радионице, запослио је велики број сарадника, одличних техничара и научника и давао им је могућности да врше велика истраживања у разним правцима, које је он означио.

Његов проналазачки дар тражио је непрекидно нова поља рада. Почеко је као телеграфиста и већ као млад човек даје значајне проналаске на пољу телеграфије. Када се појавио телефон, интуитивно осећа сав значај овог новог средства и за врло кратко време даје велике проналаске и на овом пољу. Истовремено проналази

фонограф. Када су настале прве примене Девијеве лучне лампе за осветљење улица у великим градовима, Едисонов геније предвиђа да будућност електричног осветљења лежи у сасвим другом правцу. Он врши хиљаде експеримената да би створио практичну сијалицу; усавршава динамомашину, израђује читав систем електричног осветљења, подиже прве електричне централе, приступа остварењу електричне железнице, ствара фабрике за електричне каблове и друге електричне апарате и инструменте и на тај начин изградије нову епоху електричне индустрије.

У његовом комбинованом дару да пронализи, да организује научни рад, да одабира најбоље сараднике, да ствара индустрију и да примењује електричну енергију за разне сврхе налази се тајна успеха и његове заслужене славе.

изашао је у свету као велики инжењер и изумирач. Његове изумаје су били веома разнолични, али су сви имали један заједнички карактер: они су били резултат његовог уникатног учења и истраживања. Један од његових изума је био аутоматски садач који је био способан да сади и озимати саднице у аутоматичком реду. Ово је било велико пророчанство, јер је ово уврштено у историју науке као први аутоматски садач.

Детињство и први пословни успеси

Томас Алва Едисон рођен је 11 фебруара 1847 године у Милену, у Сједињеним Америчким Државама.

Преци су му доши из Холандије на сто година пре његовог рођења. Бавили су се земљорадњом. За време националне револуције његов деда Чон Едисон био је на страни енглеског краља и борио се против револуционара. Када су ови победили, морао је да бежи у Канаду, где се настанио као фармер. Енглеска влада поклонила му је, као и другим ројалистима, велико необраћено земљиште.

Отац Едисонов Самуел рођен је у Канади. За њега се зна само толико да је тамо био неко време хотелијер и да се оженио 1828 године једном учитељицом, с којом је убрзо морао да бежи из Канаде. Самуел се бавио политиком и придржио једном покрету који је покушавао да насиљно спроведе политичке реформе. Када је покрет прошао, напусти Самуел своје имање и побегне 1842 године у Сједињене Америчке Државе, где се настани у држави Охијо, у Милену. Ово место било је тада у економском погледу доста развијено и

сматрало се за трговачки центар целе околине. Ту се Самуел показао као одличан подузетник и трговац. Створио је малу радионицу за израду кровних дашчица. Тражња дашчица била је велика, и Самуел је убрзо стекао лепо имање.

У таквим приликама рођен је мали Тома. Првих седам година провео је у свом родном месту. Као дете био је слабог здравља и озбиљног изгледа и истицао се изванредном радозналочићу. Све га је интересовало што се дешавало у његовој околини. Сам је тражио да загледа у све ствари, да их опиша својом руком и да се сам увери чему служе. Није се задовољавао обавештењем родитеља. То га је довело, и поред све његове озбиљности, до многих несташлука, у којима је често био у таквој опасности, да је могао озбиљно страдати. Тако се прича да је једном приликом ушао у неки житни амбар и почeo да гази по житу. При томе је све дубље упадао у жито, и једва су гу живог спасли. Другом приликом у каналу, који је везивао Милен са главним градом округа, толико се удаљио од обале, да се скоро удавио. Једна анегдота каже да је једном опет дошао на идеју да запали неки пласт сена, којом је приликом од оца извукao приличне батине, али не код куће већ на главном тргу града, јавно пред светом. Оваква строгост Едисоновог оца није могла да сломије потпуно самовољу малог Томе, али је допринела много да се ова врло јака црта његовог карактера знатно ублажи. Она је и доцније у његовом животу била још толико јака, да је Едисон у борбама за остварење својих планова често био безобзiran и рушио све што му је стајало на путу.

Када је у Милену и околини изграђена прва железница, почело је место да опада. Околна села нису више доносила своје производе на тржиште у Милен, већ су искоришћавала железницу и тражила погодније тржиште за своје продукте. Самуел Едисон одмах је осетио да ће и његови послови попустити, те напусти Милен, 1854 године, и пређе у државу Мичиген, у место Порт Хурон, где отвори нову трговину. Овде се бавио продајом хране, жита и дрварским пословима. Град је био напредан, и послови предузимљивог Саумела кренули су добро.

Едисон је био већ напунио седам година када му се отац преселио у Порт Хурон. Сада се већ морало помишљати и на његово школовање. Мати га упише у основну школу, али је убрзо морала увидети да њен Тома нема велике склоности да учи у школи. Није волео школску стегу и дисциплину. Већ после три месеца напустио је школу због врло слабог успеха. Учитељ није могао да открије у њему никакав нарочити дар, а био је врло нездовољан и његовим понашањем. На часовима није пратио оно што је учитељ тражио од ђака, већ је био замишљен и непослушан. Учитељ га је чак називао и глупаком. То је дало повода да га родитељи изведе из школе. Његова мати Ненси, некадања учитељица, познавала је рад у школама и није делила учитељево мишљење о даровитости малог Томе. С разлогом је веровала да јој син није глупак и да ће под њеном руком научити више него у школи. Она је имала дољно стрпљења да даје малом Томи на сва питања обавештења, и убрзо се показало да је

малишан био необично лаког схватања, изванредног памћења и проницљивог духа.

Није се много интересовао за школске књиге, али је радо проучавао историју. Мајка га није гонила да учи нешто што га није интересовало, већ је систематски са њим радила оно што је изазвало његову радозналост и пажњу. Тако је читала наглас са њим заједно Хјумову историју Енглеске, Сирсову историју света и романе Виктора Ига.

Математика му је била слаба страна. Ни као прослављен проналазач, када је пронашао сијалицу и усавршио динамомашну и морао да врши разне прорачуне машина, електричних централа и мрежа, да би са најмање материјала постигао највећа дејства, није имао смисла за рачунске операције. Препуштао их је својим сарадницима, који су били одлични математичари и знали да решавају рачунске проблеме скоро исто тако добро као што је он знао да проналази. За математичаре је једном рекао: „Они су били у мом животу црна страшила. У почетку сам их се плашио. Али сам убрзо запазио да сам био у стању да брже и тачније проналазим него што су они знали да рачунају“.

Нарочито је волео да чита књиге у којима се говорило о природи и природним појавама. У првом реду интересовала га је физика и хемија. Када је 1856 године изашла Паркерова експериментална физика, мали Тома прочитao је све са највећим уживањем и све је разумео. Тада му је било тек девет година и већ је почeo да врши понеке експерименте, које је научио из Паркерове књиге. Отац му је чешће давао мале новчане награде

када би који задатак успешно завршио, а Тома је за тај новац куповао разне алате и предмете, помоћу којих је сам правио апарате за своје експерименте. Многе опите, описане у Паркеровом уџбенику покушао је да изврши сам без ичије помоћи. Како је та књига обухватала скоро све што је тада било познато на пољу технике, почевши од парне машине, акустичких, оптичких и механичких експеримената, па све до телеграфа и хемиских анализа, то је Едисон имао прилике дosta да научи. Али му мајка није била одушевљена овим његовим склоностима. Плашила се да јој син не направи какве глупости и често му је забрањивала да врши нарочито хемиске опите.

У подруму очеве куће направио је био већ читаву малу хемиску лабораторију са стотинама флаша разне садржине, које је брижљиво поређао по разним полицама. Што год је прочитao и проучио, покушавао је одмах и да овери опитом. Тако се већ у детињству упознао са најважнијим елементима хемије, што му је добро послужило у доцнијем раду при решавању разних проблема.

Своју прву лабораторију Едисон је много волео. Она га је стално привлачила. У њој је почeo да мисли својом главом и да ради по својим методама. Често је проводио и по читаве дане на појединим експериментима. То нам данас не изгледа чудно и невероватно, јер знамо из искуства на пољу радиотехнике да се деца већ врло рано почињу да интересују за расклапање и склањање радио апаратса, да радо замењују поједине делове и да из делова састављају и читаве апарате, и баш код деце налазимо одличне радиоаматере који својом проницљивошћу све изне-нађују.

Највећи проблем за малог Едисона било је питање како да дође до средстава да би могао куповати разни материјал и хемиске смесе за своју лабораторију. Све је то било доста скupo, а по мишљењу његове мајке и сасвим непотребно. Зато није могао очекивати да ће од оца моћи добити увек онолико новаца колико му је требало. Отац му је био предузимљив трговац, па је желео да му се и син посвети трговини. Одмах је осетио да ће велико интересовање малог Томе за разне експерименте пробудити у детету жељу да трговањем и сам дође до потребних средстава, ако му их не ставља редовно на расположење. То се показало као тачно. Мали Тома није се дugo предомишљао. Прво је почeo да продаје на тргу у Порт Хурону поврће са фарме свога оца. Робу је сваког дана сам доносio колима из фарме на тржиште и сам продавао. То је био доста заморан посао, а зарада је била врло мала. Осим тога губио је много времена, тако да је морао да занемарује своје експерименте. Зато се реши да се посвети позиву који је обећавао знатно већу зараду.

У то време у великим градовима излазиле су новине, које су деца прдавала по мањим местима. Едисон затражи од управе железнице дозволу да на прузи између Порт Хурона и Детроита продаје детройтске новине. Тада му је било једва дванаест година, али мали Едисон није био више дете већ младић који је знао да искористи свој трговачки таленат. Посао није био баш лак. Железничка пруга између Порт Хурона и Детроита била је дугачка неких сто километара, а тај пут требало је два пут превалити сваког

дана. Возови су тада путовали дosta споро, те је мали продавац новина проводио неких десетак часова у возу, а остало време у Детроиту, где је ручавао и набављао новине. Али све то није било тешко за Едисона. На свима успутним станицама налазио је дosta купаца и био је срећан кад је доцкан увече стизао кући са лепом зарадом. Временом је размишљао како да олакша себи посао и да повећа приходе. Као сјајан трговац убрзо је дошао на мисао да ће много више моћи зарадити ако запосли и своје другове. На тој прузи саобраћали су и путнички возови, и Едисон дође на мисао да осим новина продаје и друге ствари као дуван, слаткише и животне намирнице, јер је веровао да ће са оваквом робом моћи правити добре послове. Што је замислио одмах је и остварио. Једног младића запосли на железници да му продаје ове ствари, а у Порт Хурону отвори две мале продавнице, у којима запосли друга два своја друга. Они су продавали новине и намирнице, које је производио Самуел Едисон на свом имању.

Овако организован посао био је врло уносан. Продаја новина ишла је добро, а добро су радиле и трgovине са поврћем, дуваном и слаткишима. Све се то одигравало скоро кроз читаве две године на уобичајени начин без великих трзавица. Едисон је зарађени новац улагао делом у посао а делом у лабораторију. Чак је могао да одвоји по нешто и за своју брижну мајку, која је сада још више стрепила за свог сина.

Ненси Едисон није била више млада. Превалила је већ била педесету годину. Од седморо деце троје је помрло, а Тома је био најмлађи и

најнемирнији дух. Страховала је за његов живот. Одлазио је од куће у седам часова изјутра, а враћао се тек доцкан у десет часова увече. Проводио је многе часове у Детроиту, великим граду, где је био изложен свакојаким опасностима и искушењима. По десет часова проводио је сваког дана на железници, која је јурила, по њеном мишљењу лудом брзином, преко 20 км. на сат! Сваког часа могао је да се деси неки судар или каква друга несрећа. Мали Едисон је пренео био лабораторију из свога подрума у вагон у коме је путовао, у њему је наставио да врши експерименте, и лако је могло да се деси да страда услед какве експлозије због потреса вагона и да изгуби и живот. Иако је он био и врло опрезан и врло озбиљан, био је још тако млад и неискусан, у ствари још дете. Сваке вечери у десет часова очекивала је мајка сина са истом стрепњом и истом нежношћу. Брижно му је спремала вечеру и постельју и често је брисала сузе, проливене у самоћи, да је не би приметили стари Самуел и најмилији син који није хтео ни да чује за њене црне мисли које су је мориле и мучиле.

Старог Самуела, предузимача и трговца од расе, навиклог на пословне бриге и борбе, овакве мисли нису мучиле. Он је уживао у пословним успесима свог најмлађег сина. Није хтео ни да чује за сентименталне приговоре брижне мајке и супруге.

За малог Едисона било је право уживање када је видео да му послови напредују. Иако је необично волео своју мајку, избегавао је да буде сам са њом, јер је добро познавао њене мисли и стрепње. Његов дух тежио је за акцијом, послове

је обављао да би могао вршити експерименте, и био је срећан када је од зарађеног новца могао набавити у Детроиту нов материјал којим је по-већавао своју лабораторију.

Тако су се кроз две године, откако је почeo да продаје новине, његове пословне и истраживачке способности развијале сасвим нормално. За то време није се десило ништа што би изазвало неке веће промене у његовом животу. Али једног дана настаје преокрет. Године 1861 избије у Сједињеним Америчким Државама грађански рат, који је у битци код Питсбурга добио велике и озбиљне размере. Влада је морала да употреби војску против побуњеника и да оружаном силом угуши устанак. Почетком априла 1862 развила се велика битка, у којој је било неких 20.000 мртвих и рањених са обе стране. Када су ове вести биле објављене у Детроиту на таблама испред редакције листа који је Едисон продавао, запази Едисон да се пред редакцијом скupља народ у великим масама и да гута све објављене депеше о великим борбама, чекајући сатима на нове вести. То га доведе на идеју да ове велике догађаје искористи у својим пословима. Он замоли телеграфисту листа, с којим је већ био у добним односима, да пошаље депеше из Детроита у Порт Хурон и успутна места шефовима железничких станица са молбом да их објаве на таблама, на којима је редовно објављиван ред вожње. Едисон је био убеђен да ће на тај начин интересовање публике за куповину новина бити знатно повећано и да ће се новине моћи много брже распродавати. Телеграфиста је и сам веровао у то и пошаље најновије депеше у све железничке станице. Како Едисон

није имао довољно новаца да купи велики број новина, замоли власника листа да му отвори кредит, и овај му изиђе у сусрет. Триста примерака платио је а седам стотина узео је на кредит. Са огромним пакетима новина крене Едисон из Детроита у Порт Хурон. На свима успутним станицама народ се скupљао, чекао на малог Едисона и грабио се за његове новине. Идеја да се пошаље депеше имала је великог дејства. Када је Едисон видео колико је порасло интересовање за новине, почeo је већ на успутним станицама да подиже цену. У Порт Хурону већ није имао довољно новина да подмири тражњу. Народ је нагрнуо на њега, и за неколико тренутака биле су све новине разграбљене, иако је цена била подигнута од 5 на 25 центи по броју. Тако је Едисон направио одличан посао и сав радостан отишао кући и испричао родитељима шта је све тога дана доживео.

Едисону је био јасан прави узрок овог изненадног успеха. Добро је знао да важне вести изазивају радозналост публике и да је најважнија ствар те вести доставити публици на најбржи начин. Телеграфски апарат био је врло погодно средство за ове сврхе. Телеграфске линије биле су тада уведене у Америци већ на свима железницама, а постојале су и многобројне приватне линије. Ово средство могло се, дакле, искористити. Али је требало још нешто. Преношењем новина из Детроита губило се много времена. То је требало избећи, али како? Можда издавањем једног листа, који би сам у возу штампао? Ова мисао није дала Едисону мира. Била је толико примамљива, да је се није могао отрести,

иако је одмах схватио да је ту имао да се бори са великим тешкоћама, јер је овакав посао претпостављао већа новчана средства и неколико добрих сарадника. Али петнаестогодишњи Едисон није ни тада, као ни доцније ни раније, ни од чега презао. Био је вредан, енергичан, предузимљив, начитан, одважан и пун идеја. Преваљујући дневно преко две стотине километара у возу имао је доста времена и за читање и за размишљање. И што је више размишљао, био је све више убеђен да је идеја да издаје своје новине остварљива. Уместо да врши опите у лабораторији у поштанском вагону, поред многих пакета детроитских новина, зар није могао писати чланке и штампати свој лист? Са чиновницима на железници био је у великом пријатељству, сви су га волели и нико му не би бранио да смести у вагону поред других новина и разних ствари, и своју штампарију, и да издаје и свој лист. Они би му могли бити сарадници. Требало је само почети, и успех је морао доћи.

Од мисли пређе Едисон убрзо на дело. У Детроиту набави једну малу ручну штампарску машину и потребна слова, и почне да се вежба да пише и штампа чланке и разне вести. Када се неко време овако вежбао, било му је јасно да мора напустити идеју да издаје дневни, али да је сасвим лако остварити један недељни лист, са којим би се могао правити добар посао. Пошто би сам био и уредник и штампар и продавац, не би имао никаквих трошкова осим за хартију. Тако се једног дана појави мали лист „Недељни гласник“ који је излазио у неких три стотине примерака и доносио Едисону месечну зараду од

преко 40 долара. Овај лист му је послужио одлично и у другом погледу. Приморао га је да концентрише мисли, да се вежба у састављању чланака и вести и да будним оком прати све што се догађа у јавном животу. Да би осигурао увек најновије вести, ступи у пословну везу са чиновницима и телеграфистима успутних железничких станица, а исто тако искористи и пријатељство слагача детроитских новина, који му је достављао важне информације и чланке.

Новинарски посао није умањио Едисоново интересовање за експерименте. Његов истраживачки дух није мировао. Чим је увидео да је телеграф изванредно средство за новинарске и друге сврхе, реши се да се поближе упозна са конструкцијом и радом телеграфских апаратова. Одмах набави разне стручне књиге и сам по њима изради поједине делове, састави и предајни и пријемни апарат, и подигне са једним другом између његове и своје куће једну телеграфску линију, коју је искористио за вежбање у брзом давању и примању телеграфских знакова. Ово није могао да врши даљу, већ само ноћу, када се враћао кући са свакодневног посла.

Постоји једна врло занимљива анегдота како је Едисон добио дозволу од свог оца да се бави ноћу оваквим радовима. Едисон је свако вече доносио кући преостале новине, које није могао распродати и стари Самуел је једва чекао да му син дође кући, да би ноћу сатима могао читати новине, док је сину наређивао да одмах легне да спава, да би се одморио за рад идућег дана. То Едисону није било по вољи. Обузет идејом да се усаврши у брзом телеграфисању молио

је оца да може по неколико сати пре спавања вршити пробе на свом телеграфском апарату. Када му отац то није дозволио, дође Едисон на једну оригиналну идеју. Са својим пријатељем који му је помогао код телеграфисања договори се да једног дана остави код њега све непродате новине, а да оцу саопшти да их је распродao и да му није остао ниједан сувишан примерак. Ово је старог Самуела много онерасположило, јер је већ био навикао да редовно чита новине и много се нервирао кад му син није донео уобичајену лектиру, која га је забављала свако вече после десет часова обично до поноћи па и до једног сата после поноћи. Едисон му тада понуди да набави најважније вести помоћу своје телеграфске линије и објасни да би могао за неколико часова све то урадити. Отац му то дозволи, и Едисон са својим пријатељем удеси да му овај преко њихове заједничке телеграфске линије пошаље читаву рпу депеша објављених у детроитском листу. Стари Самуел се изненади и обрадује великим успеху свога сина и дозволи му да може и ноћу вршити вежбања на свом телеграфском апарату.

Едисон је то у пуној мери искористио, и тако се често дешавало да је тек доцкан после поноћи одлазио на спавање, али му то није сметало да сваког дана тачно изјутра одлази на свој редовни посао. Није осећао никакав умор. Био је млад и пун енергије, која га је гонила сваког дана све новим подвизима. Тако је Едисон као петнаестогодишњи младић обављао најразноврсније и врло тешке послове. Био је у исто време трговац, писац, издавач новина, телеграфиста и експериментатор. Распродавао је новине

држао у Порт Хурону своје продавнице, контролисао рад својих намештеника, вежбао се у телеграфисању, писао чланке и вести за свој лист, сам га штампао и продавао, а осим тога неуморно је читao књиге и вршио свакодневне експерименте у лабораторији у поштанском вагону.

Средином 1862 деси му се, међутим, један несрћан случај који је био од битног утицаја на његов даљи живот.

Једном приликом када је воз јурио приличном брзином на неком месту где је пруга била доста запуштена, затресу се кола у којима је била и његова лабораторија, и са једне полице падне на под вагона већи комад фосфора. Фосфор се запали и изазове у вагону пожар. Едисон се одмах баци на гашење пожара и угаси га брзо без велике штете, али се кондуктер воза уплаши да му Едисон може начинити велике неприлике, те га већ на првој станици избаци из воза са целим његовом лабораторијом, штампаријом и осталим пртљагом. Према једној врло распрострањеној верзији, кондуктер је том приликом наводно ударио Едисона тако незгодно, да му је повредио бубну опну. По тој верзији Едисон је од јаког удара оглувео на једном увету. Али то није тачно. Кондуктер није напао Едисона, а вероватно није га ни могао напasti, јер је он тада био већ снажан младић који не би тако лако подлегао нападу кондуктера.

Његова глувоћа настала је нешто доцније на сасвим други начин. Он о томе прича:

„Кад сам се једном задржао дуже него што је требало са купцима мојих новина, нисам ни приметио да се воз већ ставио у покрет. Појурим

за њим и у највећој журби достигнем последњи вагон и степенице, и једва успем да се увучем у вагон. Тада су степенице на вагонима биле врло косе. У том моменту дочепа ме један железничар за уво и док ми је помагао да се увучем у вагон осетио сам да је нешто у мом увету прснуло; ускоро затим почела је и моја глувоћа. То што се прича о удару кондуктера сасвим је измишљено. Иако је истина да ми је уво повредио један железничар, истина је и то да ми је он том приликом спасао живот“.

Ова наглувост била је у Едисоновом животу често врло велика препрека за рад, али му је била, по његовом личном признању, и од користи. Сам Едисон рекао је једном приликом о томе:

„Ова глувоћа била је за мене често од користи. У телеграфском позиву чуо сам само инструменат, који је стојао на моме столу, док ме други апарати нису ни најмиње узнемиривали, што је, међутим, био случај код других телеграфиста. Код експеримената са телефоном морао сам да поправим предајник да бих могао боље чути; то је довело до тога да је телефон сада постао практично боље искоришћен и економичнији у раду, јер је магнетски пријемник тога времена био и сувише слаб да би се могао употребити у већој мери. Са фонографом било је слично. Велики недостатак овог инструмента био је у томе, што су музичке репродукције биле ометане истовременим звучењем виших тонова, док је код репродукције говора немогућно било разумети неке сугласнике услед пиштећег тона. Радио сам тада читаву годину дана (по 20 часова дневно не изузимајући ни недељу) да бих реч „специс“

урезао у плочу и репродуковао за слух на савршен начин. Мислио сам да ми и све друго мора добро успети ако ми то пође за руком. И још нешто: моји живци остали су здрави. Многи непријатан шум није могао уопште да допре у моје уво“.

У телеграфској служби

После доживљаја са пожаром у вагону, смести Едисон лабораторију и штампарију у подрум очеве куће и настави своје уобичајене послове, али са много мање интереса и енергије. Већ после неколико месеци морао је лист обуставити, јер је на вукао мржњу многих грађана Порт Хурона, о којима је писао доста неповољно и износио њихове личне ствари на јавност. Грађани нису хтели да се претплаћују више на његов лист, и уместо зараде имао је сада прилично губитака. Овај неуспех знатно је утицао на њега, тако да је изгубио вољу и за експерименте и за трговачке послове. Напустио је и своје продавнице и бавио се једино још продајом детроитских новина.

Овакав нерад није био у његовој природи. Сада је имао и сувише доколице за време вожње и у Детроиту, и зато се посвети читању разних књига. Многе часове проводио је у градској библиотеци у Детроиту, где је имао на расположењу и многе научне књиге, које је проучавао озбиљно и са све већим интересовањем. Како је је у Порт Хурону постојала једна мања железничка радионица, у којој је вршена оправка локомотива, почeo је да се интересује и за рад парне машине и читao је много о њој.

На свом свакодневном путовању посматрао је локомотиву у раду и зажелео је да њоме и рукује. Као окретан младић убрзо се спријатељио са инжињером и особљем радионице, од којих је добијао дозволу да се чешће вози на локомотиви и да од машинисте и ложача научи како се рукује појединим апаратима. Већ после неколико вожњи био је у стању да им помаже и да под њиховом контролом управља возом. Ускоро је имао прилике да врши овај посао и сасвим самостално без ичије контроле. Али у том подухвату није био велике среће. Једном приликом после дуге и напорне вожње, препусте му машиниста и ложач да их за кратко време замени и да сам одвезе теретни воз до оближње станице. Едисон је сасвим исправно управљао возом више од једног сата, када му се деси велика незгода. На своје највеће запрепашће запази да се из димњака локомотиве одједном појавила густа чађава пара, која је за неколико тренутака прекрила и њега и машину. Тешком муком стигне до станице, где доведе машину у ред, али је претрпљени страх био толики, да је изгубио сваку вољу да врши и даље овакве послове.

Други један доживљај, који се takoђe одиграо на железници, био је за његов даљи живот од значајнијих последица.

Када се једног дана, августа 1862, дуже времена задржао на станици Маунт Клеменс, где је обично вршено ранђирање теретних вагона, запази да се мало дете шефа станице Макензија играло на колосеку баш у моменту када са вршило ранђирање и један вагон приличном брзином крећао према детету. Особље железнице није ни при-

метило дете, које се налазило у великој опасности. Едисон, по цену свога живота, прискочи детету у помоћ и спасе га. То је изазвало читаву узбуну и шеф станице, са сузама у очима, није знао како да му се захвали. Био је сиромашан човек са неизнатном платом и није га могао новчано наградити, али је био одличан телеграфиста и вршио и телеграфску службу у станици. Знао је да Едисона то интересује и предложи му да га поучава у телеграфисању. Едисон, коме је вечно путовање већ било досадило, а био је и сувише израстао да и даље продаје новине, прими овај предлог оберучке. Сада се у њему појавила поново прећашња енергија и отпочне вредно да учи Морзеову азбуку и сигналске прописе по 18 часова дневно.

У телеграфском послу постојале су тада изванредне могућности за добре телеграфисте. Могло се зарадити много новаца. Грађански рат био је у јеку и многи телеграфисти били су позвани у војну службу. Тражња за телеграфистима била је велика, и тако је Едисон имао изгледа да за кратко време добије стално место као железнички или приватни телеграфиста са платом од 100 па и више долара месечно. Нису се тражиле школске дипломе ни сведоцбе, већ једино способност да се брзо ради и да се без губљења времена тачно предају и примају телеграфске вести. Тај позив интересовао је Едисона и у техничком погледу. Ту је могао да врши експерименте, да саставља из делова телеграфске апарате и да развије своје проналазачке способности, које је већ показао када је направио телеграфску линiju између дворишта својих родитеља и свог пријатеља.

За четири месеца научио је све што му је било потребно. Пут у живот био му је отворен. После вишегодишњег трговања и лутања нашао је сада струку, у којој је могао наћи своје животно опредељење. Али сада је тек настало доба лутања, великих напора и беде.

Иако је тражња за добрым телеграфистима била велика, нико није веровао у Едисонове способности, јер је још био млад, тек непуних 16 година. То га је приморало да неко време проведе код куће без посла, што је њему причињавало приличну досаду, а његовој мајци велику радост. Сада није морала више да стрепи за свог сина и имала је једину жељу да га што дуже задржи код себе. Да би учинио мајци по вољи, реши се да остане у Порт Хурону и подигне телеграфску линiju између града и станице, те да за рачун приватних лица шаље телеграме. Тако је отпочео да прави конкуренцију постојећој званичној станици, која је била у рукама великог друштва Вестерн Унион. Али посао није пошао добро. Нико није повео рачуна о младом телеграфисти, већ се користио и даље званичним телеграфом. За први месец дана имао је прилике да пошаље свега три депеше. Зато је већ у пролеће 1863 морао да скине линiju, коју је сам направио у дужини једног и по километра, и да пренесе жице, стубове и апарате у своју лабораторију.

Како је баш у то време један чиновник телеграфског друштва био позват у војску, то му се пружила прилика да добије место ноћног телеграфисте код друштва Вестерн у Порт Хурону. Ноћна служба није била лака за Едисона. Он је скоро целог дана радио у лабораторији и имао

мало времена да спава и да се одмара. У служби се борио са сном још и због слабог посла. Ноћу су стизале само понеке новинарске депеше, а тек по који пут требало је отправљати и какве економске извештаје и приватне телеграме. Новинарске депеше интересовале су га у великој мери, јер је уживао да чита вести и да их брзо дешифира. Отправљање приватних телеграма није му, међутим, изгледало тако важно, па су га покаткад налазили да спава у канцеларији, док поједини телеграми леже поред њега неотпремљени. Зато је после кратког времена био отпуштен из службе.

У близини Порт Хурона налазила се граница. У оближњем месту у Штратфорту, у Канади, добије у лето 1863 лако нову службу код истог друштва, опет као ноћни телеграфиста. Плата му је била мала, свега 25 долара месечно, али га је зато очекивао много тежи посао. У железничкој служби морао је бити тачан. Оближње станице јављале су увек време поласка возова, а он је слao сигнале следећим станицама кад су возови пролазили кроз његову. Едисон је морао бити увек будан поред свог апаратца. Најмања немарност могла је довести до тешких последица. На његову несрећу возови нису често саобраћали. Између поједињих возова било је временског размака по неколико часова и Едисону, који је и сада преко дана више читao књиге него што је спавао, није било лако да целу ноћ остане будан и да чека на ретке сигнале. Када је увидео да возови тачно иду и сигнали увек у одређено време долазе, набави један будилник који га је будио на неколико минута пре доласка сигнала, те је могао да извесно време продрема. Али се

једном деси да се воз закасни. Будилник га пробуди на време, и он да сигнал за пролаз воза који још није био ни стигао. Ово је изазвало код оближњих телеграфских станица читаву узбуну. Директор предузећа позове га на одговорност и казни укором, предочивши му да несавесна служба претставља велику опасност за живот многих људи. Да би га привикао на савесну службу, нареди му да сваке ноћи шаље првој наредној станици један одређен сигнал А (тачка и цртица) свако пола часа. Оваква контрола показала се у прво време као одлична. Едисон је редовно, свако пола часа, слao сигнал А. Али је убрзо тражио да се отресе и ове, по његовом мишљењу, излишне дужности. То га је довело до првог проналaska. Дуго је размишљао док није успео да пронађе један апарат који је аутоматски слao утврђен сигнал и њему омогућио да се и даље ослони на будилник и да помало продрема. Проналазак се састојао из обичног часовника који је стављао свако пола часа малу полугу у покрет, а преко ње један зупчаник, са специјалним зупцима који су успостављали једно за другим краћи и дужи контакт између жица предајног апаратца, тако да је апарат слao у телеграфску линији сигнал А, док је друга једна полуга одмах затим кочила кретање зупчаника и спречавала даље контакте. Едисон је био одличан механичар, и проналазак је радио сасвим поуздано. Свако пола часа бележио је пријемник на суседној станици тачку и цртицу. Сав радостан, ослони се Едисон на своју направу и будилник и поново почне да дрема као и раније. Али ни ово задовољство није трајало дуго. Једаред му се десило да се суседна станица јавила баш у моменту када

је дремао. Када није стигао одговор, настало је велико изненађење. Његов сигнал функционисао је тачно свако пола часа, а одговора на депешу није било. Чиновници су се налазили пред великим загонетком. Зато пошаљу контролора да извиди у чему је ствар. Овај затекне Едисона на спавању, а поред њега направу која је сасвим исправно функционисала. Изненађен Едисоном досетељивошћу укори га на лицу места, али га не предложи за отпуштање из службе. Ипак се Едисон није поправио. Већ после кратког времена проузроковао је својом лакоумношћу скоро судар два воза. Несрећа је спречена једино опрезношћу влаковођа, који су на време приметили опасност и спречили судар. Едисон се поплаши од последица, напусти Канаду и потајно побегне својој кући.

Уместо прекора очекивала га је код куће мајчина љубав. Сећала се његова мајка како је и сама морала да бежи из Канаде и сажаљевала је судбину свога најмлађег сина. Проклињала је хемију и телеграфију, јер је сматрала да експерименти и проналасци никад неће донети срећу њеном Томи, али је ћутала, јер се плашила да га поново не изгуби. Наговарала га је да затражи место код Друштва у Порт Хурону у нади да га стално привеже уз себе. Едисон убрзо и добије место, али већ после неколико месеци начини нове иступе и дефинитивно напусти Порт Хурон.

Сада је настало време великих авантура. Несталан и непоуздан на дужности лутао је по многим местима и разним државицама Северне Америке. Службу је увек лако налазио. Тражња за добрым телеграфистима била је све већа због грађанског рата. Али Едисон није могао нигде да остане у

сталној служби, већ је негде проводио по неколико месеци, негде нешто дуже, а у Лујсвилу остао је две године. По који пут је и сам напуштао службу, а кадкад је морао просто да бежи због разних нових инцидената. Ово лутање трајало је више од пет година.

Крајем 1863 добио је запослење као ноћни телеграфиста код мичигенског железничког друштва у Едриену. Одатле је прешао у Порт Вејн, затим у Индиенополис, Цинцинати, Мемфис, Лујсвил, Детроит, Њуорлеанс и напослетку у Порт Хурон.

Почетком 1864, на служби у Индиенополису, пронашао је један аутоматски апарат, помоћу кога је био у стању да преноси депеше са једног струјног круга на други, што је знатно допринело убрзању преношења депеша са једне линије на другу. Овај проналазак изазвао је код његових претпостављених завист, и, уместо да добије већу награду, прављене су му тешкоће, тако да је морао да тражи друго место. У Цинцинатију био је запослен у дневној служби са платом од 60 долара месечно, али је често искоришћен и у ноћној служби, када је требало заменити ког отсутног телеграфисту. То му је донело лепе споредне зараде тако да је излазио на преко сто долара месечно. На служби у Мемфису имао је већ знатно већи приход, који се састојао из нормалне плате 125 долара, и додатака за изванредне радове. Ни ово место није могао да задржи дуже времена, јер је дошао у сукоб са својим шефом, који је завидео Едисоновом таленту и гледао да га на сваки начин отстрани. Одлазак из Мемфиса претставља у Едисоновом животу врло непријатан догађај, који је

могао бити од тешких последица по њега. Отпушен из службе без икаквог отказног рока, у сред зиме 1864 налазио се у очајној ситуацији. Био је без новчаних средстава и морао је да тражи од својих колега по који долар на зајам да би могао издржати неколико критичних недеља док није добио ново запослење.

Почетком 1865 добије службу у Лујсвилу, али како није имао новаца да плати возну карту, морао је да крене на пут пешке. После вишедневног тешког и напорног пешачења по највећем мразу стигне у Лујсвил, где одмах ступи на посао и вредним радом задобије поверење претпостављених.

У Лујсвилу је остао Едисон све до почетка 1867, дакле читаве две године. Поред редовног пославајући се врло много читањем електротехничких књига. Тако је набавио и Фарадејева дела, у којима је налазио изванредног потстрека. Велики геније науке о електричитету, Михаел Фарадеј био је у првом реду експериментатор, који је своје мисли и открића знао да опише на врло прост начин, без икаквих математских формула. То је за експериментатора Едисона била права лектира. Код Фарадеја је нашао изванредан материјал за проучавање разних проблема електротехнике. Просто је гутао огромне томове Фарадејевих мисли и веровао је да ће и сам, као и Фарадеј, бити у стању да допринесе развитку експерименталне науке.

Време у Лујсвилу брзо је пролазило. Свакодневни рад, читање Фарадеја и непрекидно експериментисање са електричним батеријама, телографским апаратима и разним хемиским елемен-

тима нису му дали да мисли на време. Био је задовољан и вероватно је да би се у Лујсвилу дugo задржао, да га један експерименат није довео у такву незгоду, да је и овде био сместа најуруен из службе. Једне ноћи када је вршио неке опите, требало му је нешто сумпорне киселине, а како је није имао, реши се да је узме из собе где су биле електричне батерије. Том приликом му се деси несрећа, да једна повећа флаша са киселином падне са стелаже. Киселина се расула по поду, пробила плафон и процурила у собу директора предузећа, где је упропастила писаћи сто и тепих. Идућег дана директор друштва Вестерн стави му до знања да Друштво не треба у служби експериментаторе, већ солидне телеграфисте и отпусти га без отказа.

Из Лујсвила отишао је Едисон поново у Цинцинати, а одатле у Порт Хурон, где је код железничког друштва нашао место. У Порт Хурону остао је на служби годину и по дана, све до средине 1868, када је прешао у Бостон.

На служби у Порт Хурону запазио је Едисон да се телографске линије врло често кваре због природних непогода. То га је довело на размишљање како да искористи линије да би се у исто време могле слати депеше у оба правца. Ова га је идеја занимала у врло великој мери, јер је знао да би решење проблема двоструке телеграфије било од велике користи и за њега лично и за развитак телеграфије. Његови претпостављени сматрали су да би у Бостону, где се налазила главна дирекција друштва, имао више прилике да се бави оваквим проблемом и зато му предложе да покуша да добије место у Бостону. На пре-

поруку његовог пријатеља Адамса, дирекција друштва Вестерн у Бостону прихвати Едисонову молбу и ангажује га као телеграфисту.

У свом петогодишњем лутању имао је Едисон прилике да ради разне послове. Упознао се са многим људима и са многим методама рада, што је за њега, који је волео све да види и упозна, било од изванредног потстрека. Слао је и примао врло брзо депеше, а осим тога често је радио и на линијама на железничким пругама, контролисао их и доводио у ред, тражио грешке и брзо отклањао сметње. Али сав тај рад и за једног Едисона био је врло напоран, и он је тежио да се више посвети експериментисању и научном истраживању. Читаве ноћи седети за телеграфским апаратом и примати депеше, које су његове колеге, прави вештаци у брзом одашиљању депеша, слали му њевитом брзином, није био лак посао. Едисон се показао врло способан у брзом читању и примању депеша. Иако је њему као младом човеку по који пут и ласкало да се покаже као најбољи међу телеграфистима, ипак телеграфски позив није одговарао његовој природи. У Бостону је мислио да ће наћи нове могућности и нове потстреке за проналазачки рад.

Едисон је дошао у Бостон средином 1868 године и остао је у том месту више од године дана радећи осим нормалног посла као телеграфиста и друге послове. Његов пријатељ Адамс, који га је добро познавао, јер је са њим заједно раније сарађивао, волео га је нарочито због талента који је показивао у оправљању телеграфских апаратова и изналажењу разних начина како да се олакша тешка служба телеграфиста. Он га је упознао са

генералним директором друштва Миликеном. Сусрет младог и самопоузданог Едисона, који је тада био навршио 21 годину, са великим пословним човеком био је врло кратак. Миликен га је одмах запослио уз врло добре услове, али као телеграфисту. Прва му је дужност била да прима новинарске извештаје из Њујорка за један лист у Бостону. Његове колеге хтели су да испробају Едисонове способности и да му се мало насмеју, те удесе да му из Њујорка шаље телеграме један од најспособнијих телеграфиста, који је радио необичном брзином. По договору, овај је слао телеграме у почетку полако, али убрзо затим са највећом брзином коју је био у стању да развије. Едисон је и код највеће брзине примао телеграме савршеном лакоћом. Када је његов партнер видео да је Едисон не само њему дорастао, већ да је у стању да ради много брже од њега, покушао је да га забуни изостављањем поједињих слова па и читавих речи, али ни то није вредело ништа, јер Едисона ништа није могло збунити. Сада су га другови посматрали са великим респектом и живели са њиме у најлепшем пријатељству. После петогодишњег лутања изгледало је да ће Едисон најзад доћи до потребног мира и моћи отпочети нов, лакши и задовољнији живот.

У Бостону је имао прилике да се бави и поучавањем ђака у телеграфисању, и да врши по вољи разне експерименте. Његове колеге из тога времене причају у својим успоменама да је велики део своје плате улагао у електричне жице, батерије и разне инструменте, да би створио један нов телеграфски апарат, који би много брже преносио сигнале од обичног. То су били Едисонови инструменти двоструке телеграфије.

При таквим експериментима имао је и једну велику незгоду. Једном приликом погрешно је дохватио обе електроде једног индукционог калема, кроз који је пролазила јака струја. Снажна струја укочила му је обадве руке, и није могао, да их одвоји од електрода. Није му ништа друго остало већ да се удаљује од батерије толико док није обе електроде извучако из суда батерије. Када је то учинио суд са киселином превали се и киселина му попрска лице. Иако је одмах спрао са лица киселину, ова му је нагризла толико кожу, да неколико недеља није могао да излази из куће. Других мањих незгода било је у Бостону доста. Али све то није умањило његову жељу да врши и даље експерименте и проналаске.

Када је упознао фабриканта електричних апаратова Вилијамса, који је имао у Бостону већу радионицу, понуди му се да добровољно сарађује са њим и да му бесплатно помаже у изради телеграфских апаратова. Код Вилијамса је имао прилике да се упозна и са другим врстама електричних инструмената, а нарочито са телеграфским апаратима за берзанске послове, тзв. шток-тикерима. Ти су апарати правили ларму у раду и услед тога названи тикири. Овај посао одговарао је Едисону у пуној мери. Ту је он био потпуно у своме елементу. Имао је изванредан инстинкт за ствари прецизне механике и умео да израђује одличне конструкције, тако да су апарати које је он поправао или израдио много боље функционисали него други.

Телеграфски проналасци

Код Вилијамса дође Едисон на идеју да пронађе један апарат за регистровање и бројање гласова. Веровао је да ће овај апарат бити од велике користи, те пријави патент. Патентску заштиту добије 1 јуна 1869 и одмах отпутује у Вашингтон да га понуди претседништву парламента уверавајући га како је овакав апарат од одличне користи, јер ће се помоћу њега моћи уштедети много времена код гласања. Сваки гласач би прости притиском електричног дугмета давао свој глас, а апарат би одмах и бројао гласове и то одвојено гласове „за“ а одвојено „против“. Велико је било његово изненађење када се морао уверити да проналазак није наишао на интересовање и разумевање парламентараца. То га је толико огорчило, те се реши да се отсада бави само таквим стварима за које би постојала непосредна трговачка потреба. А таква потреба осећала се у огромној мери на пољу електричне телеграфије.

Морзеов телеграф био је тада већ у општој употреби у целом свету за пренос сигнала и вести. У Америци су телеграфску службу вршила углавном приватна друштва. Највеће друштво, код

кога се и Едисон налазио у служби, Вестерн Унион, имало је у то време у својој експлоатацији неких 80.000 км. телеграфских линија, са преко 3000 станица и уреда у разним местима. Развитак је био недогледан, јер је Морзеов телеграф тада био једино средство за брзу измену вести. Потребе су биле изванредне. Није било прошло ни десет пет година од како је Морзе свој телеграфски апарат толико усавршио, да је 1844 године уз државну помоћ од 30.000 долара, могао остварити прву телеграфску линију између Вашингтона и Балтимора у дужини од 60 миља, а Морзеов телеграф стигао је већ био у све делове света. Само у Сједињеним Америчким државама многе хиљаде телеграфиста радиле су и дању и ноћу и откуцавале и примале депеше.

Потреба за електричним телеграфом осећала се још много раније. Већ деценијама пре Морзеа покушавало се да се искористи електрична енергија Лайденске боце, галванских елемената и електромагнетске индукције, да би се давали сигнали на великим даљинама. Прву остварљиву идеју дао је Ампер 1821 године. Он је сматрао да се изванредна осетљивост магнетске игле на дејства електричне струје може искористити за давање сигнала. Његову идеју први је остварио Рус Павле Лвовић Шилинг 1833 године, а одмах после њега и немачки професори Гаус и Вебер. Практичне телеграфске апарате са магнетском иглом и сказальком, који су нашли примене у неким државама, а доцније и у кабловској трансокеанској телеграфији, пронашли су 1837 велики енглески физичар Витстон и његов сарадник Кук. Витстон је пронашао и релеје за телеграфирање на велике да-

љине. Славни амерички физичар Хенри искористио је још 1831 године привлачну снагу електромагнета за један телеграфски апарат, у коме је под утицајем ове снаге покретана арматура, која је према мањим и већим покретима изазивала разне тонове. Хенри је ове тонове свео у једну телеграфску азбуку, тако да је могао простим укључивањем и искључивањем струје на предајној станици преносити вести.

Хенријев апарат разрадио је Морзе на врло практичан начин. Морзе је створио и специјалну телеграфску азбуку, тако да је, не толико оригиналношћу идеја, колико изванредном практичношћу конструкције и азбуке могао постићи добре резултате. Морзе је радио на свом апарату од 1832—1837. И на пријемној и на отпремној станици предвидео је и апарат за давање и апарат за примање. Апарат за давање састојао се из једног тастера, који је затварао и отварао струјни круг, у коме су били укључени батерија, линија и калемови магнета пријемног апарате. Пријемник се састојао из електромагнета, који је покретао арматуру, и једне врло брзо покретне пантлике од хартије, на којој су бележени знаци покретом арматуре, чим је електромагнет притиском тастера на отпремној станици добијао струју. Морзеова азбука састојала се из тачкица и цртица, тако да је сада било врло лако са свега две врсте знакова обухватити целу азбуку.

После Морзеа дошао је Немац Штајнхајл до великог открића да се у место повратне жице може искористити земља, тако да је за телеграфску линију била довољна једна жица.

Морзеово дело довело је до брзе и велике примене, до индустрије телеграфских апаратова, до

грађења многих телеграфских линија и до велике употребе телеграфских инсталација за новинарске, трговачке, званичне и приватне сврхе. Телеграф као једини брз начин измене мисли имао је из године у годину да савлада све веће потребе, и од телеграфиста су тражени све већи напори.

Добар телеграфиста може са Морзеовим апаратом да предаје 60—70 слова у минути. Али је много теже на пријемном апарату преписати толико слова на чистој хартији са телеграфске пантлике. На пријемном апарату стижу слова у Морзеовој азбуци и често се дешава да се поједина слова прескоче и да поједине речи и реченице постају неразумљиве. Зато се од добrog телеграфисте тражи не само да брзо и читко пише, већ и способност да може да погоди смисао нејасног телеграма, да би га могао одмах без задржавања експедовати.

Едисон је био један од најбржих телеграфиста. Он је могао да савлада и преко сто слова у минути, и то не само да их одашиље, већ и да их прима и препише чисто. Ту му је помогло његово изванредно памћење и моћ концентрације.

Ове тешкоће и тражња да се телеграми све брже отпремају, навеле су многе проналазаче на идеју да уместо знакова преносе телеграфским путем обична слова. Први је био Витстон, који је на генијалан начин већ 1841 конструисао један апарат, али је било још далеко до остварења, јер време није било још сазрело за овај проналазак, а компликовани апарат није био лак за руковање. Витстонову идеју разрадио је много доцније други један енглески проналазач, Хјуз. Његов апарат, иако исто тако врло компликоване

конструкције, био је врло практичан за директно давање и примање вести штампаним словима. Пуштен први пут у саобраћај 1866 године између Париза и Лондона, показао је да су телеграфисти били у стању да телеграфирају пет пута брже него са Морзеовим апаратима. Хјузови апарати нашли су примене у целом свету на међународним, и на линијама између великих градова.

Иако је овим проналасцима на пољу телеграфије много било урађено, остало је још више да се учини, јер су потребе непрестано расле. Међу првима који су се посветили истраживањима на овом пољу био је Едисон. Он је дао многа практична решења и постигао велике успехе, специјално код апаратца за бележење берзанских курсева и на пољу аутоматске, двоструке и четвростируке телеграфије.

Први апарат за берзанске потребе направио је Калахан 1867 године за Берзанско-телеграфско друштво у Њујорку. То је дало повода и другим проналазачима да конструишу сличне апарате, па и Едисону. Када је саградио свој апарат и постигао добре резултате, оснује друштво које је берзанским посредницима достављало берзанске вести помоћу оваквог апаратца. У уверењу да ће у Њујорку доћи до већих успеха, напушта потпуно телеграфски позив и друштво Вестерн, и настањује се стално у Њујорку.

У Њујорк је стигао без великих средстава, али пун идеја и убеђен у своје проналазачке способности. Сваког дана одлазио је на берзу да проучава како функционишу берзански телеграфски апарати. Услед грађанског рата почела је влада тада да штампа папирни новац у вели-

ким количинама, тако да је брзо настао приличан диспаритет између златног и папирног новца. Услед тога је злато постало изванредан објекат спекулације. У Њујорку је била основана берза злата и једно друштво које је објављивало посредничима промену курса злата. Објављивање је вршено у прво време преко весника, који су сваки час трчали од берзе до посредника и усмено јављали стање курсева. Овакав начин рада у времену, када је телеграф већ био јако распрострањен, није могао задовољити све пословне потребе и потпретседник берзе, др. Лавс конструише један електрични телеграф са сказаљком који је претплатницима истовремено достављао курсеве. Број претплатника био је већ прилично велики. Едисона је интересовао овај апарат и већ за кратко време открио је све његове конструктивне недостатке. Једном се деси да се поквари главни разделник, који је слao вести. Др. Лавс и његови намештеници били су очајни. Нико није био у стању да нађе грешку. И Едисон се ту нашао и када је разгледао подробно апарат, увиди да је била напукла једна опруга и да се заглавила између точкова. Едисон брзо доведе апарат у ред и др. Лавс му повери да отсада управља целим техничким постројењем. Пошто је извршио извесне корисне измене у апарату, понуди му Лавс да уђе у друштво као намештеник уз месечну плату од 300 долара.

Ту се Едисон упознао са инжињером Франклином Попом, једним одличним стручњаком, који је издавао часопис „Електро-инжињер“, и стојао у пословној вези са друштвом. Већ 1 октобра 1869 била је основана фирма „Поп, Едисон и Ко“,

која је отпочела да израђује берзанске телеграфске апарате и да гради приватне телеграфске линије. Посао је почeo добро, тако да се за фирму заинтересовало Берзанско телеграфско друштво. После кратког времена склопљен је био споразум, и Попова и Едисонова радионица пређе у посед овог друштва.

Када је велико предузеће Вестерн уочило да Берзанско телеграфско друштво прави одличне послове, откупи све акције друштва. Претседник Вестернове Уније Лефертс затражи сада од Едисона да усаврши цело постројење за давање курсева и стави му потребна средства на расположење. Резултат је био патентом заштићен проналазак Едисоновог универзалног тикера, који се показао врло практичан и поуздан у раду. Лефертс затражи од Едисона, да му прода сва права и запита га колику отштету тражи. Едисон је мислио да би сума од 5000 долара била правична отштета, али се поплаши да му Лефертс неће оволовико одобрити и реши се да му спусти цену на 3000 долара. Али се и ту још предомишљао и на послетку замоли Лефертса да сам одреди колико ће да му плати. Када га је овај запитао: „Да ли би били задовољни са 40.000 долара?“, Едисон је био толико збуњен, да је једва могао да изговори да прима понуду.

За Едисона новац по себи није никад представљао циљ, већ му је увек био средство за рад. Када је видео у својим рукама суму од 40.000 долара и осетио шта значи пословна веза са друштвом као што је било предузеће Вестерн Унион, понуди Лефертсу да израђује за његово друштво берзанске телеграфе и друге апарате према

потреби. Већ у почетку 1870, у тек навршеној 23 години, подигне једну већу радионицу у предграђу Њујорка, у Њуерку, и отпочне са 50 радника да израђује телеграфске апарате неуморном енергијом.

Према својим радницима показивао је другарско држање, разумевао је њихове потребе и плаћао одлично. Радници нису сматрали Едисона за неког послодавца већ за свог колегу, јер је и сам Едисон често био у радионици, са њима заједно радио и поучавао их како да организују своје послове, да би са што мање труда постигли веће резултате. Нарочито су се дивили његовој неуморној енергији да ради и дању и ноћу и да после малог одмора на неком столу у радионици поново приступа сасвим свеж новом послу.

Како су поруџбине непрестано долазиле, прошири Едисон радионицу у Њуерку и идуће године закупи још две радионице. Сада је био посао већ толико разгранат, да је морао да ангажује и неколико пословођа и да узме ортаке, да би могао задовољити потребе. Када су се радници добро извежбали, давао им је да раде послове у акорду и радовао се са њима заједно када им је зарада износила по неколико пута толико колико наднице у другим предузећима. Тако су се око Едисона окупили многи сарадници, који су доцније у његовим великим предузећима заузели водећа места. Едисон је знао да искористи људе, али је знао исто тако и да их награди. Његов сарадник, швајцарски механичар Јохан Кризи, постао је доцније код њега директор лабораторије и главни инжињер његове велике електричне централе у Њујорку. Немци Сигмунд Бергман и Сиг-

мунд Шукерт постали су велики индустријалци, а други један Немац Јохан От постао је од обичног механичара један од главних директора његових фабрика. Овај прича о Едисону да је на послу изгледао као обичан радник, да је носио исцепано радничко одело, али да су сви у њему осећали великог человека.

Развитком новинарства настајале су све веће потребе да се телеграфска служба убрза. Са обичним Морзеовим апаратом сто слова у минути није било могућно надмашити. Хјузов апарат могао је да савлада и 300—400 слова, али је био врло скуп за споредне линије. Проналазачи су природно тражили начина како да се убрза служба простијим апаратима. За преношење дугачких новинарских извештаја од 5—6000 речи или 25—30.000 слова требало је код Морзеовог апарате за пренос обично 4—5 часова. За дуже депеше требало је још много више времена. Зато су многи искористили један принцип који је Витстон већ у почетку телеграфије објавио, али који у оно време није био искоришћен, јер тада још нису постојале овакве потребе. Витстон је пошао од претпоставке да телеграфисту, чија рука није у стању да откуцава на тастеру тачке и цртице неограниченом брзином, замени једном направом која би аутоматски давала сигнале. Када се пантлика од хартије избуши тако да једној комбинацији рупица одговара тачка а другој цртица Морзеове азбуке, онда је могућно овакву пантлику провлачiti врло великом брзином кроз једну контактну направу која би слала одговарајуће сигнале. За бушење пантлике требало је код дугачких депеша природно много времена,

али су овај посао могле да врше многе особе истовремено, разделивши депешу у поједине делове, тако да је експедиција телеграма могла да се изврши за много краће време.

Енглез Литл пронашао је по Витстоновом систему апаратуру која је била у стању да избацује хиљаду и више слова у минути. Аутоматско телеграфско друштво у Њујорку искористило је овај систем почетком седамдесетих година на једној линији између Њујорка и Вашингтона и давало је Едисону покаткад апарате на оправку. За своје даље потребе поручило је код Едисона и неколико нових апаратова да их усаврши. Едисон се одмах заинтересује за овај систем и већ после кратког времена изврши неколико важних проналазака, који су дали боље резултате. Пронашао је начин да се брже изведе бушење рупица на пантлици и да се на пријемном апарату знаци брже бележе бољим хемиским препарирањем пантлике. Помоћу ових преправака постигао је Едисон са својим апаратима око 3000 слова у минути.

У исто време бавио се Едисон и проблемом двоструке и четвороштруке телеграфије, који га је интересовао још док је био телографиста.

И на овом пољу радили су многи пре њега. Тако су Цинтл 1853 године и Стирмс 1870 године већ били пронашли да по једној жици шаљу истовремено сигнале у оба правца. То је тзв. дуплекс телеграфија. Штарк у Бечу и Боша у Лајдену пронашли су 1855 године независно један од другог начин да по једној линији шаљу две врсте сигнала у истом правцу. Ова метода назива се диплекс телеграфија. Апаратура и начин рада ових метода доста су компликовани.

Едисон је усавршио обе ове методе и остварио апарате који су добро радили. Комбинујући обе методе, остварио је 1873 године и свој систем квадруплекс телеграфије. Још исте године пријавио је више патената, који су у развитку телеграфије играли извесно време доста важну улогу. Независно од Едисона разрадио је овакав систем и енглески научник Хевисайд, али је Едисону пошло за руком да пре њега практично оствари свој систем.

Проналазак и рад на квадруплекс телеграфу захтевао је од Едисона необичне напоре и огромног стрпљења.

Значај ових проналаска осетио се нарочито код електричних каблова, који су вршили преносење сигнала преко океана. Код њих је било потребно да се линије што боље искористе, јер су код оваквих инсталација инвестиирани велики капитали, који траже сигурну амортизацију. Али и код телеграфије на копну показали су се исто од велике вредности.

Едисону није било лако да наговори друштво Вестерн да испроба његов квадруплекс систем у већем обиму. Друштво је тражило од њега да пристане да се и главни инжињер означи као проналазач. Сам Едисон каже о томе на једном месту: „Тада сам био у великим финансиским незгодама и важнији ми је био новац него слава. Овом инжињеру, међутим, требало је изгледа више славе него ли новца, и ми смо се брзо споразумели“. Експеримент је био извршен у присуству претседника и директора Друштва у околини Њујорка и показао да Едисонов систем даје добре резултате. Али је Друштво порицало значај и

вредност проналаска, па чак и оригиналност идеје и платило му оштету од свега 5000 долара.

Едисона то није задовољило. Разиђе се са Друштвом и стави у везу са финансијером Гулдом, који је био заинтересован у прекоокеанској телеграфији. Овај откупи лиценције Едисонових патената за суму од 30.000 долара и прими Едисона за главног експерта свога друштва. Доцније је Гулд преузео акције друштва Вестерн и разишао се са Едисоном.

У току времена замењен је Едисонов систем са мултиплекс системом познатог француског про-налазача Бодоа, који је показао у раду велика преимућства. Бодов апарат омогућује да се искористи линија и за време паузе између давања по-јединих знакова. У последње време остварена је и високофреквентна телеграфија помоћу Теслинih наизменичних струја високе учестаности, које до-звољавају да се по једној линији шаље врло ве-лики број истовремених сигнала, јер струјни им-пулси разне учестаности не ометају једни друге на истој линији.

Едисонови проналасци у телефонији

Едисон је радио у својим радионицама у Њујорку пуних шест година. За то време посао је ишао добро. Почекао је са фабрикацијом берзанских телеграфа, које је израђивао на хиљаде комада у серији, а наставио је са аутоматским, двоструким и четвороструким телеграфом. Његови сарадници Кризи, От, Бергман, Шукерт и други имали су пуне руке послана. Требало је организовати и контролисати израду апаратса, вршити многобројне пробе, правити обрачуне и рачуне, водити кореспонденцију и све послове нормалног фабричког рада. Едисона то све није интересовало. У једном кутку радионице у Њујорку направио је малу лабораторију и у њој проводио дане и ноћи размишљајући о новим изумима и правећи нове планове. Његово име постало је већ прве године рада врло добро познато у пословном свету. Велики финансијери водили су о њему све више рачуна. Они су знали за његове велике способности и веровали да се са његовим проналасцима могу створити велики капитали.

Али је било велике разлике између њих и њега. Док су они непрестано мислили о томе како да створе што веће капитале и што луксузнији живот, дотле је он тежио за непрекидним стварањем и за срећом у скромном домаћем животу.

У једном одељењу радионице у Њујорку била је 1871 године запослена и једна млада и лепа радница, Мери Стилвел. Мајстори и радници могли су приметити по који пут код 25-годишњег Едисона неко нарочито расположење. Чешће би долазио у одељење где је радила 16-годишња Мери и доносио нове планове и нацрте, прегледао моделе и вршио контролу, што је дотле обично поверавао другима. Успут би понекад и разговарао са својом лепом радницом. Она је становала у истом пансиону где и он, и тако је Едисон имао доста прилике да упозна њен карактер и да поразговара са њом о стварима које нису имале много везе са фабриком. После кратког размишљања одлука је била готова. Велики радник и лепа млада радница о Божићу 1871 венчали су се. За романтику није било времена, па је тако отпало и свадбено путовање. Задовољство у раду и истинска љубав надокнадили су им многоструко губитке првидне спољне среће.

Када је био навршио 28 година, био је Едисон срећан муж и отац два синчића и једне ћерчице, имао је неколико изванредних сарадника, велики број радника, много проналазака и патентата и једну уштеђевину од 400.000 долара.

Па ипак није био задовољан. Мориле су га тешке бриге и многе мисли. Његове радионице биле су премалене за његове послове и проналаске. Фабрикација апарата није га задовољавала.

Лабораторија му је била мала. За веће експерименте требао је већи капитал. И једно и друго није могао остварити. Зато се реши да напусти фабричке послове и да се постепено посвети истраживањима. Крајем 1875 године његова одлука била је готова. Обишао је близу окoliniу Њујорка да пронађе згодно место где би могао подићи једну велику лабораторију и библиотеку. Изабрао је место Менло парк, удаљено од Њујорка око 40 километара. У близини земљишта које је купио било је свега неколико кућа и мала железничка станица. Свуда наоколо биле су празне пољане. Ништа није реметило мир у том месту, једино по који пут пролазили су туда возови. Ту је Едисон нашао погодне услове за даљи рад и за миран породични живот.

Већ почетком 1876 били су по Едисоновим плановима изграђени лабораторија и једна радионица са магацином, библиотека, и зграде за становије. Ту је било припремљено све што му је требало да настави рад на пољу телеграфије и на многим другим стварима које је већ био започео. Међу њима се налазила и писаћа машина и један апарат за умножавање рукописа и други механички апарати.

Пун планова и разних идеја, отпочео је у миру да ради и да организује послове. Али му мир поремети у пролеће 1876 Белов проналазак телефона, који је и њега, као и многе друге проналазаче, толико изненадио, да је био приморан да све своје мисли сконцентрише на ово поље технике. Белов проналазак у својој основној идеји био је толико прост, да су се и Едисон, а и многи други, зачудили да и сами нису могли доћи до

решења оваквог изванредног проналаска, за који је постојала необично велика практична потреба.

Историја телефона пуна је драматичних момената. Главну славу за практично остварење овог изванредног и важног проналаска пожњела су два енглеска професора, Александар Бел и Давид Хјуз, кога већ познајемо као прослављеног проналазача Хјузовог телеграфског апаратса. Проналазак телефона везан је за име Александра Бела, а проналазак микрофона за Хјузово име, иако и многим другим великим радницима на овом пољу треба да припадне знатан део славе.

Основне принципе телефона дали су француски војни стручњак Шарл Бурсел из Алжира и немачки учитељ Филип Рајс. Бурсел је још 1854 године у једном париском илустрованом листу објавио идеју да једна покретна мембрана, довољно еластична, може да врши вибрације под утицајем човечјег говора и да постепено отвара и затвара један електрични струјни круг, који би на другом kraју линије променом јачине струје електромагнетским путем могао стављати у покрет једну другу мембрани и тако репродуковати говор. Није познато да је Бурсел ову идеју и остварио. Рајс је, међутим, 1860 године практично остварио Бурселову идеју, и направио и микрофон и телефон, и успео да преноси тонове, а донекле и речи, али још несавршено, на даљину од око сто метара. Његов микрофон састојао се из једне мембране која је вибрирала у ритму звука и преносила вибрације на еластичну опругу од платине. Ова је сачињавала лабавији или тешњи контакт са једном жицом и омогућавала да се из батерије спроведе у пријемник електрична струја, чија се јачина ме-

њала у ритму контакта. У пријемнику је струја дејствовала на један електромагнет, изазивала вибрацију једне гвоздене жице, или мембране и репродуковала звук. У овом распореду имамо стварно и микрофон и батерију и електромагнетски телефон. Недостатак и код Бурселове идеје и код Рајсовог остварења састоји се једино у контакту, који није омогућавао постепено слабљење и јачање струје, већ доста нагле прекиде. Иако је Француз Димонсел 1866 године дошао до открића, да повећање притиска између два спроводника на месту контакта умањује електрични отпор, што се доцније показало од основног значаја за конструкцију микрофона, Рајс се њиме није могао користити, јер је већ пре тога напустио своја истраживања, не наишавши ни код стручњака ни код финансијера на разумевање за свој проналазак. Рајс није имао никаквих средстава на расположењу, вршио је експерименте свим примитивно са апаратима, које је сам своје ручно израдио, и када ни на скупштини природњака у Штетину 1863 године није наишао на разумевање, напустио је, сав разочаран, сваки даљи рад. Није чак имао прилике ни да објави у научним часописима свој проналазак, јер уредници нису сматрали Рајса компетентним да се бави оваквим питањима, нити су придавали његовом проналаску неку практичну вредност. Тако је Рајсов проналазак био убрзо заборављен.

Вероватно је да је Бел знао за Рајсове апарате. Како се Белов проналазак телефона, међутим, оснива на свим другом принципу, то је његова оригиналност јасна. Он није предвидео као Рајс микрофон, већ је употребио и на пријемнику и

на предајнику мембрани од челика са електромагнетом, и када се мембра на под утицајем човечјег говора стављала у вибрацију, појачавање и слабљење магнетизма у електромагнету изазивало је одговарајуће индуковане струје, које су тачно у ритму говора на даљини преко електромагнета изазивале вибрације мембрани код пријемника. Овај апарат савршене једноставности дао је први пут могућности да се ваздушне вибрације човечјег говора претворе у електричне вибрације и да се говор репродукује на даљини.

Још трагичнију судбину него Рајс доживео је амерички проналазач Елиша Греј, који је, независно и у исто време кад и Бел, пронашао прави телефон, који је исто тако у пријемнику предвидео мембрани и електромагнет, а на предајнику једну врсту течног микрофона. Греј је истога дана када и Бел, свега неколико часова доцније, 14 фебруара 1876, поднео патентском суду у Вашингтону свој проналазак. Патентска заштита додељена је Белу, а тиме и сва права на искоришћавање проналаска, јер је приоритет припадао Белу, који је пријавио проналазак неколико часова пре Греја. У исто време пријавили су се и проналазчи Варлеј и Долбир, који су такође независно дошли до сличног проналаска. У дугогодишњим процесима, вођеним око проналаска телефона, Бел је коначно однео победу, а својом великим енергијом успео је да створи још 1876 године једно велико индустриско предузеће за израду телефонских апарати и централа, и да за врло кратко време подигне безбројне телефонске линије у Америци. Тако је већ после пет година практичног рада у Сједињеним Државама скоро

у сваком већем месту постојала телефонска централа.

Огромна предузимљивост Александра Бела наишла је, међутим, одмах на многе тешкоће. Велика фирма Вестерн Унион осетила је каква опасност прети њеним предузећима и покушавала је свим средствима да онемогући нагли напредак Беловог друштва. Како је већ била у вези са Едисоном, стави му у задатак да пронађе један други систем, који би могао отпочети борбу против Беловог система. Едисон је и сам био захваћен новим идејама како да усаврши телефон и отпочео са истраживањима у својој лабораторији у намери да Белов проналазак практично усаврши. Он је схватио епохалан значај телефона и напустио је за извесно време сва друга истраживања.

Белов апарат није био у стању да преноси говор на велике даљине. Код њега су и предајник и пријемник били исте конструкције. Говор се губио у отпору линије већ на малим отстојањима. Када је Едисон на телеграфским жицама између канцеларије друштва Вестерн и своје лабораторије, на даљини од 40 км., испробао Белове апарате, видео је да је телефонско споразумевање скоро немогућно. Прва његова мисао била је да употреби електричну батерију и да конструише предајник на сасвим другом принципу. Тако је дошао на идеју да усаврши Рајсов микрофон и искористио Димонселово откриће, и направио један микрофон, који му је омогућио да врши телефонске разговоре на много већој даљини. Већ 1877 године пријавио је два патента, а почетком 1878 и трећи, који су се односили да конструкцију микрофона. Чим се друштво Вестерн уверило да

се са овим проналасцима може успети, откупи од Едисона патенте за суму од 100.000 долара и одмах поведе борбу против Беловог друштва. Борба је вођена у прво време безобзирно. После кратког времена дошло је, међутим, до споразума. Белово друштво одустало је од грађења телеграфских линија и обавезало се да даје отштету Вестерну 20% од чистог прихода Беловог друштва за све време трајања Беловог основног патента. Тако је Вестерн направио одличан посао, јер је просечно зарађивао годишње по неколико стотина хиљада долара. Отштета коју је Едисон примио није стојала у складу са користима које је постигла фирма Вестерн, али је Едисон успео и у Европи да прода своје патенте једном друштву у Енглеској за суму од 150.000 долара, тако да му је проналазак микрофона већ прве године рада у Менло парку донео богату жетву.

Едисонов микрофон састојао се из две електроде, од којих су једна или обе начињене од угља и биле везане за електричну батерију. У неким конструкцијама предвидео је Едисон између металних електрода угљени прашак а доцније и препариране угљене куглице. Обе електроде стоејале су под извесним притиском. Једна је била механички спојена са мембраном микрофона. Вибрације мембрane проузроковале су одговарајуће промене у притиску електрода, угљеног прашка или куглица, а према томе у ритму кретања мембрane мењали су се и електрични отпор и јачина електричне струје. Поред тога дошао је Едисон и на идеју да искористи и индукциони калем и да променљиву струју батерије шаље кроз примарни круг, а у телефонску линију

секундарну струју много већег напона. Оваква комбинација омогућила је да се превале велике даљине. Струја из батерије била је знатно јача него струја проузрокована вибрацијом мембрane, а висок напон на секундарном калему лакше је савлађивао отпор линије.

Сличне микрофоне дали су и Хјуз и Берлинер. Они су под утицајем Беловог проналаска отпочели са својим истраживањима у исто време када и Едисон. Како је Хјуз своје проналаске саопштио научном свету пре других, у науци је слава за проналазак микрофона везана за Хјузово име.

Едисон је покушавао да пронађе и пријемник, који би радио на сасвим другом принципу него Белов. Његови експерименти кретали су се у правцу да се постигне много јача репродукција гласа него што се тада могло постићи електромагнетом. И у томе је имао извесног успеха. Пронашао је један динамични телефонски пријемник, који је могао да појача глас у толикој мери, да се могао сасвим јасно чути и у једној великој сали. Овај први звучник заснован је на Едисоном открићу да једна метална плоча, која дејствује на површине превучене навлаком креча, препарираног јодидом, даје много мање трење кад пролази струја кроз контакт. Он је искористио један цилиндар, који је окретан механичким средствима помоћу зупчаника одређеном брзином. Цилиндар је био начињен од тврде креде. На њега је био притиснут један комадић платинске плочице помоћу јаке опруге. За плочицу је била причвршћена мембрана од танког мikanита. Струја је пролазила кроз опругу, платинску плочицу и, цилиндар

и одвођена у земљу. Када се цилиндар окретао, трење између платине и цилиндра повлачило је платину у правцу кретања, а како је струја из микрофона пролазила кроз контакт између платине и цилиндра, трење је било у толико мање, у колико је струја била јача. Вибрирање мембрANE код микрофона производило је промене јачине струје, и изазивало одговарајуће промене трења између платине и цилиндра, што је повлачило за собом вибрације мембрANE звучника у синхронизму са мембрANом микрофона. Овако конструисан звучник није могао да замени Белов телефон, јер је звук био и сувише јак, а апарат врло непоуздан у раду.

Поред ових проналазака дошао је Едисон и до открића да промена отпора између две електроде од угља може да послужи и за мерење врло малих промена у температури. Он је направио једну плочицу од угља и ставио између две плочице платине, које је спојио са једном батеријом. Између угља и једне плочице платине, ставио је један комадић вулканита. Најмања промена температуре проузроковала је осетно ширење вулканита и појачање притиска на угљену плочу. Услед умањења отпора у струјном кругу пролазила је јача струја, што се на галванометру могло тачно измерити. Овај апарат искоришћен је код научних истраживања топлотних феномена.

Наглим развитком телефонских постројења настале су потребе да се омогући телефонисање и на врло великим даљинама. Телефонско споразумевање на даљинама од неколико стотина километара било је све теже. Капацитет ваздушних линија, а нарочито каблова слабио је телефонску струју и онемогућавао споразумевање.

Већ из теорије телеграфских каблова, коју је разрадио Лорд Келвин још 1855 године, када је требало поставити први кабл преко Атлантског океана, излазило је да је губитак преноса електричне енергије у каблу утолико мањи, уколико је мањи омски отпор и капацитет кабла а већи његов индуктивитет. Код телефонских линија проблем је, међутим, још много сложенији; дужином линије тешкоће се повећавају, јер што је вод дужи, настају све веће деформације говора услед разне брзине распостирања говорних таласа. Требало је пронаћи начин како да се изведе вештачко индуктивисање телефонских водова. Француски научник Васки покушао је још 1884 године, а Хевисајд 1886 године да то учини помоћу самоиндукционих калемова, али њихова математичка истраживања нису дала практичног резултата. Ни Едисонови математичари нису могли да постигну позитивне резултате. Овај проблем решио је крајем деведесетих година наш велики научник Михаило Пупин на основу једне дубоке математичке анализе, и тиме поставио основе за телефонију на великим даљинама. Проналазак радиолампе од стране америчког проналазача Дефореста 1906 године дао је даљној телефонији новог потстрека. Сада је било могућно слабе телефонске струје по вољи појачавати, и помоћу Пупинових калемова спречавати деформацију гласа и говора. Тако је остварен последњих година телефонски саобраћај између држава на највећим даљинама помоћу каблова, у којима су на отстојањима од око 2 км. постављени Пупинови калемови, а на отстојањима од око 75 км. Дефорестови амплификатори.

Проналазак фонографа

У Менло парку организовао је Едисон истраживачки рад на научној основи. Поред велике лабораторије, зграде тридесет метара дужине и десет ширине, налазила се богато снабдевена библиотека са неколико десетина хиљада најразноврснијих књига, патентских списка и стручних часописа. Нешто издвојено била је лепо уређена механичка радионица, а сасвим по страни биле су зграде за становање Едисонове породице и његових сарадника. Број сарадника није био у прво време велик, али су сви они били одабрани стручњаци и испробани пријатељи.

Едисон је имао много проналазака и плавова у глави. Да се не би губило време у изналажењу постојећих и објављених ствари, требало је проучити у библиотеци све што је било већ познато. Многе је конструкције и апарате требало направити од разног материјала, израчунати и предвидети потребне теориске елементе, извршити многе анализе, направити многе скице и моделе, а за све то требало је способних и вредних стручњака и научника. Главни математичар му је био познати Францис Ептон, који је свршио

факултет у Пренстону и био ученик и славног Хелмхолца. Одлични експериментатори и техничари били су Чарлс Бачелор, један Енглез, назван „Едисонова десна рука“, и Едуадр Џонсон, који је сарађивао са Едисоном још при истраживањима на пољу аутоматске телеграфије. Они су водили послове у лабораторији, а у радионици су били главни шефови већ у Њујерку опробани механичари Кризи и От. Поред ових главних сарадника било је прве 2—3 године у Менло парку запослено још неких двадесетак техничара, лабораната и механичара, који су сви доцније заузели велике положаје у електричној индустрији.

За све те људе било је код Едисона послато. Сам је давао идеје и одређивао правац рада, а они су вршили одређене послове. Проучавали су литературу, рачунали, цртали, правили моделе, израђивали готове апарате и вршили пробе и експерименте. Пословне преговоре са друштвима и финансијерима вршили су Едисон и његов главни помагач Бачелор.

Када је извршио прве проналаске на телефону, у току 1877, бавио се Едисон и конструкцијом једног специјалног аутоматског телеграфског апаратца. Његови проналасци на овом пољу од пре више година, који су се састојали у извесним знатним поправкама Литловог система, нису га задовољавали. Сада је предузео да реши проблем на један оригиналан начин. Литлов апарат радио је са бушеним пантликама. Знаци који су примани бележени су на специјалним пантликама у Морзеовој азбуци. На дугачким линијама требало је ове знаке даље слати, а то је захтевало да се праве за предајник нове бушене пантлике. Еди-

сон је поставио себи сада за задатак да конструише пријемник тако, да се примљени сигнали могу одмах искористити за аутоматски предајник. Ова идеја значи у ствари апарат за механичко бележење сигнала који се доцније могу по вољи репродуковати. Како је Едисон у исто време радио и са телефоном, то се одмах јавила идеја да у место телеграфских знакова на овом аутоматском апарату фиксира човечји глас и да га по вољи репродукује.

О томе како је дошао до тог проналаска сам Едисон казује:

„Ја сам чинио опите како се могу телеграфске вести преносити аутоматски на једно округло парче хартије, положено на једну плочу која се обртала и на својој горњој површини била снабдевена спиралним удубљењима (као код грамофонских плоча). Један електромагнет са оштрим штапићем на једној полузи кретао се изнад папира. Знаци који су пролазили кроз овај магнет преносили су се на папир. Када сам овај папир узео из машине и метнуо на једну сличну машину са контактом, био сам у стању да ове знаке преносим на другу жицу. Обична брзина код телеграфа износи 35—40 речи у минути. Са овом новом машином био сам у стању да преносим у минути више стотина речи.

„Из својих експеримената са телефоном знаю сам да мембрane преносе звучна треперења, јер сам начинио једну малу направу која је, када се јасно говорило у конични цилиндар, стављала у покрет један штапић који је био причвршћен за мембрانу. Овај штапић покретао је један зупчаник и преко њега стављао у покрет један котур.

Овај је био везан канапом за једну фигуру од дебеле хартије, која је претстављала певача. Када се у конични цилиндар говорило, почела је figura да се креће. Из тога сам закључио следеће: када би било могућно фиксирати кретања мембрane, то би тако регистрирани знаци морали понављати покрете које је у почетку глас давао мембрани; на тај начин било би могућно да се човечји глас фиксира и репродукује.

„Уместо округлог комада хартије конструисао сам једну малу машину са једним цилиндром, који је био снабдевен урезима. На то сам метнуо станиол који је покрете мембрane лако фиксирао и репродуковао. Направио сам нацрт и на њему написао осамнаест долара, (цена за израду једног комада). Ја сам био уобичајио да на својим нацртима назначим цену коју сам хтео да платим. За случај да је радник изгубио на том послу, плаћао сам му обичну награду, али ако је добио онда је вишак припадао њему. Радник коме сам дао у рад овај нацрт звао се Џон Кризи. Нисам имао велико поверење да ће ствар добро функционисати, али сам ипак очекивао да ћу чути нешто што би мојој идеји омогућавало извесне изгледе. Кризи је питао, кад је направио машину, зашта она служи. Ја сам објаснио да желим да фиксирам човечји говор и да ће машина репродуковати све оно што се у њу говори. Он је то сматрао за бесмислицу.

„Али је апарат ипак био готов и станиол метнут на њега. Ја сам сада изговорио речи и поставио репродуктор у прави положај, и машина је радила одлично. Настало је опште изненађење. Увек сам сумњао у ствари које одмах при првом

покушају добро функционишу. Дуго искуство доказало ми је да треба прећи још многе тешкоће док такве ствари не буду оспособљене за тржиште. Овде сам, међутим, имао пред собом нешто што је било сасвим исправно“.

Ова машина је у ствари први Едисонов фонограф. Он се данас чува у Лондону у Викторија музеју.

Едисон је са својим механичарем одмах још истог дана извршио дуге пробе на фонографу и постепено учинио извесне поправке. Са овако поправљеним апаратом отпуштају сутрадан у Њујорк у редакцију једног часописа и покаже сопственику редакције фонограф у раду. Изнећење је било огромно. Вест се проширила кроз целу редакцију и све особље одједаред нагрне да посматра Едисона и његов апарат. Репортери свију новина дојуре одмах, и већ идућег дана биле су њујоршке новине пуне извештаја о новом апарату. Репортери су испричали читаве бајке о Едисону и његовом фонографу.

Едисон је добио надимак „мађионичар из Менло парка“ већ раније, а сада се тај надимак у народу још више одомаћио. Његова слава била је сваким даном све већа. У Менло парк су долазили читави возови са радозналом публиком која је желела да види нови проналазак. Многи нису веровали да је тако нешто уопште могућно и сматрали су да је посреди превара.

Ове вести биле су толико сензионалне, да је Едисон био позват у Вашингтон да и пред политичарима и другим величинама покаже свој проналазак.

Све је то допринело да се Едисон реши да изгради читав низ фонографа већег формата за

изложбене сврхе. Извршио је разне измене у конструкцији и створио друштво за распродају апарате. Као одличан трговац организовао је у свима окрузима Сједињених Држава продавнице и уступио продају апарате на бази провизије, у Европи је давао лиценције, тако да је проналазак убрзо освојио и Европу, и био искоришћен за музичке репродукције.

Проналазак фонографа пријавио је Едисон 24. децембра 1877. Патентском звању, а већ 19. фебруара идуће године добио патент. У Патентском звању није могло бити утврђено да је пре Едисона неки други дошао на овакву идеју и брзом издавању патентске заштите није било никаквих препрека. Едисон је добио патент исто тако брзо, као што је и извршио проналазак. Код његових других проналазака требало је много размишљања, експеримената и рада док се није дошло до резултата, али код фонографа је креснула искра генија и створила велико и непролазно дело. Мора се, међутим, навести историска чињеница да је француски научник Шарл Крос још 30. априла 1877 поднео Академији наука у Паризу један рад, у коме је описан фонограф. Рад је и објављен али тек доцније, тако да није био познат Едисону.

Када су се први утисици умирили, запази Едисон са својим помагачима да на фонографу има много недостатака, и да се морају извршити радикалне измене. Станиол је био непогодан материјал за плоче, а фиксација гласа била је слаба и могла се лако избрисати. Брзина окретања цилиндра није била једномерна, тако да пренос музике није задовољавао и уместо музике често је настајало неко крчање и крештање. И репро-

дукција гласа трпела је услед промене брзине и других техничких незгода и није била чиста. Све је то довело до тога да фонограф после извесног времена не само да није био више никаква сензација, већ га се свако отресао. Техничке грешке биле су фаталне по трговачке послове са фонографом. У прво време одличан посао претворио се сада у велики губитак. Услед тога је изгубио Едисон свој велики извор прихода. Почеко је да тражи са својим помагачима нова решења, али то није било тако лако. Много је лакше било доћи до основног проналaska него усавршити апарат у толикој мери да се као индустриски производ може искористити у великому обиму за репродукцију песме и музике. Едисон је осећао да је ишао погрешним путем. Друштво коме је дао концесију за произвођење и продају апарата није било финансиски довољно јако и морало је бити ликвидирано. Његови патенти нису давали другима могућности да усаврше и искористе фонограф и да крену ствари са мртве тачке, а сам Едисон када је увидео да фонограф није употребљив за музичке репродукције, покушао је да га искористи за диктирање и бележење говора и предавања, да би га тако увео у надештва и канцеларије, али му ни то није полазило за руком. То га је толико озловољило, да је напустио сваки даљи рад на усавршењу свога апарата.

Али није било ни времена. Нашли су други много важнији послови. У Европи је руски проналазач Јаблочков још 1876 године завео систем електричног осветљења лучном лампом, а већ после непуне две године почела је она да осваја и у Америци брзим кораком многе градове. Створено

је неколико јачих електричних друштава, која су избацила на тржиште нове системе осветљења улица и великих просторија и почела да праве одличне послове. То је приморало Едисона да напусти све друге радове и да се посвети искључиво новом послу.

Међутим, после девет година бављења електричним осветљењем, Едисон се поново враћају свом најгенијалнијем, али не и најзначајнијем проналаску. У међувремену створио је веће и важније дело. Остварио је електрично осветљење и подигао многе електричне централе. Али то није био плод генијалне мисли и интуиције. То је дошло после дугог и напорног рада. Грамофон је био, међутим, чиста творевина његовог генија, и то своје дело Едисон није могао заборавити.

Крајем 1887 године поново узима фонограф у своје руке. Врши многе пробе, проналази разне појединости и усавршења и годинама ради да створи апарат који ће као грамофон давати савршен говор и музiku, служити за учење тачног изговора страних језика и за многе друге сврхе, а као фонограф бележити диктате, говоре и предавања, да би се после могли написати на машини. У току шест година рада, од 1887—1893, пријављује и добија за овакве измене неких 65 патената.

За искоришћење ових проналазака створио је Едисон једно друштво у Филаделфији. Оно је намеравало да искористи проналазак само за канцелариске сврхе, али како није имало успеха убрзо је ликвидирано. Едисон је тада створио једно ново друштво које је искоришћавало фонограф само за забаву, а нарочито за репродукцију музике, и тако је постепено дошао до великог успеха.

Апарати су у прво време били скучи, јер су били покретани малим електромоторима, али је Едисон ускоро заменио моторе опругом. Тако је постао фонограф знатно јефтинији, много простији, и независан од електричне струје и нашао код публике великог интересовања.

После многих разочарења и пословних не-
згода доживео је Едисон на крају са машином
која говори, и која је у прво време направила
толике сензације, пун материјални успех. Она му
је постала богат извор сталних прихода, докле год
су трајали његови патенти, и омогућила да финан-
сира и неке неуспеле индустриске послове.

Електрично осветљење

Највеће Едисоново дело јесте сијалица са угљеним влакном и остварење осветљења помоћу сијалице. Иако је његова сијалица већ пре више деценија потпуно изишла из употребе и замењена сијалицама са металним влакном, тако да данас претставља само историску вредност, ипак су Едисонове заслуге за остварење електричног осветљења трајне вредности. Едисон је израдио први систем електричног осветљења, који се састојао из свих оних делова које углавном и данас имамо у електричним инсталацијама. Он је први разрађио и увео начин паралелног спрезања и омогућио да се лампе пале и гасе независно једна од друге, што је примени сијалице створило огромне могућности. Ма да то данас изгледа сасвим просто, у оно време када је Едисон приступио решењу проблема електричног осветљења, а то је било крајем 1878, био је то скоро сасвим нов проблем који је требало у целини решити. Ништа не умањује његове заслуге што је још пре њега био разређен и искоришћен систем електричног осветљења помоћу лучне лампе за осветљење улица, тргова и великих просторија. За лучне лампе нису били употребљени ниски напони, јер није било

могућности за њих применити паралелан рад. Оне су спрезане у серији да би се помоћу високог напона већим бројем лампи могле осветлити дугачке улице у целој својој дужини, што, међутим, није било могућно применити за осветљење зграда. Уколико су лучне лампе биле употребљене и за појединачне специјалне сврхе, за осветљење светионика, станица и великих просторија, где су појединачно са ниским напоном искоришћене, радило се о великим просторима за које мале сијалице нису уопште долазиле у обзир. Код станова и зграда лучне лампе, које су давале велику енергију и јако осветљење, из више разлога нису биле употребљиве. Такве лампе развијају енергију од много стотина свећа, компликоване су и кваре ваздух, а за мале просторе потребне су биле сијалице од 10—50 свећа, које раде хигијенски, на прост и практичан начин.

Пред Едисоном је стајао дакле проблем: како да створи сијалицу, која би давала добро осветљење и била дуготрајна, а да се у исто време са њоме може лако руковати и да се може по вољи потрошача палити и гасити.

Едисон је решио овај проблем на идејлан начин. Његова сијалица били је издржљива и конструисана за малу енергију. Она је била јефтина и економична у раду. Његов систем развођења електричне струје у градским мрежама и по зградама и становима био је врло практичан и омогућавао све оно што се захтева од једног практичног система осветљења. Применом ниског напона опасност од струје за живот била је сведена на најмању меру.

Оваквим радом ударио је Едисон чврсте темеље електричног осветљења са сијалицом.

* * *

Едисон је сам описао како је дошао до тога да пронађе сијалицу и да разради цео свој систем.

„Баш у то време (1878) хтео сам да отпочнем нешто ново. Професор Паркер био је мишљења да би требало да предузмем да расподелим електричну струју, како би је могао (као што се то чини код гасног осветљења) доводити малим јединицама. Овај предмет за мене није био нов, јер сам већ годину дана раније и сам, по својој иницијативи, извршио читав низ покушаја и радио на томе да дођем до остварења једног система практичног електричног осветљења. Ове идеје и радове напустио сам био привремено због радова на фонографу. Сада сам се решио да ова истраживања поново отпочнем и да наставим да истражујем у правцу у коме сам раније радио.

„Када сам се вратио кући, поступио сам као и увек: прикупљао сам чињенице и податке сваке врсте, које сам сматрао потребним за припремне радове на овом новом пољу. Сада се радило о подацима о гасном осветљењу и о гасним инсталацијама. Набавио сам расправе инжињера гасних друштава и многе старе свеске техничких часописа и објава о гасном осветљењу. Када сам прикупљао све податке, који су ми били потребни и до којих сам могао доћи, проучио сам расподелу гасних светлећих тела за осветљење улица и зграда у Њујорку, и после свестраног испитивања проблема дошао сам до убеђења да је могућно решити и проблем расподеле електричне

струје по улицама и зградама, и то на економичан и технички сигуран начин.

„Запазио сам да електрична лампа мора имати сличне особине као и гасна светиљка, ако желимо да функционише економично. Требало је у првом реду остварити два захтева: сијалица је морала зрачити благу светлост и бити тако саграђена, да се свака може упалити и угасити независно од других.

„Са овим основним идејама водиљама приступили смо експериментима.

„Искуство, добивено многобројним опитима, водило је закључку да је једино решење питања расподеле струје ово: лампе морају имати велики отпор, а у исто време мали пресек (зрачећу површину). Осим тога, морају бити прикључене на један многоструки струјни круг или, другим речима, морају бити независне једна од друге. Особине угљена биле су ми добро познате, и ја сам знао да, када би могли угаљ измоделирати у један кончић танак као длака, да би овај могао да има врло велику снагу отпора при малој зрачећој површини. Али да ли би један тако ломљив кончић издржао механичке потресе и температуру од 2000° кроз 1000 часова или још више, а да се не прекине?

„И онда: да ли би се могло овакав кончаст спроводник сместити у једном вакууму, који би био тако савршено изграђен, да никакав делић ваздуха не би могао добити приступа у вакуум за све време док би кончић био изложен разним температурама, да га не би могао разорити?

„Па не само то: лампа би морала имати, ако би је већ једном конструисали, не само могућно-

сти за рад у лабораторији већ и за практично и економично искоришћење, морала би бити јевтина, и морало би бити могућно да се производи у великим масама и да се без тешкоће и штетних последица преноси на велике даљине. Ова размишљања и читав низ других другоразредних (али ипак важних) дали су укупно проблем великог обима.

„Као што је већ споменуто, нашао сам у својим ранијим опитима да нисам могао искористити угаљ, јер штапићи или листићи угља које сам употребио, иако су били много већи него кончићи, нису били издржљиви, већ су сагорели за неколико минута, и то при најбољим приликама које су се тада могле постићи. Сада, међутим, када сам пронашао средства како да се створи и одржава велики вакуум, вратио сам се одмах угљену, који сам сматрао одмах од почетка као најидеалнији материјал за сијалицу. Мој идући корак показао је очигледно тачност мојих ранијих закључака.

„Зато се решим да своју теорију испитам употребом једне сијалице са кончићем. Моје старе лабораториске забелешке показују да нам је 21 октобра 1879 после многих неуспеха на крају пошло за руком да угљенишемо један комад памучног конца, коме смо дали облик укоснице, и сместили га у једну стаклену крушку, из које сам испумпао ваздух док се није створио вакуум од једног милионитог дела атмосферског притиска. Лампу смо после тога херметички затворили, скинули са ваздушне пумпе и прикључили на струју.

„Она је засветлела; у првим минутима стао нам је дах од ишчекивања, и ми смо измерили на

брзину отпор лампе и нашли да износи 275 ома; то је било довољно. Тада смо сели и посматрали лампу. Хтели смо да видимо колико ће дugo светлести. Проблем је био решен, ако кончић издржи. Ми смо, dakле, седели и посматрали а лампа је још увек светлела. Уколико је дуже сијала, у толико смо више били очарани.

„Више нико није могао да спава, и кроз читавих чедрдесет часова нисмо склопили ока. Седели смо и посматрали са бригом, која је ускоро преображена у високо расположење. Лампа је сијала неких четрдесет и пет часова, а ја сам схватио да је практично употребљива сијалица угледала светлост дана. Знао сам тачно да, када оваква примитивна опитна лампа сија својих четрдесет пет часова, да је онда лако могућно направити лампу која ће сијати сто, па и хиљаду часова.

„До тог времена утрошио сам преко 40 хиљада долара за ове своје опите, али је резултат показао више него што је било потребно да оправда издатке, јер сам овом лампом дошао до открића: да кончићи од угљена под претпоставком високог вакуума, претстављају у погледу економије решење, и да су могли издржати високе температуре, а да се не распадну и да не оксидирају, као што је то био случај раније када сам покушавао да направим сијалицу од угљена. Осим тога, ова је лампа имала одличне особине високог отпора и мале зрачеће површине, чиме су се могле остварити уштеде код проводника и потрошње струје за поједине сијалице; услови, које је требало неодложено испунити, ако смо хтели остварити расподелу струје за сврхе осветљења.

„Проналаском једне практичне и употребљиве сијалице тек сам, међутим, прешао праг једног

целокупног система осветљења, који је требало остварити. Док смо непрекидно настављали своје експерименте да усавршимо сијалицу, бавио сам се израдом најважнијих делова овог мог система. На томе пољу није било предрадњи, и делове нисмо могли нигде купити.

„Све је dakле требало пронаћи: динамомашине, регулаторе, струјомере, прекидаче, упљаче, светлећа тела, подземне спроводнике са прикључним кутијама и читав низ других делова, све до изолирајуће пантлике. Све је то било ново и јединствено у својој врсти. Једини део који је долазио у обзир и могао се одмах набавити била је бакарна жица, али се она још није дала довољно изолирати.

„Моја лабораторија налазила се у грозничавом раду и ми смо радили непрекидно и дању и ноћу и радним и празничним данима. Имао сам око себе штаб људи, који су били од реда необично поверљиви и радили енергично и одушевљено. Ми смо и постигли за кратко време много и још пре Божића 1879 године имали смо већ постављено осветљење у лабораторији, у мојој соби за рад, у кући где сам станововао и у другим зградама у удаљености од око једне петине миље од динамомашине, а уз то још и неколико уличних лампи. Струја је вођена кроз подземне спроводнике, који су за то били начињени и изоловани“.

Када је Едисон крајем 1879 у Менло парку дошао до оваквих резултата, као човек од акције реши се да свој систем приведе одмах и у дело и да по већим градовима у свету оствари електрично осветљење. Знао је врло добро да је потреба за практичним електричним освет-

љењем зграда и станова већ постојала у велико и да ће његова сијалица у целом свету наћи на изванредан пријем. Електрично осветљење по улицама помоћу лучне лампе показало је већ колико је општа жеља да се електричним осветљењем замени гасно. Едисон је исто тако знао да ће овај посао донети огромне финансиске резултате, па је одмах приступио подизању фабрика за поједине апарате и делове, за сијалице, каблове, прекидаче, светлећа тела, струјомере, динамомашине, разводна постројења и све што је требало за електричну централу и разводну мрежу. Пријавио је патенте у свима културним државама и почeo да оснива електрична друштва за подизање електричних централа и разводних мрежа у Америци и Европи.

То показује изванредне његове способности да поставља и решава овако велике проблеме. Едисон није био само научник, — а многи људи науке нису га сматрали уопште за правог научника, — који је у својој лабораторији вршио искључиво научна истраживања и тежио само са научном истином, већ у првом реду велики проналазач и практичар који је сматрао за потребно да резултате научних истраживања одмах претвори у дело способно за рад и да га искористи за индустриске и трговачке циљеве и учини приступачним свету. Цео тадашњи његов живот показује колико му је дух био трговачки и практичан, и са колико је енергије настојавао да резултате својих истраживања претвори у комерцијално дело. Он је дубоко осећао да је индустрија позвана да изврши читав преокрет у животу човечанства, али је добро знао да сам човек ништа не може учинити ако

нема одличне и одане помагаче. Зато налазимо код њега на раду велики број инжињера и научника, одличних механичара и радника, које је ставио у службу својих идеја и планова.

Сада није желео да прода своје проналаске и патенте, већ је тражио средства да их сам оствари и искористи. У својој особи ујединио је и науку и технику, ставио науку у службу технике и обратно, и све то у циљу да створи употребљиве проналаске за електрично осветљење на индустриској основи.

Када је приступио практичном искоришћењу свог система осветљења поставио је један прецизан и добро смишљен план рада и задатака које треба извршити. Едисон при састављању овог плана узима у обзир све практичне захтеве. Сматра да се сијалице морају распоредити у градској мрежи тако да струја долази са разних страна и да прекиди у једном делу мреже не ометају рад у другим деловима. Електрични напони морају бити добро прорачунати да би се изградила што јефтинија мрежа, али и саме сијалице морају бити јефтине да би могле издржати утакмицу са гасним осветљењем. Њин приклучак на светлећа тела мора бити прост и једноставан. Продају струје приватним потрошачима треба контролисати простијим апаратима, који ће поуздано радити да потрошачи не би имали сумње у тачност потрошње и рачуна. Главне делове мреже треба спроводити у кабловима испод земље и доводити у зграде тако да не буду изложени непогодама и квару. Мрежа се мора прорачунати и извести по принципу да сијалице и у највећој даљини од централе добију приближно исте напоне, и да велике ко-

личине енергије не смеју бити изгубљене у отпору мреже. За регулисање напона потребно је предвидети у централама регулаторе и апарате који ће мерити напоне на појединим тачкама мреже. Парни погон код динамомашине треба учинити економичним и динамомашине конструисати тако да се што више енергије угља претвори у електричну енергију. Помиšљао је и на регулисање оптерећења динамомашина и на прорачунавање централе с обзиром на највећу економију при променама оптерећења. Рачунао је и с тим да електрична струја може произвести и пожар и да су потребне спрave које ће спречавати и онемогућити пожар. Водио је рачуна и о примени мотора за радионице, штампарије, лифтове, пумпе и друге погоне који би добијали струју из исте централе и исте мреже, из којих се напајају и сијалице. Такве моторе требало је градити као и сијалице у одређеним величинама у серији, да би били што јефтинији.

Овај план је на основу дугог размишљања и свестраног проучавања постављен и изведен. Њему се има захвалити што је примена електричне енергије за осветљење момоћу Едисоновог једносмисленог система за кратко време у Америци и Европи дошла до великог изражaja.

* * *

Историја примене електричне енергије за осветљење почиње још из времена проналаска Галванске струје.

Енглески физичар Деви искористио је већ 1800 године Волтин стуб за разне електрохемијске сврхе, па је тако, између остalog, помоћу једне мале батерије и две електроде од дрвеног угља про-

извео једном приликом и мали електрични лук на врху електрода. Деви је везао електроде за крајеве батерије и њихове врхове приближио један другом. На тај начин добијен електрични лук давао је врло јако осветљење. Деви је дужо експериментисао у овом правцу и у једном предавању на Краљевском институту 1809 године извео један изванредан опит са снажном Волтином батеријом, која се састојала од неких 400 плоча бакра и цинка, између којих се налазила хемиски препарirана наслага уквашене хартије. Када је Деви пропустио струју овако снажне батерије кроз угљене електроде, па њихове врхове одвојио, појавила се изванредно јака светлост. Врхови електрода сијали су белом светлошћу, а ваздух између њих у облику лука светлио је јаким млаzem плавичасте светлости. Постанак светлог електричног лука објаснио је Деви загревањем електрода и ваздуха услед пролажења струје. Отпор између угља и ваздуха доводи до јаког загревања врхова електрода, услед чега се и ваздух брзо загреје и постане спроводљив. Јако развијање топлоте изазива блештећу светлост на врховима електрода и у простору између њих. Деви је у свом експерименту добио толико јаку светлост, да је могао да одвоји електроде на 7—8 см. и да произведе дугачак и снажан лук врло јаке светлости.

Одмах се помислило да се оваква светлост може искористити за практично осветљење. Али то технички није била прста ствар. Морало је проћи још много времена док се није остварила практична електрична лучна лампа.

После Девија многи су наставили да раде у овом правцу. Прве знатне прилоге дали су

1839 Грове, 1840 Бунзен и 1846 француски филозоф Дибоск. Волтин стуб није давао наиме сталан напон. Сушењем уквашене хартије између плоча од цинка и бакра напон је опадао. Енглески физичар Грове пронашао је нов елемент сталног напона са електродама од цинка и платине смештеним у стакленим судовима у раствору киселине. После њега разрадио је немачки физичар Бунзен свој елемент са електродама од цинка и угља. Осим тога предвидео је као материјал за лучну лампу електроде од компримираног угљеног прашка. На тај начин дао је Бунзен два нова прилога. Помоћу његовог елемента могао се одржавати сталан напон, а електроде лучне лампе биле су издржљиве и нису брзо сагоревале. Дибоск је направио први механизам који је аутоматски одржавао електроде на истом отстојању и конструисао прву практичну лучну лампу која је употребљена у опери у Паризу да имитира светлост излазећег сунца. Нов напредак био је остварен када је Французима Лакасању и Тирсу 1855 године пошло за руком да направе један регулатор, који је омогућио да се у исто време ради са више лампи. Њихове лампе су једно време биле употребљене за осветљење једне од главних улица града Лијона.

Сви ти покушаји остали су, међутим, без већег разултата, јер тада још није била изграђена практична динамомашина, која би могла давати потребне велике енергије за лучно осветљење у већем обиму.

Прву лампу, која је добивала енергију из једне електричне машине направио је Француз Ноле 1863 године и искористио у светионику у Хавру.

Када је Грам пронашао прву практичну динамомашину, приступило се са свих страна проучавању проблема електричног осветљења. Стварне успехе постигао је, међутим, тек 1876 године Јаблочков са својом лампом, која је била у погледу фабрикације и примене тако проста, да је већ за годину дана освојила свет и била у употреби у разним државама.

За развитак електричног осветљења припада великим руском проналазачу Јаблочкову огромна заслуга. Он је први практично разрадио са својом лампом, читав систем осветљења, везујући лампе једну за другом, у серији, и тиме омогућио да из једне машине напаја у исто време многе лампе. Од коликог је значаја био његов рад за остварење осветљења путем лучне лампе, показује најбоље чињеница да су његове лампе кроз пуне три године осветљавале булевар Опера у Паризу. Велике трговине и хотели увели су његово осветљење за рекламире сврхе. За четири године његове су лампе освојиле многе радионице, железничке станице, позоришта и трговине и биле инсталиране по улицама у многим градовима у Француској, Белгији, Енглеској, Русији, Грчкој, Португалији, Бразилији, Мексику, па чак и у Персији. Јаблочков је од 1876—1879 године произвео много хиљада лучних лампи и једва подмиривао огромну потрошњу која се из дана у дан повећавала. Његов успех потстакао је и друге проналазаче да раде на усавршавању лучне лампе. То је довело до преокрета у систему електричног осветљења помоћу лучне лампе.

Када су амерички проналазачи Валас, Томсон, Хаустон, Бруш и др., и европски проналазач Хеф-

нер-Алтенек у Немачкој и Кжижик у Чехословачкој разрадили савршене системе лучне лампе једносмислене струје, Јаблочкова лампа, која је радила са наизменичном струјом, изишла је из употребе. Али његове заслуге не могу се заборавити. Он је први дао не само један практичан проналазак, већ читав један систем који је омогућио прво практично осветљење. На његовом систему спрезања лампи у серији базирају сви доцнији системи осветљења лучном лампом, и то даје делу руског инжињера трајну вредност, и без обзира на то, што је осветљење помоћу лучне лампе временом потпуно потиснуто и замењено електричном сијалицом.

Сијалица ради на сасвим другом принципу. Док се код лучне лампе усијава поред електрода и ваздух, који за произвођење лука претставља битну потребу, дотле је код сијалице обратан случај. Из сијалице се мора ваздух потпуно отстранити да би се спречило сагоревање влакна, које светли усијаношћу, произведеном великим отпором влакна.

И на овом принципу исто су тако још од Девијевог времена вршени покушаји да се дође до електричног осветљења. Сам Деви показао је да метални проводници великог отпора могу бити доведени електричном струјом до тако јаке усијаности, да жице светле у тамном простору. После њега је Француз Де ла Ри показао да се усијаност повећава, ако се металне жице сместе у једну затворену стаклену цев, а Молејнс је 1841 године добио у Енглеској први патент на сијалицу, која се састојала из добро евакуисане стаклене лопте, у којој је била смештена танка спирала од

платине. Његова заслуга састоји се у томе што је први дошао на идеју да евакуише ваздух из стаклене лопте. Даљи корак извршили су Американац Стар и Енглез Кинг, који су 1845 године направили сијалицу са угљеним штапићем. Њима је пошло за руком да покажу у Лондону јавно да на једном канделабру могу да светле истовремено 26 сијалица и да даду јаку светлост. И сам велики Фарадеј био је задивљен када је видео њихове сијалице у раду.

Али сви ови радови, па и многих других проналазача, остали су без практичног успеха, јер су њихове конструкције биле неподесне за примене у већем обиму.

Тек много година доцније пошло је за руку руском физичару Ладигину да скрене пажњу научника и проналазача на сијалицу, коју је он 1872 године разрадио и у Енглеској патентом заштитио. Ладигин је био толико убеђен да је решио проблем спорог сагоревања угљених штапића у сијалици употребом неутралних гасова, да је свој проналазак приказао Академији наука у Петрограду, и она му је доделила велику награду. Ладигин је код осветљења са сијалицом први искористио спрезање у серији, које је доцније његов земљак Јаблочков практично разрадио код лучне лампе. Важно је напоменути да је Ладигин у првим својим експериментима радио са металним влакнima, али није могао да постигне добре резултате, јер отпор метала није био довољан да се произведе већа температура и усијаност. Угаљ има много већи електрични отпор него метал, и Ладигин је у даљим експериментима остао код овог материјала. За практично осветљење Ладигиновог материјала. За практично осветљење Ладигиновог материјала.

гинов систем био је, међутим, непогодан. За свакидање потребе није се могла искористити комбинација много сијалица у серији, јер је то била скупа и неекономична ствар. Требало је свака сијалица да буде независна, али штапић од графита у једној сијалици није био у стању да издржи веће напоне, јер се брзо трошио, и поред тога што је био смештен у гасној средини, затвореној у стакленој лопти.

Ни други проналазачи, који су наставили у правцу Ладигиновог рада, нарочито Американци Валас, Фармер, Савијер и Ман и Енглез Ленфокс, нису дошли до бољег успеха.

* * *

Прве систематске експерименте са сијалицом отпочео је Едисон септембра 1878. Његов пријатељ Вилијам Валас бавио се већ више година конструкцијом динамомашине, лучне лампе, сијалице и других електричних апаратова. Био је директор једног рудника бакра недалеко од Њујорка и у свом слободном времену бавио се разним проналасцима. После Грамовог успеха пошло му је за руком да направи 1874 године прву динамомашину у Америци и да је искористи за галванизацију. Када је Јаблочковљев систем постао познат и у Америци, дође Валас на идеју да конструише лучну лампу и да оствари свој систем електричног осветљења. Његове амбиције биле су велике. Када је остварио лучну лампу, извео је читав низ експеримената и са сијалицом. О тим његовим радовима допро је глас и до Едисона. Њихов заједнички пријатељ професор Паркер, познати писац физике, коју је Едисон још као деветогодишњи дечко читao, познавао је изванредне способности

Едисонове и веровао да је једино Едисон у стању да створи практично електрично осветљење. Да би га наговорио да отпочне са тим радовима, скрене му пажњу на Валаса и његове успехе са динамомашином, лучном лампом и сијалицом. Паркер је знао да је Едисон био врло нерасположен због својих неуспеха са фонографом. Зато му предложи да посете Валаса, да би Едисон добио потстрека за нова истраживања, која су по његовом мишљењу била много значајнија него рад на фонографу. Улице Њујорка и других градова већ су биле осветљене лучним лампама. Зар није било вредно пажње позабавити се проблемом сијалице, која би се могла употребити и у лабораторији, и у становима, и у канцеларијама и училиници једном крај скупом и нехигијенском петролеумском или гасном осветљењу? Оваква истраживања донела би сасвим друге резултате него напорни експерименти са фонографом, који су трошиле живце, гутали време и новац, а нису обећавали неког нарочитог успеха у блиској будућности. Ове рефлексије дејствовале су на Едисона. Почетком септембра спреми се Едисон на пут Валасу у посету. Паркер, Бачелор и још два сарадника, Дрепер и Чендлер, правили су им друштво. Пријем код Валаса био је изванредан. Имали су прилике да виде много штошта. Ту су они упознали његову динамомашину, лучну лампу и многобројне врсте сијалица са угљеним штапићима. После разгледања радионице, приређено је исте вечери једно весеље под бљеском електричне светlostи. Едисон се орасположио. Нове мисли јуриле су по његовој глави. Електрично осветљење оставило је на њега огроман

утисак. На пехару, из кога је пио, урезао је дијамантом следеће речи: „Томас А. Едисон 8 септембра 1878, написао при електричној светлости“. Кући се није враћао само са сарадницима. Понео је и једну Валасову динамомашину и неколико лучних лампи, да би осветлио лабораторију у Менло парку.

Ова посета код Валаса имала је за Едисона огромног значаја. Електрична светлост постаде му главни циљ. Валас није био на правом путу. Његова сијалица са многим угљеним штапићима није могла довести до правог решења. Није било ту питање само о сијалици, већ о читавом систему осветљења и о многим проблемима, о којима је требало добро промислити. Није вредило ништа понављати оно што су други већ толико пута уз алуд покушавали. Требало је кренути новим правцем и начинити радикалне измене у конструкцији. Осим сијалице требало је узети у проучавање одмах и све друге проблеме, који су били у вези са њеном применом. Усавршавање динамомашине, пројектовање електричних централа, разводних мрежа и кућних инсталација били су исто тако велики проблеми које је требало решити.

Едисон је био убеђен да ће успети. Велики број одличних сарадника, који су били у стању да изврше хиљаде експеримената, ако затреба, пружао му је довољно јемство да ће његове идеје бити тачно проверене, да ће се и теориски и лабораториски проучити све до најмањих ситница са највећим пожртвовањем. Требало је само направити програм рада и разделити улоге.

Тако је отпочео плански рад да се створи прва практична сијалица и први систем употребљивог осветљења са електричном сијалицом.

За покриће трошкова многобројних експеримената и вршење припрема за нове електричне послове требало је доста капитала. Едисон је сматрао да се за овакву врсту послова може створити једно електрично друштво које би примило на себе финансиски ризик и учествовало у заради, ако се дође до практичног решења. Тако је крајем 1878 створен синдикат под именом „Едисоново електрично друштво“ са капиталом од 300.000 долара. У овом друштву били су заступљени велики финансијери, Морган, Вилард, Лавреј и др. Капитал од 300.000 долара био је довољан да се предузму и најскупљи послови. Едисон и његови сарадници бацили су се на истраживање, свом њему и њима својственом енергијом. Радило се и даљу и ноћу и спавало по неколико часова на столовима у лабораторији.

У први мањи вршени су покушаји са угљеном. Истовремено се радило са листићима угљенисане хартије, са дрвеним и тврдим угљеном, а чињени су покушаји и са штапићима и концима од свилене хартије, која је премазивана тером и чајом угљенисана. Овакав материјал није могао, међутим, да издржи у вакууму дуже времена. После оваквих неуспеха отпочне Едисон експерименте са металима. Платина и иридијум употребљени су у форми спирале од танке жице. У вакууму, који се могао постићи обичном ваздушном пумпом, дали су ови метали дosta добре резултате. Са металним кончићима извршено је преко 1600 разних опита док се није добила сијалица која је могла да издржи неколико часова и да да добру светлост.

Чланови Синдиката постајали су, међутим, издана у дан све нестрпљивији. Едисон се зато

реши да им покаже шта се урадило и постигло, и инсталира у Менло парку за своје ортаке неколико лампи са металним влакном. Када је пуштена струја, лампе су после кратког времена експлодирале, а сијалице које су биле везане у серији погасиле су се. Замењене су новим — али без бољег резултата. На рачун Едисонов прављене су многе шале, али расположење ни код њега ни код чланова синдиката није прелазило у очајање. Требало је наставити посао, извршити још читав низ нових експеримената са другим материјалом и, по општем убеђењу, коначни успех није могао изостати.

Пре свега требало је поправити ваздушну пумпу да би се створио што савршенији вакуум. Стаклена лопта сијалице морала је бити боље затворена, да не би пропуштала ваздух. За време пумпања ваздуха морао је метални кончић бити одржаван у усијаном стању, да би се кисеоник из кончића испумпао заједно са ваздухом из стаклене лопте. Ова запажања применио је Едисон у експериментима са угљеним влакном. Угљен је још више него метал због своје порозности апсорбовао гасове и код њега је било још потребније одржавати кончић за време евакуисања у усијаном стању. После многобројних експеримената, кончић од памука довео је до несравњиво бољих резултата. Сијалица са оваквим влакном издржала је већ 45 часова у раду. Једно за другим испробани су сада најразличитији предмети, да би се повећала издржљивост влакна. Сијалица је требала да ради не 45 већ 450 и више часова непрекидно, да би се добило економичко осветљење. Пробе са разним врстама влакна од дрвета, целулоида,

кудеље, графита, хартије, конца за шивење, свилене хартије, канапа и другог материјала нису давале много боље резултате. На крају је од обичне хартије угљенисањем остварен кончић дебљине педесетог дела милиметра, и резултат је био такав, да је Едисон одмах дао направити неколико стотина сијалица са папирним влакном да би осветлио лабораторију, зграде и околину Менло парка.

Када је инсталација била готова, Менло парк је о Божићу 1879 пливао у светlosti. Многи одушевљени грађани Њујорка појурили су да виде ово ново Едисоново чудо и да се увере да електрично осветљење није утопија већ права стварност. Новине су сада као и раније са највећим одушевљењем почеле да пишу о Едисоновим сијалицима. Ово је изазвало толико интересовање, да су о Новој години 1879 читави возови са преко 3000 посетилаца, међу којима је било и великих личности, кренули у Менло парк да посматрају како светле сијалице које су висиле на жицама између многих дрвених стубова.

О том Едисоновом осветљењу писао је 10 јануара 1880 један њујоршки лист:

„Ма колико то изгледало немогућно, Едисонова електрична светлост производи се у једном малом парчету хартије, које би могли одувати простим дахом... Његова добро евакуисана сијалица даје светлост која не производи штетне гасове, дим, нити мирис, — дакле светлост без пламена и опасности, код које нису потребне шибице, која не даје много топлоте, не квари ваздух и не трепери. И ова светлост, по речима проналазача, може се производити јевтиније него од најјевтинијег петролеума“.

Али Едисон није задовољан. Кончић његове сијалице није довољно дуготрајан. Платински кончић напустио је у корист влакна угљенисаног конца, после овога дошао је кончић угљенисане хартије, али Едисон тражи даље. Наређује сарадницима да испитају нове врсте материје. Више месеци испитују се све могућне врсте целулозе, разне врсте отпадака памука, косе, вулканизираних ткива и напослетку ткиво бамбусове трске. Када су почетком 1880 направљена и угљенисана танка влакна од бамбусове трске, показало се да овај материјал даје најбоље резултате.

Едисон одмах пошље у разне крајеве света неколико хемичара да му пронађу и пошаљу све врсте бамбуса које се производе у Јужној Америци, Кини и Јапану. После дугог испитивања показало се као најповољније влакно јапанског бамбуса. Јапански сељаци били су срећни, јер су годинама имали многобројне испоруке овог материјала, који је трошен у велиkim масама за фабрикацију сијалица. Едисон је убрзо дошао и на идеју да влакна од целулозе препарира помоћу великог притиска. И овај се начин показао као добар, и убрзо је уведен у фабрикацији сијалице.

За то време био је у Европи на послу други један проналазач, Јозеф В. Сван, за чије је име исто тако везан проналазак сијалице. Сван се показао као опасан такмац. Он је још пре Едисона почeo да истражује како се може направити кончић од угља и постићи велик вакуум. Фебруара 1879 пошло му је за руком да оствари и јавно покаже једну такву лампу. Јануара 1880 остварио је и памучни кончић препарiran у сумпорној киселини, а затим карбонизиран. Сван је добио патенте на

ове сијалице и приморао Едисона да се у Енглеској са њиме удружи, а у Америци да му откупи патенте. Тако је постало у Енглеској „Едисоново и Сваново друштво за електрично осветљење“, које је подигло фабрике за израду сијалица и других потреба за електричне инсталације.

Главни успех Едисона не лежи, међутим, у проналаску саме сијалице, већ стварно у конзеквентном и планском настојању да се она усаврши и искористи у великом обиму за осветљење, да се створе електричне централе и да се развије један практичан и прост систем расподеле електричне енергије.

Едисонов систем осветљења разрађен је у главном од 1879 до 1882 године. Само у току 1880 године пријављено је у Америци неких шездесет патената. Основни патенти обухватају систем развођења и расподеле електричне струје, дочим се већина односи на сијалице, динамомашине, струјомере и разне апарате као што су прекидачи, осигурачи, сијалична грла, изоловане жице, разделници ит.д.

Најважнији је његов основни патент „Методе расподеле струје помоћу споредних и главних линија“. У свом првобитном плану предвидео је Едисон да ће сијалице које су даље од извора енергије дати слабије осветљење него оне ближе централи. Зато је тражио начин како да постигне на свима даљинама осветљење једнаке снаге и једнаког напона. Његов систем требао је да се искористи у великим градовима са дугачким улицама и великим површином изграђених простора, где разлика у напону ближих и најудаљенијих сијалица може да буде врло велика, ако се линије

повуку директно из централе и оптерете сијалицама на директан начин. Ово је била већ велика рачунска радња. Требало је израчунати губитке електричне енергије у спроводницима и начинити такав распоред, да разлике у напонима не пређу извесне границе. Тада посао поверио је Едисон Ептону и другим пројектантима. Ови су разрадили цео проблем и донели одлично решење, у горњем патенту описано, које је и данас важно при пројектовању електричних мрежа. Оно се састоји у томе, што се из централе предвиђају специјални водови који на разним крајевима, знатно удаљеним од централе, напајају поједине тачке мреже. Из ових тако званих напојних тачака рачвају се главни водови на које су прикључени потрошачи. Пресек појединих напојних линија тачно се израчунава према претпостављеном оптерећењу, и на тај начин се постиже да готово сви крајеви и делови мреже дођијају струју за потрошаче исте напонске снаге, или са малим разликама.

Едисон је радио у прво време са ниским напоном од 110 волти и морао да употреби за веће енергије врло јаке и дебеле спроводнике, које је у облику каблова постављао у земљу. Већ од почетка стао је на становиште да електричне водове треба поставити у земљу, да не би ометали телефонске и телеграфске линије и да би били заштићени од непогода и других сметњи. Ово је знатно поскупљавало трошкове мреже, али је давало једно савршено решење вођења водова кроз већа места. Каблови за ове водове код напона од 110 волти били су, природно, врло скучи. Едисонови сарадници израчунали су да би напони од 220 волти дали неколико пута јевтиније каблове

и разводну мрежу, али овако висок напон није могао бити искоришћен за сијалице, јер је тешко било направити одговарајуће угљене кончиће за дватпут већи отпор.

И овом проблему нашао је Едисон решење. Пронашао је 1883 године тако звани тројични систем, истовремено са енглеским научником д-р Хопкинсоном. Иако се и овде Едисон не појављује као једини проналазач, неоспорна је чињеница да је независно дошао до овог проналaska и да га је први употребио. Решење се састојало у томе што је у електричној централи предвидео две машине и крајеве машина спојио са две напојне линије, а остала два краја везао међусобно и за трећу напојну линију. Две спољне линије служиле су за одвод и довод струје, а између њих биле су повезане сијалице преко треће линије, тако да је кроз ову трећу пролазила само разлика струје за случај да је између машина спољног спроводника и неутралног трећег спроводника било више сијалица, односно више струје него у другој половини. Овај трећи спроводник могао је да буде знатно мањег пресека, јер се и рачунски, а и у пракси, показало да је могућно потрошњу тако расподелити, да готово увек обе половине буду изједначене и да кроз неутрални спроводник противе врло мало струје. На овај начин добивено је несравњиво много, јер су се сада за исту потрошњу као код две жице могли узети знатно тањи спроводници, односно каблови, или са истим пресецима могле постићи знатно веће површине мреже и потрошачких реона.

Едисонов рад на усавршавању динамомашине био је такође врло плодан. Његове машине из

осамдесетих година биле су још врло гломазне и неусавршене, али су према ранијим конструкцијама имале знатна преимућства. Одбацио је ротор од масивног гвожђа, јер су се у њему услед Фуколових струја јављали знатни губици. По примеру Грама, Сименса и других правио је роторе од танких плоча, између којих је уметнуо слојеве хартије. За изолацију сегмената комутатора искористио је лискун, који се и данас употребљава у те сврхе. На тај начин пошло му је за руком да изгради машине од неколико стотина коњских снага, што је за оно време претстављало јединствен успех.

За мерење потрошње струје пронашао је електролитичне струјомере. Иако су они ускоро били замењени другим, механичким системима, ипак су у прво време добро послужили. Да би осигурао линије и мрежу од кратких спојева и спречио штете од прегоревања сијалица, пронашао је растопљиве осигураче, а за учвршћивање лампи пронашао је данашњи систем лежишта са вијугама (фасунг). У његовим патентима предвиђене су и разрађене и многе друге потребне појединости. За свак тај многоструки рад стојало му је већ почетком 1880 преко сто одличних техничара на расположењу.

За увођење Едисоновог система за осветљење градова основано је у току 1880 године „Едисоново друштво за електрично осветљење“ које је преузело концесије од „Едисоновог електричног друштва“ (Синдиката). Синдикат је располагао Едисоновим правима у погледу електричне сијалице и још неких патената и давао концесије и другим друштвима, која су убрзо основана за подизање електричних централа.

Ново Едисоново друштво одмах по своме оснивању затражило је од Њујоршке општине право да осветли један део града Њујорка. Општински већници нису били, међутим, вољни да даду концесију, јер су сумњали да се Едисоновим системом може створити добро електрично осветљење у зградама. Овом је стојала на путу и та околност што је тада у Њујорку као и у другим великим местима постојало гасно осветљење. Да би убедио већнике, позове их Едисон у Менло парк. Тамо им је показао како његов систем функционише. Едисон је наиме у својим радионицама поставио био осим сијалица и неколико мотора, које је напајао из истих динамомашина. Већници су били изненађени. Електрицитет их је победио, и посао је убрзо био закључен. Одмах после тога приступило се организацији рада. Поред пројекта и фабрикације требало је задобити и потрошаче. Едисон је знао да ће се осветљење једног малог дела Њујорка рентирати само тако, ако код потрошача створи убеђење да је електрично осветљење савршеније и знатно јевтиније од гасног. У ту сврху купи у Њујорку једну велику зграду, где уреди канцеларије, стоваришта, излоге и постави једну малу електричну централу. Она је осветљавала зграду и излоге и показивала заинтересованима преимућства електричног осветљења. Зграда је била целу ноћју осветљена, и свет се скупљао око ње. Али број претплатника није растао. То Едисона није много узнемиравало. Систематски је приступио радовима и 1881 године отпоче са грађењем и полагањем каблова, изградњивањем централе и увођењем инсталација по зградама.

При спровођењу овог великог посла имао је, природно, великих тешкоћа. Највеће тешкоће биле

су финансијске и индустриске природе. Човек, који је целог свог живота показивао изванредну способност за финансиске и трговачке операције, био је мало изненађен када је код својих ортака нашао на неповерење.

Али га ни то није могло збунити. Сам са својим капиталом отпоче да финансира фабрикацију поједињих делова у мањем обиму. Тако је створио неколико нових предузећа. Почетком 1881 откупи у Њујорку једну стару фабрику са неколико трошних зграда и отпочне да производи динамомашине под фирмом „Едисонова машинска радионица“. Струјомере, каблове, прекидаче, разводнике, светлећа тела итд. израђивао је у заједници са својим ранијим сарадником Бергманом, који је у међувремену био развио посао са фабрикацијом и продајом Едисонових фонографа. Доцније је Едисон створио и „Друштво за израду каблова“. Фабрику сијалица претворио је у акционарско друштво и пренео из Менло парка у место Харисон у Њујорку. Неколико акција имали су и неки његови сарадници. Осим тога, створио је „Едисоново друштво за електрична постројења по зградама“, начинио у згради у Њујорку специјално одељење за електричне конструкције и завео вечерње курсеве за раднике, у којима су његови сарадници држали предавања о руковању и раду са електричним сијалицама и апаратима.

Година 1881 била је за Едисона нарочито важна. Поред припрема за централу и мрежу у Њујорку, преузео је да инсталира и по приватним зградама посебне мале централе, исто тако и на појединим лађама, а припремао се и за електричну

изложбу у Паризу, од које је очекивао нарочите резултате.

За изложбу у Паризу намеравао је да подигне једну мању електричну централу и да осветли целу изложбу са око хиљаду сијалица, што је убрзо и учинио. Динамомашину за изложбу конструисао је у својој фабрици. Била је необично тешка и неспретна за тако велики транспорт. Тежила је неких 27.000 кгр. Када је машину испробао, деси му се нека незгода. За време пробе пукне једна полула за парној машини. За кратко време била је, међутим, незгода отклоњена, и машина послата. На неколико дана пре отварања изложбе машина је пуштена у рад и изложба је бљештала у светlosti. Едисоново осветљење претстављало је на изложби у Паризу највећу сензацију.

Убрзо су затим створена и Едисонова континентална друштва у Паризу, Лондону, Берлину и другим местима са задатком да изграђују централе и искоришћују Едисонове патенте.

Прва електрична централа у Европи за осветљење помоћу Едисонових сијалица била је изграђена у Лондону. „Енглеско Едисоново електрично друштво“ основали су Едисонови сарадници Џонсон и Хамер. Већ у јануару 1882 пуштена је у једном крају Лондона нова централа у рад са три велике динамомашине, свака од 30.000 кгр. тежине. Из централе је давана електрична енергија за осветљење најближе околине, у којој је у прво време инсталирено око 3400 лампи. Едисонови сарадници имали су пуне руке послана, али и непримених тешкоћа; зато напусте централу и врате се у Њујорк.

Електрична централа у Њујорку пуштена је у рад 4 септембра 1882. У почетку је било инста-

лирано свега неколико стотина сијалица, али већ кроз неколико месеци попео се број на неколико хиљада, а у пролеће 1884 било је прикључено укупно 11000 сијалица. Број динамомашина попео се у централи на 11.

Њујоршка централа била је велики Едисонов успех. Није се водило много рачуна о томе да је осветљење било уведено у свега неколико улица и неких стотинак зграда, јер је то било споредно. Главна ствар је била да је у зградама Њујорка бљештило Едисоново електрично осветљење. Сада су убрзо стизале поруџбине из разних градова. Још исте године пуштена је у рад једна мала хидроцентрала у Аплетону, а 1883 године подигнуте су централе у разним државама Северне Америке у местима Семберу, Броктону, Лавренсу и Фалриверу. Изграђене су и многе локалне централе за велике трговачке зграде, реклами сврхе, хотеле, позоришта, пароброде и јахте. Прва централа у Европи, после неуспеха у Лондону, пуштена је у рад у Милану 3 марта 1883.

Ови послови нису заморили Едисона. Енергија му је била несаломљива. Радило се непрекидно. Није било времена за одмор. Имало је још много да се учини. Иако је 11 фебруара 1884 већ био напунио 37 година и био на врхунцу славе, осећао се толико млад и подузетан, да није имао времена за губљење. Потреба за његовим осветљењем осећала се свуда. Дело је себи пробијало пут сопственом снагом и поред свих препрека и сметњи. Сваки главни град у већим државама хтео је да има електричну централу и Едисоново осветљење. Име славног проналазача било је поznato не само у научном и техничком свету и код

пословних људи, већ је освојило преко светске шtampe и најшире народне слојеве.

Али су ускоро настали први дани. Средином 1884 у 29 години, умире од тифуса Едисону жена са којом је провео најбурније и најплодније године свог стваралачког живота. Овакав удар судбине оставља трага и на Едисона.

Сада га гоне и друге бриге. У међувремену изазвао је својим јединственим успесима многе против себе. Многи му завиде, а многи га и mrзе. Највећи непријатељи била су многа друштва за гасно осветљење и за осветљење са лучном лампом. У тим друштвима били су ангажовани велики капитали. Њима није ишло у рачун да мирно посматрају како Едисонова сијалица осваја терен и продире у њихове домене. У Америци је тада било неких 50 друштава за искоришћење исто толиког броја разних система лучне лампе. Постојала су на томе пољу велика индустриска предузећа, која су имала своје разрађене и уведене системе. У друштву „Национална електрична једница“, основаном 1885 године, биле су уједињене већ многе електричне централе, које нису стајале у пријатељској вези са Едисоновим друштвима, јер ниједно његово друштво није било учлањено у Заједници. И гасна индустрија била је моћна и добро организована. Са овим великим организацијама требало је издржати борбу. Уз то су дошли и многи процеси, које је морао да води са разним друштвима, која су искоришћавала његову сијалицу и друге његове проналаске без дозволе. Све му је то донело многе полемике, бриге, немире и духовне трзвавице, и проузроковало и велике трошкове.

Због тих процеса рекао је једном: „Био бих много богатији да никад нисам узимао патенте. То су само гнезда процеса. Варају Вас, имитирају, а ви гојите адвокате. Ако пронађете доиста какву практичну ствар, верујте ми, треба је фабриковати и ставити у промет. Ваши конкуренти ће се плашити и оставити Вас у миру“.

Али као што по природном закону свака акција изазива реакцију, тако је и код Едисона ова борба изазвала у њему стару снагу и отпорност. Постаје поново предузмљив и расположен и жени се по други пут.

Његова друга жена, Мина Милер, с којом се венчава 1886 године, имала је на њега великог утицаја. Жена необичне интелигенције и изванредне нежности, знала је да га отргне од многих пословних брига и да му припреми потребну разоноду и одмор. Њој за љубав напушта Менло парк и лабораторију у Менло парку, у којој је створио велика и непролазна дела, и купује у Вест-Оранжу један замак са три спрата, у енглеском стилу, са великим енглеским парком, и изграђује у близини замка, 1887 године, лабораторије и радионице, у које смешта сва своја фабричка предузећа. Ту се посветио поново свом фонографу, који му је донео нова задовољства и велике материјалне успехе.

За фабрикацију сијалица није имао више интереса.

Своја права у Синдикату уступио је друштву „Edison General Electric Company“ које је почетком 1889 основао претседник Синдиката Вилард у једници са Едисоновим немачким друштвом и другим капиталистима. Основни капитал новог друштва износио је 12 милиона, а отштета исплаћена Едисону један милион.

Сада је Едисон био ослобођен једне велике бриге. О његовом систему електричног осветљења и сијалици, и о борбама, које су већ биле настале, водило је рачуна његово велико друштво, у коме је он био заинтересован само извесним бројем акција, које му је друштво ставило бесплатно на распољење. Није имао никакву функцију у друштву, али је имао у њему главни утицај, као и раније у Синдикату. Желео је да има одрешене руке за друге послове и да се посвети више породици и друштвеном животу.

Мина Милер, сада госпођа Едисон, као ћерка једног богатог индустрисалца, припадала је вишем друштву, па је постепено утицала и на Едисона да промени навике и да мало поведе рачуна о себи и о свом великому угледу у свету. Прва његова жена била је обична радница. Она је била задовољна када је свога мужа — великог радника — могла видети са децом бар за ручком и вечером. Сада се Едисон, међутим, у многом изменио. Дуже и чешће се задржавао у свом стану, који је био луксузно намештен, али у исто време пружао и сваку удобност. Чак је на југу, на западној обали Флориде, купио и једну вилу са великим земљиштем и зими са својима проводио на мору по више месеци, на шта раније није ни помишљао. Под жениним утицајем решио се да 1889 године посети и светску изложбу у Паризу, за коју су вршene огромне припреме и рекламе. На изложби је имала да се види као највећа сензација Ајфелова кула, која је тада тек била доvrшена. То је изазвало и Едисона да изложи своје проналаске. Сећао се какав је успех постигао пре осам година, па је желео да и сада задиви цео

свет. У потсвести му се негде натурила мисао да би можда могло доћи и до добрих послова са фонографом, који је сада одлично функционисао. Новаца је било доста и није жалио неких 100.000 долара, колико је требало жртвовати за изложбу, рекламу и путовање.

Дочек у Паризу био је сјајан. Новине су доносиле читаве сензације о њему и његовим проналасцима. Називан је чаробњаком и чудотворцем. Научна друштва приређивала су свечане седнице и многобројне банкете у његову част. Француско друштво цивилних инжињера приредило му је дине на првом спрату Ајфелове куле, а сам Ајфел показивао му је конструкције куле и приредио у његову част свечан пријем у приватном салону на трећем спрату, којом је приликом композитор Гуно сам отсвирао једну Едисону у почаст спремљену композицију.

Ни званичне манифестације нису биле изостале. Претседник републике, Сади Карно, својеручно му је предао Легију части, а једна специјална медаља искована је била у његову част.

Едисон је био задовољан. Једино је жалио што није имао прилике да види Пастера, чијем се великим генију искрено дивио.

Едисон и Тесла

Едисон није добровољно уступио своја права 1889 године новооснованом „Едисоновом општем електричном друштву“. На то су га приморали проналасци Николе Тесле, који су 1888 године изазвали читав преокрет у електротехници.

Све до појаве Теслиних основних патената на пољу динамомашина, мотора и преношења електричне енергије помоћу вишевазних наизменичних струја, први људи науке и технике сматрали су да Едисонов систем нема такмача. Иако је једносмислена струја била у многом погледу врло ограничена, јер није пружала могућности да се енергија преноси на веће даљине, код стручњака је владало опште мишљење да само њој припада будућност, јер наизменична струја није била употребљива.

Још од почетка индустрије динамомашине, 1868 године, изградио је Грам машине и за једносмислену и наизменичну струју. Јаблочков је за своје лампе искоришћавао динамомашине и наизменичне струје. Али и овај први и стварно једини практични покушај морао је пропасти, јер је једино једносмислена струја долазила у обзир и за електрично осветљење и за електричан погон.

Употреба електромотора развитком индустрије постала је све већа. Сваким даном расла је потреба да се из исте електричне мреже напајају и сијалице и лучне лампе и електромотори. Сам Едисон је завео електромоторе једносмислене струје у многе мање радионице, штампарије, текстилне фабрике, млинове, лађе и многе друге погоне, где се на прост и јевтин начин електричном енергијом производио механички рад. Електрични мотор постао је временом много већи потрошач струје него и сама сијалица, јер су мотори радили и даљу и ноћу, док је употреба сијалице била ограничена на свега неколико часова дневно. Едисонове електричне централе и други произвођачи електричне струје напајали су крајем осамдесетих година многе десетине хиљада електромотора, и индустрија мотора развила се у великом обиму. Гдегод је изграђена нова електрична централа, електромотор је био најважнији потрошач електричне енергије.

Водеће личности технике већ су се биле помирile чињеницом да се једносмислена струја не може разводити на веће даљине од једног км. и сматrale да будућност електрификације лежи у изградњи што већег броја малих електричних централа, које би давале енергију једном уском подручју потрошача, ограниченом на најближу околину same централе. О преношењу електричне енергије на веће даљине и о искоришћавању водених снага није могло бити ни речи.

Многи покушаји вршени су да се једносмислена струја искористи за више напоне и за преношење већих количина енергије. Сви су они били без успеха. Француски инжињер Марсел Депре

извршио је 1882 године један већи експерименат код Минхена, а 1886 године код Париза, али су постигнути резултати били негативни. Код Минхена је успео да пренесе свега неколико коњских снага на даљину од 50 км., са дејством од 25%, и напоном од 1300 волти, а код Париза је искористио 5 динамомашина у серији, са укупно 5000 волти, и успео да пренесе свега 116 кс. на једва 15 км даљине са дејством од највише 50%. Ови покушаји су јасно показали да ни поред нарочитих мера, као што је везивање више машина у серији, нема могућности да се пренесу веће снаге ни на мање даљине, јер је једносмислена струја ограничена у погледу висине напона, и не даје никакве могућности за економичан пренос и расподелу електричне енергије.

И са наизменичном струјом вршени су многи покушаји. Они су показали да се трансформацијом енергије код овакве струје могу искористити врло високи напони, и економично пренети веће количине енергије, али да је она ограничена само на осветљење, јер не може да послужи за механички погон. Годинама вршени напори да се изгради мотор наизменичне струје остали су без успеха. Услед тога је наизменична струја средином осамдесетих година потпуно напуштена. Сви напори индустрије били су сконцентрисани искључиво на развијање и искоришћавање машина и мотора једносмислене струје. Едисон, Марсел Депре, Сименс, Томсон, Лорд Келвин, Хаустон и други сматрали су да је питање електрификације дефинитивно решено помоћу једносмислене струје и да наизменична струја може у најбољем случају бити искоришћена само за поједине у својој при-

мени сасвим ограничene сврхе. Посао са једно-
смисленом струјом развијао се у изванредној мери,
електричне централе подизане су у све већем
броју и електрична индустрија постигла је била
завидну висину.

У таквим приликама подноси Никола Тесла
12. октобра, 30. новембра и 21. децембра 1887. Патентском звању у Вашингтону своје основне патенте и добија их 1. маја 1888. У њима су описанi:
обртно магнетско поље, систем произвођења, пре-
ношења и искоришћења електричне енергије по-
моћу вишefазних наизменичних струја, вишefазни
генератори, индукциони мотор, синхрони и асин-
хрони мотор, трансформатори и многи други про-
наласци, који сачињавају основе нове технике.

Нико није мислио да ће наизменична струја
бити икад у већој мери употребљива, а још мање
да ће изазвати огромну револуцију не само у
електричној индустрији, већ у индустрији и тех-
ници уопште. Најкомпетентнији стручњаци сматрали
су наизменичне струје за контрадикторне силе,
чија промена правца онемогућује изградњу елек-
тромотора. Наш Тесла није био тога мишљења.
Још као ћак на Високој техничкој школи у Грацу
1878 године дошао је до убеђења да има могућ-
ности да се створи електромотор наизменичне
струје, и да такав мотор може остварити прено-
шење електричне енергије на велике даљине.
Размишљајући о раду парне машине и о ограни-
чености њене примене, сматрао је да би човечан-
ство кренуло огромним кораком напред, када би
се снаге водопада могле претворити у електричну
енергију и искористити у удаљеним градовима за
електрично осветљење и моторне погоне.

Са таквим мислима као инжињер у Будимпешти долази фебруара 1882. до открића обртног
магнетског поља помоћу вишefазних струја и
креће у Париз и Страсбург да своје идеје пре-
твори у практично дело. Овде не налази разумевање
за своје предлоге, али долази у могућност
да у електричној централи у Страсбургу 1883
године начини први индукциони мотор и експери-
ментално провери своје откриће.

Едисон је био у то време стварни диктатор
на пољу електротехнике. На предлог француског
научника Пику-а, директора Едисоновог друштва
у Паризу, Тесла креће право Едисону
у Њујорк да убеди славног проналазача у тач-
ност и велику практичну вредност својих идеја
и да покуша да их са њиме у заједници оствари.
Едисон га прими као одличног инжињера, али није
хтео ни да чује за наизменичне струје, већ му
ставља у задатак да реконструише његове гло-
мазне динамомашине, као што је то већ у Паризу
са великим успехом урадио. Тесла је стигао у Њу-
јорк почетком 1884, баш када се Едисон налазио на
врхунцу своје славе и није хтео да зна за туђе
идеје. Тако је Тесла био приморан да врши по-
слове које су му Едисон и Бачелор поверили.

Али његове мисли нису биле код Едисоновог
система. Он је знао све његове недостатке и ње-
гову ограниченост и тражио је средства и начина
да својим сопственим идејама прокрчи пут. Многи
финансијери су тада били заинтересовани за лучну
лампу и када су неки уочили Теслине способности
предложе му да ради са њима у том правцу.

Већ почетком 1885. Тесла напушта Едисона
и проналази један нов систем лучне лампе и тако

долази до сопствених средстава. Почетком 1887 оснива друштво „Tesla Electric Company“, које му подигне лабораторију и радионицу, у којима је изградио и испитао своје машине и моторе. Теслине многобројне патенте на пољу вишefазних струја, свега 40 на броју, откупила је велика фирма Вестингхаус, маја 1888, и одмах отпочела са грађењем Теслиних мотора и пропагандом Теслиног система електричних централа и преношења електричне енергије на велике даљине.

Појава Теслиног система изазвала је у електротехници одмах огроман преокрет. По речима славног америчког инжињера д-р Беренда, Теслини проналасци одједном су окренули пажњу свих електричара од једносмислене струје и концентрисали све мисли на наизменичне струје. Ово је за Едисона био прави удар. Едисон је увидео да ће систем његовог ранијег сарадника сасвим потиснути његов систем једносмислене струје и покушавао је свим средствима да то спречи. Просторији проналазач није могао да се помири са новим приликама. Мислио је да ће удружицањем својих предузећа и новим капиталима моћи срушити Теслу и Вестингхауса и зато оснује „Едисоново опште електрично друштво“ које је већ 1889 године покренуло велику борбу против Теслиног система.

Борба без компромиса вођена је свим могућним средствима. Огромни капитали били су заинтересовани у индустрији једносмислених машина и Едисоновог система. Није се ту радило о научном убеђењу и научној истини, већ о капиталу и превласти у електричној индустрији. Претила је опасност да фирма Вестингхаус, која је

имала у рукама монопол Теслиних патената, онемогући рад другим електричним друштвима. Но вине и часописи умешали су се у борбу. Покушавало се са доказима да је Теслина струја високог напона опасна по људски живот и да ће довести до многих несрећних случајева у раду. Доказивало се да ће преимущества високих напона код преношења електричне енергије бити парализана многим опасностима код преноса и тврдило се да Теслин индукциони мотор нема оне особине које се траже од добrog мотора у погледу снаге и регулисања брзине, што је, међутим, био случај код мотора једносмислене струје. Као главни разлог исносило се да се постојеће електричне централе не могу прилагодити за нови систем. Али је Теслин проналазачки дух показао да је читава ова аргументација била неоснована. Његови патенти омогућили су врло лако да се нови систем прилагоди постојећим приликама. Електричне централе једносмислене струје могле су употребом Теслиних машина и додавањем треће жице бити врло лако прилагођене за Теслин систем. Код високих напона пронашао је Тесла одличне методе изолације помоћу добро прокуваног уља, а за разне обртаје изградио је генераторе са много полова, тако да су мотори могли да се искористе за најразноврсније окретаје. Тесла је пронашао и један савршен начин пуштања у рад својих мотора и изградио и моторе за једнофазну струју.

Фирма Вестингхаус увела је Теслине машине и моторе 1888 године, прво у својим радионицама а одмах затим и у многим другим фабрикама. Када је друштво Нијагара 1889 године решило да распише

светски конкурс за искоришћење снаге водопада Нијагаре, комисија, састављена од првих светских стручњака, после дугог проучавања донела је, против мишљења Едисона и Лорда Келвина, 1891 године решење да се хидроцентрала на Нијагари изгради по Теслином систему. На изложби у Чикагу за 1893 године велике Теслине машине служиле су производње и искоришћење електричне енергије.

Тако је Теслин систем однео победу у борби са Едисоновим. После пораза са централом на Нијагари на Едисонову иницијативу удружиле су се велике фирме „Едисоново опште електрично друштво“, „Томсон Хаустон“ и „Бруш“ 1892 године у једно моћно друштво, данас познато у целом свету под именом: „General Electric Company“. Ово је откупило лиценције Теслиних патената од фирме Вестингхаус и за кратко време умногостручило послове раније одвојених предузећа, којима је од Теслиних патената претила сигурна пропаст.

Данас је у научном свету добро познато да је Теслино дело довело до револуционарног преокрета у електрификацији света, и да је Теслин систем у току развијка потпуно потиснуо из употребе Едисонов систем. Али остаје историска чињеница да је Едисон својим радовима створио почетак епохе електричних централа и примене електричне енергије за осветљење путем сијалице.

Разни проналасци и индустриски послови

Електрична локомотива. Чим је Стефенсон изградио прву парну локомотиву и железничку пругу почели су неки довитљиви електричари да помишљају и на електричну локомотиву и трамвај. Чак су вршени и покушаји да се искористе још свим примитивни електромагнетни мотори за овакав погон. У такве неуспеле покушаје спадају мале електричне локомотиве Американца Фармера (1847) и Пеџа (1851). Доцније се јављају истовремено 1879 године Американац Грин и Немац Симен. Сименс је своју локомотиву приказао са успехом на међународној индустриској изложби у Берлину. Већ идуће године јављају се Американци Филд и Едисон са истим идејама и патентским пријавама. Њихова је намера била да употребе електромоторе за погон трамваја у великим градовима. Едисон је извршио и неколико већих експеримената у Менло парку, 1881 године, и са Филдом 1883 године створио „Електрично железничко друштво“. Послови овог друштва нису напредовали. Требало је још много рада и проналазака да се створе трамвајска кола, која би се могла употребити за

превоз путника по градовима. Тек кад је 1890 године „Едисоново опште електрично друштво“ преузело послове железничког друштва у своје руке, дошли су Едисонови патенти до примене, али су тада већ и многа друга предузећа градила трамваје и ствар за Едисона није имала више интереса.

Кинетоскоп. Развитак фотографске технике довео је природно на мисао да се сниме не само поједиње слике већ читави покрети и догађаји. Велики проналасци француског сликара Дагера из 1837 године и енглеског хемичара Талбота из 1839 године, изазвали су у целом свету необично интересовање за брза снимања. Док је Дагеру требало и пола часа за осветљење његових плоча од јодног сребра, од којих је директно добијао „позитиве“, дотле је Талбот својом методом добијао за много краће време, „негативе“, које је после претварао у „позитиве“ копирањем на хартији од хлорног сребра. Талбот је свој начин фотографисања временом толико усавршио, да је могао да изврши снимке већ за неколико секунада.

Први је дошао на идеју брзог снимања кретања животиња и птица амерички проналазач Мебриџ. Његов метод усавршио је француски физиолог Мареј, коме је пошло за руком да изврши снимање брзих покрета само једним апаратом. Марејева је заслуга што је пронашао начин да плочу и филм окреће брзим скоковима, а не непрекидно, а то је главни проналазак који је омогућио кинематографију.

Марејев проналазак утицао је на Едисона. Његов рад био је олакшан тиме што је америчка фирма Истман већ 1889 године фабриковала Гудвинов филм од целулоида и пустила у трговачки

промет како за фотографске, тако и за кинематографске сврхе. Комбинујући Марејев апарат са Гудвиновим филмом од целулоида, постигао је Едисон брзо осветљавање и оштар негатив приличне величине. Сада се радило о томе да се слике покажу видљивим. Требало је филм — позитив — кретати пред очима гледалаца истом брзином којом је и негатив био снимљен да би се добио исти утисак који се имао при снимању. Механизам који је Едисон пронашао садржавао је један дугачак намотај филма, који се кретао преко много ваљака испред сочива и аутоматски понова намотавао. Крајеви филма били су перфорирани. Они су служили за покретање филма помоћу једног ланчића и ручице. Кретања филма била су постепена са прекидима, као што је то већ Мареј показао. Када је филм стајао мирно, вршено је осветљавање, затим је долазио нагли покрет и тако редом. На тај начин се добио читав низ фотографија исте величине и истог предмета, али у покрету једно од других раздељених једнаким временским размацима. У прво време могао је Едисон да начини 20—40 снимака на једном филму.

Едисон је веровао да се оваквим стварима могу правити добри послови и покушао да изврши снимање разних сцена и да производи забавне филмове. Пронашао је апарат који је називао кинетоскоп. То је био један повећи орманчић, у који се гледало кроз мали отвор. Филм се одмотавао на механички начин. Електрична светлост осветљавала је слике, а један застор са читавим низом отвора окретао се испред ока гледаочева тако, да се увек могла видети само једна слика. Услед брзог кретања добивао се утисак целине.

Овај проналазак заштитио је Едисон 1891 године и приказао на изложби у Чикагу 1893 године. Кинетоскоп је неко време претстављао добар трговачки посао, али је брзо потиснут Лимијеровим апаратима, који су давали слике, као и данас, путем пројекције и тако ставили кинематографију на праву трговачку основу.

Доцније се Едисон бавио идејом тонфилма и конбиновао грамофон са биоскопом. Да би постигао истовременост слика и говора, поставио је два синхронна мотора, један на пројекционом апарату а један иза платна за покретање грамофона. Репродукције нису могле успети, јер је при снимању тешко било остварити синхронизацију између покрета и говора.

Флуороскоп. Када је Рентген јануара 1896 објавио своје велико откриће, поред многих научника отпочео је и Едисон да врши истраживања на пољу рентгенових зракова. Од марта до новембра 1896 објавио је Едисон шест радова, који су се односили углавном на флуороскопију тј. методу да се на једном застору рентгенска слика учини видљивом. Осим тога, радио је Едисон и на поправци катодне лампе, да би постигао боље снимке, и бавио се истраживањима природе Рентгенових зракова.

Од свих тих радова једино је флуороскоп изазвао веће интересовање.

Рентген је већ и сам у својој првој публикацији објавио да се његови зраци могу искористити како за изазивање фотографске плоче, тако и да се слике покажу видљивим.

Ова Рентгенова констатација није била одмах схваћена.

Када је италијански професор Салвиони фебруара 1896 у Перуци пред медицинским друштвом одржао предавање, у коме је показао како са рентгенске слике могу слободним оком видети, настало је у штампи читава узбуна, скоро исто толика као кад је објављено само Рентгеново откриће. Многи други научници, нарочито Жаксон у Лондону, тврдили су да су они још раније дошли до истог открића. Професор Шпис у Берлину објавио је такође сличне резултате већ првих недеља 1896.

У Америци је дуго владало мишљење да је Едисон први пронашао флуороскоп. Његове објаве датирају од 3 априла 1896, али је Едисон већ много раније радио на том проналаску. Његов асистент Мидокрофт издао је у оно време читаву књигу о Рентгеновим зрацима и написао следеће: „Едисона морамо сматрати првим који је начинио практични апарат познат под именом флуороскоп. Овај се апарат може употребити и од неискусног особља за посматрање дејства Рентгенових зракова“. Сvakако је чињеница да је Едисон био међу првима, који су практично разградили овакав апарат у толикој мери, да су се могла ширим круговима показати дејства Рентгенових зракова.

Едисон наводи у првом извештају да је испитао неких 1800 разних врста материјала у по-гледу флуоресценције док се није уверио да калцијумов волфрамат даје најбоље резултате. То је саопштио 17 марта 1896 свом пријатељу, великим енглеским физичару Лорду Келвину, телеграмом: „Баш сам сад нашао да калцијумволфрамат у по-годној кристалној форми даје изванредну флуо-

ресценцију са Рентгеновим зрацима, много бољу него платинијацир. Фотографија није више потребна“.

Овакав проналазак требало је, по Едисоновом мишљењу, учинити приступачним што широј публици. Маја 1896 приредио је на великој електричној изложби у Њујорку једно специјално одељење, у коме је показивао дејства Рентгенових зракова, што је код публике изазвало велико интересовање. Едисон је поставио у једној великој сали застор за флуоресценцију, који је један од његових асистената стално показивао публици. Цео простор био је превучен црним штофом и осветљен само са две мале црвене лампе. Маса светла улазила је у одељење и постављала руке на застор флуороскопа да посматра дејство зракова. То је у публици изазивало нарочите дражи, али се дешавало да је понеко задобио од зракова и озледе. Зато су се у близини налазили и лекари који су озлеђене лечили. Едисон се налазио скоро за цело време трајања изложбе у једној другој просторији и врло често је долазио међу гледаоце. Експерименте са Рентгеновим зрацима напустио је Едисон крајем 1896, јер је један од његових асистената задобио на раду такве опекотине, да ја убрзо подлегао.

Акумулатор. Почетком овог столећа бензински аутомобил нагло се развио. Едисон обожавалац и велики пријатељ Форд постигао је својом фабрикацијом у серији велики успех. Али су много пре тога у Америци били у употреби електрични аутомобили, код којих су акумулатори служили као погонско средство. Обични акумулатори са оловним електродама били су и сувише тешки и

брзо су се празнили, тако да нису могли бити употребљени на дужа растојања. Едисон је сматрао да би један издржљиви и лак акумулатор могао оспособити електричне аутомобиле да издрже конкуренцију са бензинским. Почетком 1900 почео је са истраживањима у том правцу. Акумулатор који је пронашао Француз Гастон Планте 1861 године, а усавршио други један Француз Емил Фор, састојао се из оловних плоча и електролита разблажене сумпорне киселине. Плоче су формиране електричном струјом, да би се на позитивној ухватају оловни супероксид. На тај начин је снага електричне струје претварана у хемиску енергију, која је при раду акумулатора поново претварана у електричну.

Едисон је жељео да замени олово другим материјалом, а да уместо сумпорне киселине искористи алкаличне растворе. Оловне плоче нису биле издржљиве, лако су се квариле, при чему су делићи падали у ћелије. Осим тога, биле су плоче и врло тешке, и често су се на њима поја вљивали дефекти услед јаког пуњења и пражњења. Сумпорна киселина производила је загушљиве гасове, који су били опасни за људе и материјал. Помишљао је да би се постигло погодно погонско средство не само за аутомобиле и трамвајска кола, већ и за друге сврхе, када би пронашао лакшу батерију. Извршио је са својим сарадницима многе хиљаде експеримената док није дошао до убеђења да гвожђе и никл дају погодан материјал за електролитични процес. Године 1905 пријавио је патент на свој нови акумулатор са овим материјалом, али се у практичној примени показало да и ова конструкција не даје очекиване резултате.

Одмах затим извршене су нове десетине хиљада експеримената. На крају, остварио је 1909 године једну батерију која се показала добра.

Овај акумулатор био је искоришћен неко време у аутомобилима и трамвајима, али је морао бити већ после кратког времена напуштен. Убрзо је добио, међутим, ново поље примене у радиотехници, а нарочито код подморница, где се показао као врло погодно средство због своје лакоће, издржљивости, и погодности у хигијенском погледу, јер није развијао отровне гасове.

Осим ових проналазака разрадио је Едисон на неколико година пре и за време светског рата (1910—1918) и многе друге проналаске, од којих наводимо само неке.

Телескрипти претставља машину која аутоматски бележи телефонске разговоре. Он се састоји из комбинације фонографа, телефона и једне металне кутије са врло осетљивим предајником. Ко је хтео да забележи дугачке телефонске извештаје имао је само да веже телефонски пријемник са једном опругом и помоћним предајником, који је диктирао извештај у фонограф.

Трансофон је имао да послужи као допуна пословног фонографа, који је као машина за диктирање имао извесне недостатке. Није било могућно поједине делове текста поновити по потреби, већ се морао цео текст поновити. Трансофон је овај недостатак отклонио.

Ратни проналасци. Због својих грамофонских плоча био је Едисон много заинтересован у фабрикацији фенола. Енглески и немачки угља показао се много повољнији за фабрикацију фенола од америчког, и Едисон је набављао пре рата за

грамофонске плоче фенол из Енглеске и Немачке. Када је избио светски рат, настала је велика потреба за фенолом у првом реду за производње јаких експлозива. Едисон је убрзо нашао један начин да производи фенол синтетичним путем и одмах саградио једну мању фабрику која је дневно производила 500 кгр. фенола. На тај начин осигурао је производњу за своје фонографске плоче. Али већ после месец дана повећао је фабрику и удвостручио производњу. Вишак је продавао за разне медицинске препарете. Осим ове фабрике подигао је још неколико хемискога фабрика за производњу бензола, толуола, силола и других хемискога продуката, и тиме припомогао знатно развитку хемиске индустрије у Америци.

Почетком 1915 посветио се искључиво проналасцима за ратне сврхе. Америчка влада је у томе циљу организовала од званачних и приватних лица један савет за ратне проналаске, који је за свог претседника изабрао Едисона. Радове на пољу ратних проналазака отпочео је Едисон у својој лабораторији стварно тек крајем 1916 и кроз пуне две године радио је са свима својим помагачима неуморно. По изјави министра америчке морнарице Данијелса, Едисон се толико уживео у овај рад, да је проводио многе месеце на ратним лађама и вршио пробе са разним проналасцима.

Практичних резултата, изгледа, није било, јер се Едисон доцније често тужио на слабо разумевање претставника власти за његов рад. По једној његовој изјави дошао је за време рата до 45 различних проналазака, који су сви били употребљиви за ратне потребе, али ниједан није био искоришћен,

јер су се, по речима Едисона, официри ратне морнарице противили да се у њихове послове мешају цивилне особе, па ма то био и Едисон.

После светског рата престаје Едисонова проналазачка продуктивност. Преваливши седамдесету препуштао је све више ученицима и сарадницима да воде лабораторију и предузећа, а сам се тек покадкад бавио по којим хемијским експериментом и поправком ранијих проналазака. Главну бригу посветио је надзору својих разних индустриских предузећа.

Индустриски послови. Последње две деценије прошлог столећи износиле су Едисонове зараде на милионе долара. Тада је дошао на идеју да се упусти у индустриске послове.

Прво се бацио на искоришћење гвоздених руда малог процента гвожђа. У то време се у Америци гвожђе много тражило, а није било дољно руде добrog квалитета. Руде мање вредности било је на све стране. Едисон је 1880 године пронашао и патентом заштитио један начин да магнетским путем сепарира гвожђе и руде, али је тек 1891 године, после извесних мањих покушаја, који нису имали успеха, приступио озбиљном послу, који га је забавио читавих десет година. Уложио је у те послове много енергије и више милиона долара или без крајњег успеха. После више година рада увидео је да његови брикети не могу конкурисати богатим рудама, које су ускоро откријене на многим местима у Америци. Морао је напустити посао и уложене капитале.

Губитке у индустрији гвоздених брикета требало је надокнадити другим пословима. Индустрија цемента била је у то доба у Америци

добро развијена. Едисон је проучио њен начин рада и био убеђен да фабрике цемента не раде по најновијим техничким методама. Веровао је да му на том пољу могу послужити дугогодишња искуства у фабрикацији гвоздених брикета, и, што је још важније, и машине са његовог рудника, тако да се бар један део инвентираног капитала спасе. И цемент је требало на сличан начин обрађивати и пулверизирати да би се могли искористити огромни ваљци, који су лежали неупотребљиви. Фабрикација цемента у самлевеном стању све се више рентирала. Крајем прошлог столећа претстављала је већ приличну индустрију. Бетон се искоришћавао за разне градње. Индустрија се све више подизала и градови развијали. Тако је и потрошња цемента сваким даном постајала све већа. После искуства за гвозденим брикетима није му било тешко пројектовати једну сасвим модерну фабрику цемента. Опет је сам изградио планове, припремио листу машина и материјала, и сам контролисао велику фабрику у Њувилеџу. Рад је отпочео првих година овог столећа.

Код фабрикације портланд цемента употребљава се мешавина сировине у ротационим пећима које се ложе и загревају ситним угљем. Помоћу топлоте мешавина цемента омекша и ствара се тзв. клинкер који се добија из пећи и затим хлади, меље и прорешета. На тај начин добија се цеметни прашак који се пакује у бурад и цакове. Едисон је за ову фабрикацију пронашао извесне нове конструкције. Тако је пронашао једну направу за мерење цемента електричним путем, што му је омогућило да поједине делове мешавине тачно одреди. Конструисао је фине мли-

нове и централно постројење за машинско уље, из кога је могао да снабдева сва лежишта својих машина. Поставио је знатно већу пећ него обичну. Одлично је функционисала. На њу је добио 1909 године и патент, који су искоришћавала и многа друга предузећа. Из своје фабрике брикета пренео је парне кранове и њих искористио. На тај начин је његова фабрика цемента постала једна од најпознатијих у Америци и радила врло добро. 1905 године производила је дневно 3000 буради; после 20 година производња је била удвостручена, а са производњом и чиста добит.

Едисон се није задовољио само усавршавањем фабрикације, већ је замислио и један сасвим нов план који би употребу цемента умногостручио. Дошао је на идеју да прави читаве куће од бетона и да их лије у великим блоковима. На тај начин сматрао је да би подизање зграда могло бити вршено за много краће време него што је то обично било. Овај начин подизања зграда послужио би по његовом убеђењу нарочито добро новим фабрикама и радничким становима који су се могли изводити у серијама. У својој лабораторији направио је мале моделе и показао да овај начин грађења не претставља никакву утопију, али практичног успеха није имао.

Заслужена признања

Едисон није марио за одлике и почасти. Ордења и дипломе држао је у једном орману коме никад није посвећивао неку нарочиту пажњу. Није их показивао многобројним посетиоцима, нити је водио рачуна о томе из кога дела света потичу.

Својим обожаваоцима више је волео да покажује разне своје проналаске и лабораторије него најређа и најзначајнија одликовања. При томе је често био и дарежљив. Многима је давао разне своје апарате за успомену, па чак и прве моделе својих проналазака. Тако је поклонио први примерак фонографа једном Енглезу, који је схватио историски значај овог поклона и предао га једном музеју у Лондону на чување.

На славу је био навикао. Признања су му стизала из целог света и постала за њега обична ствар. Када је после изложбе у Паризу, 1889 године, ради разоноде и одмора путовао по Немачкој и Италији, дочекивали су га свуде банкети, говори и декорације. Немачки цар му је приредио у Берлину исто тако изванредан пријем као и италијански краљ у Риму. Универзитети, високе техничке школе и научна друштва такмичили су

се у одавању признања и сматрали за нарочиту част када би их Едисон удостојио својом посетом.

Многи научници светског гласа као Тиндал, Хелмхолц, Лорд Келвин, Пастер и Лоц били су поштаваоци великог проналазача и јавно изрекли да су Едисонови радови значајни за унапређење науке. Почасне докторате добио је од Унион колеџа у Њујорку 1878 године, од Универзитета у Пренстону 1915 и од Њујоршког универзитета 1915 године.

Када је 1904 године приређена изложба Едисонових проналазака у Њујорку приликом 25-годишњице проналаска сијалице, Амерички институт електро-инжињера на предлог Едисонових пријатеља и сарадника донео је значајну одлуку да се уставови „Едисонова златна медаља“... „У циљу да се достојно наброје и прославе дела, постигнута за четврт столећа у технички електричног осветљења, које је непролазно идентификовано са именом Томаса А. Едисона, и да она у даљим столећима послужи као частан потстрек научницима, инжињерима и занатлијама да у својим делима одржавају високи стандард савршенства, постављен од славног човека, чије ће име живети докле год човечја интелигенција буде постојала у свету“.

Едисонова медаља додељена је први пут 1909 године познатом инжињеру и проналазачу Елиху Томсону, оснивачу фирме Томсон—Хаустон, а од тога времена додељује се сваке године на дан годишњег конгреса Института једном од најзаслужнијих пионира на пољу електротехнике. Међу до сада награђенима издвајају се велика имена Тесле, Бела, Вестингхауса, Пупина, Миликена, Скота и Кулица.

Педесетогодишњица сијалице прослављена је 21 октобра 1929 у целом свету. У многим инжи-

њерским и научним друштвима одржане су тога дана свечане академије у част седог проналазача, а сви технички часописи, па и све веће новине, донели су опширне чланке о Едисону и његовом проналаску. У Америци су приређиване манифестије више месеци. Главна свечаност обављена је под покровитељством претседника Сједињених Америчких Држава Херберта Хувера на сам дан педесетогодишњице. Том приликом је у целој Америци угашено осветљење на два минута.

Едисон је тада био у 83 години. Напори разних манифестија и прослава нису га заморили. Осећао се свеж и задовољан. Када су се сијалице угасиле за два минута, помиšљао је на прве успехе од пре педесет година и на 45 часова, које је пробдио док се прва његова сијалица није угасила. Тада је био пун вере да ће сијалица освојити свет, и после педесет година имао је срећу да доживи момент, да се моћ његове вере из младих дана манифестије у својј својој сили у виду огромног дела, које је сада постало саставни део наших навика и свакидањих животних потреба.

Последње дане живота проводио је највећим делом у одмору. У кругу своје породице и много-брожних пријатеља радо је причао о данима свог великог стварања. Животна енергија била је код њега велика све до kraja живота. Као да није осећао трагове дугогодишњег напорног рада. Так по који пут показивао је помало премореност. Нешто је више спавао него раније, није ишао више сасвим управно, био је погнут, али још увек свеж телесно и духовно. Са својим пријатељима радо је правио веће аутомобилске излете, који су га освежавали. При тим екскурзијама увек

је био поред њега познати његов пријатељ Хенри Форд. И многи други опробани пријатељи пра-вили су му друштво. Едисон је био у томе дру-шту централна личност. То се увек осећало. Он је давао тон разговору и забављао све при-чањем успомена из дана младости и борбе. По који пут волео је да говори и о уметности, пе-сништву, природи, о Богу и загробном животу. Шекспир је био за њега геније идеја. Да је био проналазач, био би по Едисоновом мишљењу из-ванредан стваралац, који би могао да продре у многе тајне природе. За науку је сматрао да је још далеко од сазнања праве истине. Говорио је да још ништа не зnamо, можда ни милионити део онога што постоји у природи, али да је једно сигурно, да се научно може извести закључак: да у природи влада на сваком кораку један велики разум, који управља васионом.

Овакве филозофске разговоре водио је покат-кад и у својој лабораторији, у којој су га често посећивале читаве групе обожавалаца и радо-зналог света. Свако је хтео да види старог про-налазача и да ода почаст и признање великим генију технике и неуморном раднику, који је ство-рио толика дела, о којима су се писале и препри-чавале читаве бајке.

Али једног дана падне у кревет. Човек који никад у животу није био болестан и који је тек један мањи део ноћи проводио у кревету био је сада везан недељама за постельју због тешког за-паљења плућа, које га је jako изморило. Као ре-конвалесцент осећао је да се приближује крај. Уз њега је била стално стара госпођа Мина Еди-сон. Тешила га је да ће оздравити и да се нема

чега плашити. И он се није плашио. Био је спре-ман на све. Ако и нема загробног живота у који је по који пут у часовима размишљања и слабости веровао, не чини ништа. Доста је живео, а дела његова живеће вечито. Пао је у агонију. Америка и цео свет знали су да се велики добротвор човечанства налазио на самрти. Умро је 18 октобра 1931 у 85 години живота, пуног рада, борбе и стварања.

На величанственом погребу опростио се са њим претседник Сједињених Држава Хувер речима:

„Дато је свега неколицини људи сваког доба, нације и позива да постану добротвори целог човечанства. Ова одлика припадала је обилно Томасу А. Едисону, чија је смрт у 85 години за-вршила један храбар живот, пун изванредног ства-рања. Његово тражење истине кроз цео живот, које је уродило плодом преко једне хиљаде про-налазака, начинило је од њега највећег прона-лаজача нашег народа, који је препородио цивили-зацију. Он је умножио светлост и разгонио мрак; допринео је целокупном благостању свих народа. Није био велики само у свом стваралачком научном инстинкту, и по погледу у ствари, већ је више учи-нио него ма који други Америчанин да постави про-наласке на организовану основу искоришћења си-ровог материјала чисте науке и открића. Био је он доиста редак геније. Он је претстављао дра-гоцену активу целог човечанства. Сваки му Аме-ричанин дuguје личан дуг. То није само дуг због великих добrocinstava, учињених сваком од нас, већ исто тако дуг за славу, коју је донео нашој земљи. Својим генијем и напором подигао се од продавца новина и телеграфисте на водећи положај.“

јај међу људима. Његов живот је био стални потстрекач да имамо вере, да наше установе држе отворена врата среће за оне који хоће да уђу. Био је скроман, љубазан и постојаног карактера, што је ретко код људи. Његова смрт одузела је хиљадама њиховог пријатеља, нашој нацији једног од њених славних грађана, а свету једног од највећих добротвора. Ја оплакујем у њему личног пријатеља, са којим сам био више од четврт столећа у блиској вези“.

Генијални радник и човек

Познати сарадници велиоког проналазача истичу да је Едисон био изванредан радник који је био у стању да истраје у послу непрекидно до 20 сати дневно, а да спава свега по неколико часова. Када је изградио прву сијалицу са папирним влакном, видели смо да је издржао поред ње без сна докле год није прегорела, а то је износило неких четрдесет пет часова.

Сам је Едисон сматрао да у науци и код проналажења рад игра главну улогу и једном је изрекао „да је генијалност у ствари 99% транспирације а свега 1% инспирације“.

Другом једном приликом је рекао: „Врло је лако успети у животу. Радите непрестано. Никад не гледајте на сат. Не држите часовник у свом бироу. Не напуштајте један посао док га нисте завршили. Не убијајте рад, већ зла крв“.

Да је Едисон заиста био велик радник по-
сведочио је и Тесла, који је провео код њега на-
раду више од једне године (1884-85). Своју са-
радњу са Едисоном описује Тесла у својој ауто-
биографији следећим речима:

„Сусрет са Едисоном био је у мом животу догађај који ће ми остати у успомени. Дивио сам

се овом изванредном човеку који је без стварног учења и научног школовања толико много учинио... Већ после неколико недеља стекао сам његово поверење на следећи начин. Пароброд „Орегон“ имао је две машине за осветљење, које нису функционисале. Едисон је био врло нерасположен. Једно вече узео сам потребне инструменте, отишао на параброд и радио цели ноћ. Машине су биле у рђавом стању, било је више кратких спојева, али ми је уз помоћ машинисте пошло за руком да их ставим у рад. У 5 часова изјутра враћао сам се у радионицу Петом авнијом и срео Едисона са Бачелором и још неколико других сарадника који су се враћали кући на одмор. Едисон рече: „Ево нашег Паризлије како лута ноћу по граду“. Ја сам му, међутим, испричао да долазим са Орегона и да сам оправио обе машине. Он ме је само погледао и отишао без речи. Када је одмакнуо нешто даље од мене чуо сам где рече: „Бачелор, ово је добар човек“, и од тога времена имао сам у свом послу пуну слободу. Скоро читаву годину дана радио сам од $10\frac{1}{2}$ часова пре подне до 5 часова изјутра не изузимајући ни један једини дан“.

Када је Едисон умро написао је Тесла о њему ово:

„Вест о Едисоновој смрти биће примљена у целом свету као нека велика несрећа, јер више од пола века његово име било је у целом свету познато. Он је дошао у психолошком моменту када су Франклин и Фарадеј изазвали интересовање за мистериозни елеменат, назван електричитетом, и када је Морзе развио свој систем телеграфије, који је поставио везу за разумевање

народа на земљи. Ова дела изазвала су инвентивни геније младог Едисона, који је створио значајна усавршења брзо једно за другим. Постао је славан када је дао сијалицу и фонограф, после читаве серије значајних проналазака, и на јуриш је освојио свет. Од тог времена његовим способностима нису постављане границе, већ су се од њега очекивала чуда.“

„Едисон је био савршенство практичног инвентивног генија, комерцијални реализатор огромне снаге. Имао је нарочиту способност да претвара научне чињенице и принципе у практичне апарате и да их учини употребљивим за општу корист. Као Морган и Вестингхаус, биће познат у царству послова као човек гигантске статуре који је до принео величини ове земље и напретку Америке, какав је немогућан у другим земљама. Многи Едисонови радови изгубиће се у току времена услед напретка технике, али ће неки проналасци, који сведоче о његовој Наполеонској индивидуалности, остати и бити од користи за прогрес цивилизације за многе генерације које долазе.“

Други један Едисонов савременик, Хенри Форд, који је са њим био кроз читаве деценије у најтешњем пријатељству, изразио се о њему 1930 године у књизи „Мој пријатељ Едисон“ следећим речима:

„Дивио сам се Едисоновим проналасцима као и њему самом; али је највише направила утисак на мене његова способност за напоран и непрекидан рад. Данас, када га лично познајем већ више од 34 године, овај његов дар да мисли и ради са највећим напором, прави на мене већи утисак него све друго. Јер радна способност на крају значи више него све друго. Едисон располаже изван-

редном снагом духа и имагинације, а уз то зачу-
ђујућим памћењем, али све то не би никад дало
нешто велико, да није имао у себи оне снаге, која
га је непрекидно гонила и кретала напред, тако
да га ништа није могло зауставити док није за-
вршио оно што је започео. Њега не могу да узне-
мире ни неуспеси. Он је мишљења да непрекидни
и интензивни рад све може. Ово генијално
расположење за напоран рад одушевљавало ме је
још као дечка. Едисон је био мој јунак; за све
време мог ближег познанства са овим човеком
била је његова привлачна снага на мене све јача;
она је деловала на мене још док га нисам позна-
вао... Када је Едисон јасно доказао практичну
применљивост једног проналaska и оцртао даље
могућности развитка, губио је интересовање за
ту ствар и препуштао даљи развитак и рад другима,
а сам је предузимао нове послове. Ја доиста
не зnam ниједан његов проналазак, чија разрада
и фабричка производња не би могли обухватити
читав живот једног човека. Чињеница је да је
разрада и извођење његових проналазака запо-
слила радну снагу многих хиљада људи, и да Еди-
сонов дух непрекидно ради на корист наше
земље, и да је толико жељан истраживања, да њега
један једини предмет не може више да задовољи,
чим је отстранио тешкоће, које други нису могли
да преоброде. Он решава свој задатак и доводи
проналazak до момента када га може предати
фабрици, оцртава даљи ток разvитka на њему
јединствен и тачан начин, и тада се посвећује
другом предмету, који се намеће његовој пажњи..
У Едисоновим очима задатак науке је да служи
човеку; уместо да се определи за једну једину

грану, он се интересовао за све да би пронашао
погодне методе и средства, како би спровео оно
што је хтео. Едисон не припада проналазачким
духовима који само измишљају методе и средства;
он је у једној јединој особи био читава експери-
ментална лабораторија и рашчиштио са појмом
одвајања теорије и праксе у науци, тако да се
данас код научних открића одмах помишља и на
њихову данашњу или будућу примену за човечје
потребе. Ослободио је индустрију старих, једва
употребљивих метода, и заменио их тачним зна-
њем, дочим је с друге стране научна истраживања
знао да упути у практичне сврхе.

„Едисон ништа није радио на срећу, ни слу-
чајно. Он се никад не упушта у једну ствар, а
да није пре тога савесно проучио све што је о
њој било познато. Никада себи не дозвољава опите
без плана. Увек истражи шта је на том пољу већ
урађено и понови све већ изведене експерименте,
да би се уверио да се из тога могу извући прави
закључци. Сваки механички и хемички проблем
обрађује логичким путем, при чему се претпо-
ставља да је ствар позната. Експерименат му је
само један покушај. Ако изостану резултати, онда
му овај покушај казује шта треба да напусти и
постепено на овај начин долази до тога шта треба
да предузме. Већ раније познавање предмета до-
води га на нове мисли, или убрзава процес селек-
ције. Едисон наставља експерименте да би своје
теорије најтачније проверио... Када је хтео да
развије свој акумулатор опази, да није било прет-
ходних радова који су му били потребни. Он се
дао опитима. Сваки опит је нумерисан. Када је
достигао број 10.000, почeo је изнова и тако је

пет пута поновио овај ред од 10.000 док није нашао оно што је тражио. При томе не треба заборавити да је сваки опит предузет на основу једног одређеног плана и да је служио за то да докаже шта је све могућно... Колико сам могао утврдити, он се не интересује само за ово или оно, него се мора сматрати као специјалист за све. Оште је познато да на пољу више разних наука располаже специјалним знањем. Чудило ме је на првом излету са њим када сам запазио (и од овог чућења нисам се ослободио ни код једног доцнијег излета, па чак ни при једном сусрету са њим) колико је велико његово познавање птица, дрвећа и цвећа. Он се потпуно сналази у биологији и астрономији. Његово знање на пољу историје и политици врло је широко, а и његово интересовање за уметност изнад просечног је; иако се то не би могло претпоставити, он располаже нарочитим разумевањем за једноставност у уметности, а нарочито за архитектуру Грка. Располаже изванредним осећањем за линiju и облик. Још никад нисам видео цртеж који је он направио или модел начињен по његовим цртежима, код којих не би до детаља био изражен смисао за форме. Његово схваташе лепог претпоставља просто, уместо тачних детаља. Он одбацује оно што тежи за украсом. Његове просте линије су тако хармоничне, да из тога проистиче нешто што је много лепше него само декоративне намере...

„Много се говорило и о Едисоновим склоностима спавања. Њега држе за једног нарочитог човека који мало спава. Тачно је да он не спава сваку ноћ одређен број часова. Спава 4—9 часова, или ни то, јер управља спавање према својим по-

требама. Он је уочио да не мора да иде у кревет и да спава нормалан број часова ако га нешто страсно интересује. Он тада ради непрекидно док не осети да му је интелигенција престала нормално да функционише. Тада легне тамо где се нашао на раду и одмах заспи. Причао ми је да он никада не сања. Он може свугде и у свако време да спава...

„Едисон располаже изванредним хумором. Свугде пронађе оно што је комично и има за сваки случај, који хоће да подвуче, какву причу и то неку веселу. Никад није толико озбиљан, да се не би могао смејати. Када седи ноћу на каквом излету у пољани око ватре, почне да прича, и то траје до једног или два сата ноћу. Располаже са пуно анегдота, и прича који пут приче које могу да изразе нарочити хумор разних раса“.

Едисон је знао да посматра и запажа. Није му никад измакла ниједна појединост код врло компликованих конструкција. Располагао је необичном логиком да ствари доведе у везу једне с другим, и необичним стрпењем да проучи сваки детаљ док не би створио целину, која је добро функционисала. Експерименат му је био главно средство проналажења. Као необичан организатор знао је да распореди рад тако, да је могао за кратко време да изврши безброј опита док не би нашао што је тражио.

Зато су сви његови велики проналасци више плод великог експериментисања и проучавања, него генијалне стваралачке имагинације. Квадруплекс телеграф је пронашао комбинујући врло вешто елементе који су му били добро познати и разрађујући их дотле док нису послужили

постављеном циљу. До проналаска микрофона дошао је испитујући недостатке Беловог открића и проучавајући рад Филипа Рајса, Греја и Димонсела. До употребљиве сијалице довели су га дугогодишњи узалудни покушаји његових претходника, који нису имали могућности да изврше све потребне пробе и скупе експерименте, што је за његова лабораториска и финансиска средства претстављало најобичнију ствар. Свој систем осветљења разрадио је систематским проучавањем свих елемената постављеног проблема. Ладигинов и Јаблочковљев рад био је овде основа, на којој је изградио велико дело. Само се проналазак фонографа може објаснити генијалном интуицијом, која је код њега, без икакве сумње, постојала у извесној мери, али врло ретко долазила до изражаја, потиснута и угушивана свом силином необуздане генијалности да постојећа научна открића дуготрајним систематским истраживањима претвори у практично и употребљиво дело.

То нам објашњава како је могао да дође до више од 1200 патената, међу којима се налази свега неколико основних, док највећи део обухвата практична усавршавања многих појединости.

То нам објашњава исто тако и чињеницу да је у својим дугогодишњим експериментима могао по који пут да дође и до извесних научних феномена, који су се много доцније показали значајни, али којима он није обраћао већу пажњу, јер му нису могли послужити за непосредне практичне сврхе. Тако је при раду са сијалицом 1883 године запазио један феномен, који се данас у радиотехници често назива „Едисонов ефекат“. Едисон је запазио, када је руком додирнуо стакло си-

јалице при врло високој температури усијаног кончића, да кроз руку пролази слаба струја. Када је везао врх сијалице са једним полом амперметра, а други пол са негативном електродом сијалице, утврдио је да кроз амперметар пролази слаба струја, док струја није ишла када је други крај везао за позитивну електроду. Овај феномен, који базира на кретању електрона, потстакао је Едисона неко време на размишљање, али је убрзо целу ствар заборавио и претпоставио друге радове. Феномен је објашњен тек после 20 година. То јасно доказује да Едисон није имао у довољној мери развијен научни инстинкт да испита тајне физикалних феномена и да је тако пропустио извесне прилике, које су могле довести до великих научних открића и практичних реализација. Његов практични дух потискивао је у позадину све оно што је било у вези са чистом науком, јер је у првом реду налазио задовољења у практичним реализацијама, које су се могле извући из научних открића, која су други пре њега већ научно објаснили и указали на њихову применљивост за разне практичне сврхе.

Као човек знао је Едисон да задобије људе и да их у послу искористи исто тако као што је и себе трошио. У раду није знао за одмор и за обзире ни према себи ни према другима. Леност и нерад није могао да трпи у својим многобројним предузећима, у којима је покаткад било запослено до пет хиљада радника и чиновника. Када је запазио да понеке грешке долазе услед олаког схватања и несавесности, знао је жестоко да се наљути. Тада је губио стрпљење, долазио у јарост, лупао песницама по столу и говорио најгрубље псовке.

У своме начину живота био је врло умерен. На храну није полагао нарочиту пажњу. Није био пробирач ни гурман. Избегавао је меснату храну и претпостављао поврће и воће. Једини луксуз који је себи дозвољавао била је црна кафа и велики број цигара које је пушио свакодневно. Овај начин живота и исхране годио му је, јер је тежина његовог тела кроз деценије износила увек исту меру од 88 кгр, што је за његову висину од 173 см. било нешто више изнад нормалне тежине.

На одело није полагао неку нарочиту пажњу. За време рада обично је носио радничко одело. Али у доцнијим годинама чешће се појављивао у високом друштву у сасвим прописном оделу.

Као човек великог успеха, имао је и много непријатеља, који су проносили гласове да Едисон има да захвали за многе проналаске својим сарадницима. Ово није тачно. Едисон је знао да искористи своје сараднике, али је правац рада одређивао лично и сам давао идеје за разне експерименте и проналаске. И поред великог броја научника, инжињера, хемичара и техничара, који су довели до могућности да дође до преко 1200 проналазака и патената, осећало се да је Едисон духовни вођа рада у својим лабораторијама, и да није био обичан индустријалац, као што се то понекад приказује.

Његов дух и карактер нису одговарали формату обичног индустријалаца и финансијера. Он је зарађивао много, али је исто тако и трошио огромне суме на нова истраживања. Трошкови његових лабораторија износили су понекад и милион долара годишње и Едисон није жалио да утроши

новац на ствари на које многи други не би ни много мање суме жртвовао. Чак и у чисто индустриским пословима радио се увек у првом реду о томе да се провере његови методи рада и разни специјални проналасци. Инстинкт за рад и проналажење и жеља за стварањем угушивали су у њему чисте материјалне интересе. То објашњава чињеницу да је после смрти оставио капитал од свега 12 милиона долара, који би био свакако много пута већи да се поводио искључиво за финансијским ефектима свога пословања.

Осим необуздане жеље за радом познавао је две страсти: да воли и да mrзи. Његова љубав припадала је породици, оданим сарадницима и човечанству, које је хтео да усрећи, а његову mrжњу осетили су многи пословни људи који су му стајали на путу. Љубав која га је гонила да користи човечанству најбоље је дошла до изражaja у његовим многобројним ратним проналасцима, у којима се ограничио на проналажење средстава за одбрану, а не за уништавање људског живота. И у својој mrжњи пословних људи био је на истој висини на којој се налазила његова неодољива моћ за радом и стварањем, јер је сматрао да његов рад служи општем прогресу и да је оправдана свака безобзирност када се радио о отклањању сметњи примени и разрађивању његових проналазака. Ту је његова несаломљива и несавитљива диктаторска природа долазила до пуног изражaja и није му дозвољавала да се лако снађе у улози побеђеног.

Успеси и победе биле су девизе целог његовог живота.

Садржај

Стр.	
<i>Проналасци и проналазачи</i>	7
Парна машина	11
<i>Дештињсиво и први пословни успеси</i>	32
<i>У шелеографској служби</i>	48
<i>Телеграфски проналасци</i>	61
<i>Едисонови проналасци у шелефонији</i>	73
<i>Проналазак фонографа</i>	84
<i>Електрично осветљење</i>	93
<i>Едисон и Тесла</i>	127
<i>Разни проналасци и индустријски послови</i>	135
<i>Заслужена признања</i>	147
<i>Генијални радник и човек</i>	153