

**Володимир
ЦИГАНЕНКО**

КРІЗЬ РОКИ... І СПАДЩИНА ЕНЕРГЕТИКИ



Володимир Циганенко

КРІЗЬ РОКИ... І СПАДЩИНА ЕНЕРГЕТИКИ

Київ
2015

УДК 620.9:94

ББК 31.2

Ц56

Циганенко В.О.

Ц56 Кризь роки... І спадщина енергетики. – К.: Видавничий дім «Кий», 2015. – 336 с.

Книжка Володимира Циганенка складається зі статей, написаних у різні роки й надрукованих у періодиці. Використано значну частину дизайн-проектів автора та історичні матеріали розвитку енергетики, по яким були виконані стенди експозиції музею Київенерго.

Читач для себе відкриє широке поле знань із історії у галузі енергетики, які автор дохідливо викладає у своїх статтях, розмірковуючи над минулим, яке потрібно цінувати та творчо використовувати у майбутньому.

Розрахована на широкий загал ветеранів енергетиків та читачів, які цікавляться історією розвитку енергетики. Може бути корисною для фахівців, істориків, творчих інженерів-винахідників.

Використані для видання матеріали розміщені на сайті
<http://etar.com.ua>

УДК 620.9:94

ББК 31.2

Важлива спадщина крізь роки технічного прогресу

Більшість проблем сучасності полягає в тому, що вона недостатньо володіє фундаментальною основою власного розвитку ані в теоретичній, ані в практичній сферах. Це призводить до неадекватного розуміння характеру і способу розв'язання протиріч подальшого розвитку технічного прогресу, викривлення всесвітньої історії і укорінення недослідженого феномена сучасного неоімперіалізму.

Суперечності теорії технічного прогресу та історії наук, як і наукової теорії самої історичної науки (позаяк одне невіддільне від іншого) у царині ідеології та світових відносин лібералізму і неолібералізму постають у вигляді взаємовиключення розвитку та антирозвитку. Природничі науки, як науки про природу, на основі своїх законів і знань сприяли створенню такої неприродної техніки, яка лякає світ, а часом і знищує його.

Сукупність наукових знань і законів про живу й неживу природу у багатьох випадках призвели до стирання граней між окремими науками, що спонукало до відкриттів, приміром, у медицині, кібернетиці, виникнення нової галузі — генної інженерії, а відтак — маніпулювання природою аж до спроб управління нею, підміни її (природи) натурального стану. З цього випливає: якщо природа існує у необхідному порядку, вона має закони, які можна пізнати. Але якщо закони є пізнаними, вони повинні мати символічно-математичне формулювання.

Саме така підміна істинної співвідносності індивідуального й загального відбулася внаслідок нехтування законами розвитку технічного прогресу в історії, до пізнання яких людство рухалося упродовж тисячоліть. Ще одним абсурдним парадоксом сучасності є спроба поєднати універсальний характер інформаційних технологій з приватними методами вирішення їхніх завдань. Об'єктивний процес інтеграції наук не «уміщається» у часткові методи, а універсальний об'єкт дослідження вимагає універсального пізнання. Найважливіше завдання людства і запорука майбутніх досягнень в умовах інформаційного суспільства — уможливити усвідомлення молодими спеціалістами, майбутніми інженерами необхідності набуття знань з метою їх втілення у розвиток цивілізації на основі вивчення історичної спадщини технічного прогресу.

- VI ст. до н. е. — У Китаї набуває розвитку даосизм, згідно з яким усі речі розвиваються, але повертаються в підсумку до свого початку. Повернення до початку є спокій, спокій є повернення до життя, а повернення до життя є вічність. У кожному явищі є дві основні та взаємно протидіючі сили — інь і янь; вони ж присутні і в п'яти основних елементах, що утворюють світ. Отож, даосизм утворив певні передумови для розвитку наївного атомізму.

• VI–V ст. до н. е. — В італійському місті Елеї розпочала свою діяльність грецька філософська школа, так звана «Елейська школа» (її прихильники — елеати або елейці). Засновником цієї школи був Ксенофан Колофонський, ідейним натхненником — Парменід, який недооцінював чуттєве пізнання і вважав, що справжню сутність реального можна пізнати лише мисленням, розумом. Незважаючи на те, що Парменід абсолютизував незмінну сутність буття, його вчення об'єктивно сприяло розвитку раціональної сторони мислення і вплинуло як на атомістів, так і на ідеалістичне вчення Платона.

• V ст. до н. е. — Анаксагор з Клазомен у своїй натурфілософії вдавняє до спроби подолати обмеженість тлумачень елейської школи про єдину і незмінну сутність буття. Основою його філософії була віра в чуттєве пізнання різноманітного і мінливого реального світу. В основі існування світу, за Анаксагором, лежать нескінченно подільні і наділені особливими властивостями первинні частинки — так зване «насіння» — різних речовин.

• Левкіпп з Мілета, ймовірно, вперше сформулював ідею античної атомістики (атомізму), система якої була згодом розроблена Демокритом. Антична атомістика являє собою діалектичний синтез елейської і гераклітівської філософій. Незмінне буття елеатів перетворилося у атомістів на безліч незмінних частинок (атомів), яким було «надано» рух, постійний «процес змін» — основне твердження філософії Геракліта Ефеського. Надалі ідея атомізму була сприйнята природничими науками і стала запорукою їх успішного розвитку, сприяла зміцненню позиції матеріалізму в його боротьбі з ідеалізмом.

• Перша половина V ст. до н. е. — Емпедокл створив вчення про чотири основні елементи (стихії), які він вважав вічними, самототожними, кількісно і якісно незмінними субстанціями. Елементи поєднуються у предметах за допомогою двох принципів («любові» і «ворожнечі»). За Емпедоклом, земне ядро — розпечене і рідке, оскільки воно утримує в собі тепло вулканів і гарячих джерел; сили земного ядра є причиною виникнення гір. Відповідно до його вчення, весь світ піддається періодичним змінам.

• IV ст. до н. е. — Платон створив першу цілісну ідеалістичну систему. Реальний світ він вважав лише чином незмінного світу ідей, про який можна дістати дійсні відомості шляхом розумового пізнання (ноєзис). Тимчасом, про речі, які сприймаються органами почуттів, за Платоном, можна отримувати тільки невизначені уявлення (докса). На судженнях Платона про природу, викладених у діалозі «Тимей», помітний вплив піфагорейзму. Платон розумів світ, як органічне ціле, створене божественним деміургом, що вклав у нього світову душу, яка керується розумом. Платон



вважав, що ця ідея відбивається в математичному ряді руху небесних тіл.

- II ст. — Китайському астроному Чжан Хену приписується конструкція примітивного приладу, що фіксує незначні струси землі, — сейсмографа.

- Чжан Хен сконструював армілярну сферу — аналог небесного глобуса. У роботі «Лінг сін» («Будова Всесвіту») він зазначив, що Місяць має форму кулі і випромінює «невласне» світло (тобто, є лише відбивачем світла).

- Клавдій Птолемей у своїй головній астрономічній праці «Велика математична побудова астрономії в XIII книгах» — арабізована назва «Альмагест» — на основі теоретичних міркувань Аполлонія Пергського про епіцикли математично описав геоцентричну систему Гіппарха (II ст. до н. е.), надавши тим самим завершеної форми геоцентричній теорії світобудови. У «Оптиці» Клавдія Птолемея, написаний в традиціях геометричної оптики Евкліда, дано пояснення фізичних процесів, пов'язаних з процесом бачення. Клавдій Птолемей вдався до спроби пояснити також певні явища «оптичного обману». Досліджуючи, головним чином, заломлення світла на межі двох прозорих середовищ (повітря—вода, повітря—скло, вода—скло), він отримав доволі точні результати. Але закон заломлення був сформульований лише у XVII ст.

- V–VIII ст. — Астрономи індійської народності майя з міста-держави Тікаль (нині територія Гватемали) встановили, що 149 місячних місяців складають 4400 днів, і вираховували, таким чином, тривалість синодичного місяця — 29,53020 дня (за сучасними даними — 29,53059 дня). Зазначені обчислення синодичного місяця були вираховані у 682 р. у м. Копан (нині територія Гондурасу). Аналогічні обчислення тривалості синодичного місяця (29,530864 дня) були також проведені в політичному і культурному центрі майя м. Паленке (нині територія Мексики). Майя з великою точністю встановили і тривалість сонячного (тропічного) року — 365,2420 дня (сучасні обчислення дають результат 365,2422 дня, а за григоріанським календарем рік тривав 365,2425 дня).

- До початку VI ст. — У Китаї було організовано майстерні з виготовлення невеликих порохових ракет для феєрверків.

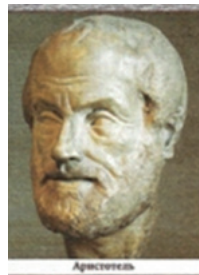
- VII ст. — У Західній Європі набувають поширення сонячні годинники — спочатку в Англії та Ірландії.

- Початок VIII ст. — Китайські вчені висловили припущення, що відстань між «нерухомими» зірками змінюється.

- 725 р. — Китайський астроном Нань Гуньшо виміряв довжину градуса меридіана Землі, тим самим здійснивши ідею Лю Чжо.

- Кінець VIII ст. — При дворі багдадського халіфа аль-Мамуна створювалися бібліотеки і школи. Аль-Мамун заснував спеціальну установу — Будинок мудрості, де працювали вчені, які володіли різними мовами, на чолі з відомим математиком аль-Хорезмі. За наказом аль-Мамуна вони

перекладали арабською мовою твори античних учених, вивезених з завойованих ним країн. Так, було перекладено деякі твори Аристотеля, Галена, Евкліда, Птолемея і Гіппократа, а також твори перської та індійської літератури. Після поразки, завданої аль-Мамуном візантійському імператорові, з бібліотеки Візантії було вивезено по одному примірнику збережених там книг; майже всі вони були перекладені в Багдаді арабською мовою. За часів правління аль-Мамуна було також зроблено спробу виміряти окружність Землі. З цією метою вчені виміряли градус широти поблизу Червоного моря. Встановлена довжина градуса дорівнювала $56 \frac{2}{3}$ арабським милям, що відповідає 113,04 км (довжина кола Землі дорівнювала 40700 км). У вимірах брав участь і аль-Хорезмі. Складені ним астрономічні таблиці користувалися великою популярністю. Методи вимірювань градуса широти описав згодом аль-Біруні (кінець X ст.).



- 882–910 рр. — Арабський астроном аль-Баттані (Альбатегній) провів найточніші на той час астрономічні вимірювання. У «Книзі з астрономії» він уточнив багато даних Птолемея, а також здійснив обчислення з тригонометричними функціями та їхніми взаємними співвідношеннями. Аль-Баттані склав таблиці котангенсів.

- X ст. — Ар-Разі (аль-Разі, латинізоване ім'я — Разес) винайшов гідростатичні ваги для вимірювання щільності речовини. Згодом аль-Біруні з великою точністю визначив щільність вісімнадцяти металів і дорогоцінного каміння.

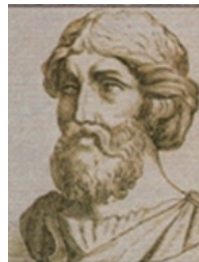
- У Багдаді для астрономічних вимірів починає використовуватися секстант, радіус якого становив 58 стоп (тобто близько 17 м).

- Абу-ль-Аббас ан-Найрізі (Анарій) написав трактат про атмосферні явища.

- Кінець X – перша половина XI ст. — Біруні, зробивши досить точні астрономічні та геодезичні вимірювання, визначив кут нахилу екліптики до екватора і встановив історичний хід його зміни. Для 1020 року кут нахилу екліптики до екватора, за підрахунками Біруні, дорівнював $23^{\circ} 34/00$ » (відповідно до сучасних обчислень, його величина $23^{\circ} 34/45$). Використовуючи свій метод, Біруні розрахував радіус Землі, який за його даними дорівнював 1081,66 фарсахи (арабських миль), тобто близько 6490 км. Він описав зміну забарвлення Місяця при місячних затемненнях і сонячної корони при сонячних затемненнях. Біруні висловив також ідею про рух Землі навколо Сонця.

- Біруні визначив щільність деяких металів і мінералів, виміряв об'єм предметів за допомогою свого «конусоподібного інструменту». Так, для щільності золота він ввів величину (в сучасних одиницях) $19,5 \cdot 103 \text{ кг/м}^3$, для ртуті — $13,56 \cdot 103 \text{ кг/м}^3$. Біруні також встановив, що на результат

дослідів з визначення щільності речовини впливає якість використаної води. На дослідження Біруні послався арабський фізик Альгазена (Ібн аль-Хайсам) у «Книзі про значення мудрості».



• Початок XI ст. — Цей період пов'язаний з діяльністю арабського фізика Альгазена, одного з найвідоміших вчених Середньовіччя. Головною темою його зацікавлень була оптика. Спираючись на фізіологічну теорію Галена (II ст.), Альгазена експериментально довів неспроможність флюїдової теорії Піфагора і Платона, що трактувала процес виділення з очей особливих променів-флюїдів. Альгазена висловив ідею про дію на предмети сонячного світла і про можливе відображенні його променів від поверхонь забарвлених предметів. Промені, які виходять у такий спосіб від окремих точок видимого предмета, потрапляючи безпосередньо на око людини, викликають у неї зорові відчуття. Альгазена проводив вже досліди з камерою-обскурою, з дзеркалами різної кривизни. Він сформулював і вирішив задачу, відому як «завдання Альгазена» (знаходження так званих «блискучих точок» на сферичному дзеркалі), яка привертала увагу фізиків і геометрів аж до XIX ст. Альгазена визначив оптичні властивості частин сферичних лінз і відкрив закон заломлення променів на кордоні різних речовин. Ґрунтуючись на цих законах і знаючи тривалість сутінкової частини доби, Альгазена спробував визначити висоту атмосфери Землі (вона дорівнювала у нього 62 тисячам кроків, тобто приблизно 36 тисячам метрів). Він висловив припущення, що світло вимагає часу для свого поширення. В оптичних розрахунках Альгазена вперше в арабській математиці застосував рівняння 4-го ступеня.

• 1054 р. — Китайський астроном Янь Вей в обсерваторії Кайфина (найдавнішого міста на сході Китаю) зафіксував на небосхилі спалах наднової зірки, яка призвела до утворення Крабовидної туманності.

• XII ст. — Гільйом з Конша протиставив чотирьом основним елементам Аристотеля (вогонь, повітря, вода, земля) корпускулярно-теоретичне розуміння матерії.

• У Китаї вперше описано властивості магнітної стрілки та її використання як засобу орієнтації. (Вважається, однак, що магнітну стрілку винайшли не китайські, а арабські мореплавці. Тим не менш, в літературі XIX ст. цей винахід приписується китайцям і датується XXVII ст. до н. е.)

• 1120–1122 рр. — Альгазена написав трактат «Книга про ваги мудрості» — своєрідний курс середньовічної фізики на той час. У трактаті, крім таблиць щільності близько 50 типів твердих речовин і рідин, містилися описи ареометра для вимірювання щільності рідин, ваг і дослідів з визначення маси, дані спостережень явища капілярності, а також міркування про зміну сили тяжіння в міру віддалення від центру Землі.

- 1150 р. — Хильдегарда Бінгенська написала «Фізику» у чотирьох книгах, в яких, крім опису вітчизняної фауни і флори, узагальнила відомості традиційної народної медицини.

- Після 1195 р. — Олександр Неккам у роботі «De naturis rerum» описав використання магнітної стрілки в мореплаванні і способи намагнічування залізної стрілки (у XIII ст. до компасу додали «розу вітрів», а в XVI ст. для зменшення впливу на компас морської качки застосували карданний підвіс). У Китаї таке застосування магнітної стрілки було відомо, мабуть, раніше (перша згадка про нього відноситься ще до 124 р.). Останнім часом у науковій літературі переважає точка зору, згідно з якою компас не завезений до Європи з Китаю. Поява в Європі магнітного компаса, його різні удосконалення — скоріш за все, результат самостійного розвитку європейської техніки.

- Близько 1200 р. — Розпочалися схоластичні суперечки про фізику Аристотеля, що тривали упродовж багатьох років. Серед їх учасників — Альберт Великий (Альберт фон Больштедт), Фома Аквінський, Вільям Оккам, Жан Буридан. Результатом цих суперечок стала широка популяризація фізики Аристотеля з усіма її перевагами і недоліками.

- Альберт Великий написав кілька природничонаукових трактатів: «Про алхімію», «Про метали і мінералах», «Про рослини», «Про тварин» та інші. Заслуга Альберта Великого полягає, передусім, у складанні докладних коментарів до творів Аристотеля. Однак він прагнув примирити ідеї Аристотеля з догмами католицької церкви. У своїх трактатах Альберт Великий виявив великі пізнання не лише в галузі алхімії і астрології, а й в інших галузях науки (наприклад, у фізиці), у питаннях географії поширення фауни і флори. Його твори стали поштовхом до відродження описового природознавства. Однак у розумінні структури мінералів і металів Альберт Великий залишався на позиціях античних і арабських алхіміків, поділяючи їх теорії про чотири основні елементи світу і уявлення про можливість отримання металів з сірки і ртуті, що не завадило йому сформулювати поняття хімічної спорідненості.

- Йордан Неморарій висловив думку, що вага тіла змінюється залежно від його положення, і дійшов розуміння закону збереження роботи при дії важеля. За його уявленнями, якщо певний вантаж підніметься на певну висоту, то в n разів більший вантаж підніметься на висоту, в n разів меншу.

- Друга половина XIII ст. — Польський середньовічний учений Вітеллій (Вителло з Сілезії), займаючись дослідженнями в галузі оптики, написав багатотомний трактат «Перспектива» (галузь геометричної і фізіологічної оптики), що набув широкого поширення у Європі (багаторазово видавався, перекладався, коментувався; надрукований у XVI ст.). У своїх дослідженнях він опирався на твори Альгазена. Вітеллій зробив ряд відкриттів, зокрема пояснив явище веселки як результат заломлення сонячних променів окремими крапельками води. Згодом на його дані посилався І. Кеплер.

• 1269 р. — П'єр де Марінур (Петро Перегрін) у трактаті «Послання про магніт» описав експеримент, який доводить, що різні полюси магніту притягуються, а однакові — відштовхуються, а також відхилення магнітної стрілки в напрямку до «зірки мореплавців», яка, як уже було відомо, обертається навколо «всесвітнього полюса». Перегрін встановив, що при поділі довгастого магніту утворюються два магніти з протилежною полярністю в місці розділу, і показав, у який спосіб можна визначати напрямок полюсів магніту. Використовуючи принцип магнетизму, він здійснив спробу побудувати «вічний двигун», описав також явище магнітної індукції і т. п.

• 1288 р. — Роджер Бекон висловив думку, що вчений не повинен беззастережно довіряти авторитетам. Він вважав, що справжнє знання має ґрунтуватися лише на експериментальному методі дослідження, що доводить умоглядні побудови. Свої ідеї Р. Бекон підтверджував хімічними, оптичними та фізичними експериментами, а також даними астрономічних спостережень. Він проводив дослід з камерою-обскурою, вивчив збільшувальні властивості опуклих лінз, визначив центри викривлених дзеркал. Р. Бекон спробував пояснити явище веселки, що виникає, на його думку, в результаті розкладання світла при його проходженні через кристали або крапельки роси, і встановив при цьому, що кут між променем світла, що падає на дощові краплі, і променем світла, що потрапляють від веселки в око спостерігача, становить 42° . Р. Бекон передбачив можливість створення ряду оптичних приладів та деяких технічних винаходів (підводного човна, телефону, літальних апаратів і т. п.).

• XIV ст. — Вільям Гвітсбері ввів у науку про рух поняття прискорення.

• Близько 1300 р. — У Європі винайдено механічні годинники з веретеним механізмом. Цей винахід сприяв підвищенню точності, насамперед астрономічних спостережень.

• Початок XIV ст. — Дітріх (Теодорик) з Фрейбурга пояснив явище веселки як переломлення і відбиток променів світла всередині окремих крапельок води. Свої міркування він підтвердив експериментально за допомогою моделей (кристалів, куль, наповнених водою).

1310 р. — П'єтро Абано у роботі «Дає світло» висловив припущення, що небесні тіла не закріплені на своїх сферах, а вільно пересуваються у просторі.

• 1328 р. — Т. Брадвардін у «Трактаті про пропорції, або пропорціях швидкостей при рухах» спробував математично виразити залежність між швидкістю v , рушійною силою F і опором R : $nv = F \cdot R$, де n — натуральне число.

• Між 1328–1335 рр. — Т. Брадвардін написав «Трактат про континуумі», присвячений вченню про безперервне і дискретне, актуальною і потенційною нескінченністю. Його вчення на багато років вперед визначило пильний інтерес до цих проблем не лише фізиків, а й математиків і філософів.

• 1344–1351 рр. — Джакопо Донді сконструював для Палаццодель-капітано в Падуї астрономічний баштовий годинник зі складним

механізмом. Створення таких годинників було б неможливим без глибоких астрономічних знань.

- Близько 1350 р. — У фізиці починає формуватися поняття рівномірного і мінливого руху, головним чином завдяки діяльності викладачів Паризького університету Альберта Саксонського і особливо Нікола Орема. Орема вперше представив графічне зображення руху, яке нагадувало розроблений згодом метод координат.

- Середина XIV ст. — Н. Орема опублікував свої фізико-математичні твори: «Трактат про сферу», «Трактат про відносини» і «Алгорізм відносин». Останній твір він присвятив різним складним типам числових відносин і сформулював поняття ірраціональної експоненти.

- Початок XV ст. — Середньоазіатський астроном і математик Улутбек побудував (бл. 1430 р.) поблизу Самарканда обсерваторію і обладнав її першокласними для того часу приладами. До наших днів зберігся і вражає своїми розмірами мармуровий (можливо, квадрант), встановлений в площині меридіана. Улутбек склав точний каталог зірок і таблиці руху планет, які відрізнялися високою точністю. Після смерті Улутбека обсерваторія припинила свою діяльність (у 1449 р.).

- 1440 р. — Італійський вчений Микола Кузанський у творі «Про вчене незнання» виклав діалектичне уявлення Всесвіту і ставлення до нього людини (велике значення мала сформульована ним діалектика кінцевого і нескінченного). Пантеїстичні ідеї твору справили неабиякий вплив на мислення в епоху Відродження.

- Початок другої половини XV ст. — Набуває розвитку європейська астрономічна служба, основоположником якої став австрійський астроном і математик Г. Пурбах. Він уточнив так звані «Альфонсіанські астрономічні таблиці» середини XIII ст. та тригонометричні таблиці «Альмагеста» і описав деякі астрономічні методи обчислення. Замість хорд кутів Пурбах ввів їх синус, використовуваний на Сході, а для визначення тангенсів відповідних кутів застосував прилад, званий «квадрат геометричний». При складанні таблиць він використовував шістдесятний дріб для вимірювання радіуса, при цьому інтервал розрахованих значень становив 10».

- 1473 р. — Йоганн Мюллер обчислив і склав нові астрономічні таблиці («Ефемериди») на 1474–1500 рр., виходячи з грецького тексту «Альмагеста» Птолемея і творів Георга Пурбаха. Ці таблиці широко використовувалися мореплавцями і, безсумнівно, відіграли неабияку роль у наступних географічних відкриттях.

- Перша половина XVI ст. — Доменіко Сото висловив думку, що вільне падіння тіла є рівноприскореним рухом, і для визначення шляху, пройденого при цьому тілом, сформулював закон, близький до сучасного.

- 1523 р. — Джованні Ронселлаї використовував, як своєрідний мікроскоп, увігнуте дзеркало при вивченні предметів малих форм.

• 1537 р. — Італійський математик і фізик Нікколо Тарталья у творі «Нова наука» здійснив спробу розробити теорію балістики на емпіричній основі. Він докладно описав падіння тіл, яке вважав єдиним рухом, і до того ж — прискореним.

• 1540 р. — Італійський вчений Ванноччо Бірінгуччо у роботі «Про піротехніку» узагальнив технічні відомості, що стосуються, насамперед, металургії, використання пороху і т. п.

• 1541 р. — Німецький лікар, математик і астроном Георг Ретик (Ретікус) у своєму трактаті «Про книги... Миколи Торунського» подав короткий виклад учення Коперника, з яким він разом працював (був видавцем його творів).

• 1543 р. — Побачила у світ праця Миколи Коперника «Про обертання небесних сфер», яка містить виклад геліоцентричної системи світу, що відображає істинну картину світобудови.

• 1546 р. — Н. Тарталья в роботі «Проблеми і різні винаходи» піддав критиці уявлення Аристотеля (яке існувало з IV ст. до н. е.) про траєкторії падаючого тіла. За Аристотелем, траєкторія падаючого тіла складалася з трьох частин, дві з яких він вважав прямолінійними, а одну — круговою. Тарталья першим дійшов висновку, що вся траєкторія є криволінійною, і що лише недосконалість наших почуттів і неточність спостережень призвели до уявлення про прямолінійну траєкторію падаючого тіла.

• 1575 р. — Італійський вчений Гвідо Убальдо опублікував «Книгу про механіку», в якій виклав теорію важеля (включаючи вигнутий); він же ввів і поняття «момент».

• 1581 р. — Почалися вимірювання магнітного відхилення (Роберт Норман).

• 1584 р. — Опубліковано твір Дж. Бруно, в якому були висловлені ідеї про нескінченність Всесвіту у нескінченному безлічі світів. Бруно визнавав і розвивав геліоцентричну теорію світобудови Коперника.

• 1585 р. — Нідерландський вчений Симон Стевін і його співвітчизник Ян (Гуго) Гроцій експериментально довели, що тіла з різною масою падають з однаковою швидкістю.

• 1586 р. — С. Стевін, опублікував книгу «Начала статики», в якій виклав теорію важеля, рівноваги тіл на похилій площині і гідростатику.

• 1588 р. — Тихо Браге побудував «компромісну» систему світу, центром якої є Земля, навколо неї обертається Сонце, а навколо Сонця обертаються інші планети.

• 1589 р. — Опубліковано роботу італійського вченого Джіованні Баттіста Порта, присвячена головним чином оптиці, в якій детально описані опуклі і увігнуті лінзи для спостереження далеких і близьких предметів.

• 1590 р. — Захарій Янсен винайшов мікроскоп. Його основою були лінзи.

- 1597 р. — Галілео Галілей сконструював перший термометр (без відкачування повітря, з відкритою трубкою).

- 1600 р. — Побачив світ трактат В. Гільберта «Про магніт, магнітні тіла і про великий магніт — Земля». У ньому було описано дослідження електричних і магнітних властивостей тіл, які Гільберт розрізняв між собою. У трактаті містилися основні відомості про земний магнетизм: Гільберт дійшов до висновку, що Земля є гігантським магнітом.

- 1604 р. — І. Кеплер сформулював основні закони одержання зображення за допомогою лінз.

- 1609 р. — Г. Галілей сконструював телескоп, за допомогою якого спостерігав зоряне небо. Він відкрив будову Чумацького Шляху, супутники Юпітера (січень 1610 р.), фази Венери і т. д. Результати спостережень Галілей опублікував у 1610 р. у книзі «Зоряний вісник».

- І. Кеплер опублікував у Празі трактат «Нова астрономія», в якому виклав перші два закони руху планет («закони Кеплера»).

- 1613 р. — І. Бейкман сформулював закон про збереження руху.

- 1618 р. — І. Кеплер сформулював третій закон руху планет.

- 1629 р. — Нікола Кабе опублікував у Феррарі роботу «Магнітна філософія», у якій на основі досліджень поширення «магнітної сили» у просторі зробив спробу визначити її величину.

- 1632 р. — Г. Галілей опублікував роботу «Діалог про дві найголовніші системи світу», в якій доводив справедливості геліоцентричної системи.

- Г. Галілей опублікував закон вільного падіння, який він відкрив у 1604 р.

- Г. Галілей сформулював принцип незалежності механічних явищ (так званий «принцип відносності Галілея»).

- 1637 р. — Р. Декарт сформулював закон заломлення променів світла. Вважається, що це відкриття зробив раніше нідерландський вчений Віллеброрд Снелліус, однак твір, в якому воно містилося, тоді ще не було опубліковано.

- Г. Галілей сформулював залежність періоду хитання маятника винайденого ним математичного годинника від його довжини. Вивченням законів руху маятника Галілей займався з 1583 р.

- 1638 р. — Г. Галілей опублікував у Лейдені свій твір «Бесіди і математичні докази, що стосуються двох нових галузей науки...», в якому були розглянуті основи механіки. Галілей підтвердив ідею геліоцентризму з точки зору фізики.

- Г. Галілей сформулював закон інерції рухомого тіла і поняття складного руху. Він довів, що траєкторія руху кулі, випущеної під кутом і не зустріваючої на своєму шляху перешкод, являє собою параболу.

- Німецький вчений-єзуїт Атанасіус Кірхер узагальнив і описав свої спостереження виверження Везувію.

- 1643 р. — Вінченцо Вівіані за дорученням Торрічеллі почав проводити

барометричні досліді зі стовпчиком ртуті, в процесі яких було отримано вакуум («дослід Торрічеллі» або «торрічеллієва порожнеча») і доведено існування атмосферного тиску.

- 1644 р. — Еванджеліста Торрічеллі на підставі досліді, названого його ім'ям, спростував висновок аристотелевої фізики: «природа боїться порожнечі» — і ввів поняття «тиск повітря». Він спостерігав зміни тиску повітря з плином часу.

- Р. Декарт (латинізоване ім'я — Картезій) опублікував трактат «Начала філософії», в якому виклав основні поняття своєї механіки. Він висловив гіпотезу про будову Землі як тіла з розпеченим ядром і поверхневою корою, що плаває в океані.

- 1647 р. — Б. Паскаль почав проводити свої досліді з вивчення тиску повітря. Відкачуючи повітря над поверхнею ртуті в посудині і порівнюючи тиск повітря біля підніжжя і на вершині гори (1647–1648 рр.), Паскаль довів залежність тиску повітря від висоти над рівнем моря.

- 1648 р. Йоханнес Маркус Марій опублікував у Празі свою роботу «Тавмантова книга про товаришку (райдути) небесної...», в якій містилися результати його оптичних досліджень, головним чином за спектральним розкладу світла різними способами.

- 1651 р. — Б. Паскаль почав проводити гідростатичні досліді, які призвели до відкриття «гідростатичного парадоксу». Результати цих досліджень було опубліковано в 1663 р.

- 1657 р. — П. Ферма сформулював оптичний принцип (пізніше названий його ім'ям), згідно з яким світло поширюється від однієї точки до іншої по шляху, для проходження якого необхідно найменший час.

- 1659 р. — Х. Гюйгенс встановив закони, що визначають відцентрову силу та її величину.

- 1660 р. — Роберт Бойль встановив, що в розрідженій атмосфері процеси дихання і горіння значно обмежені. Відкриття цього факту мало велике значення для подальших досліджень.

- 1663 р. — Німецький фізик Отто фон Геріке завершив свої дослідження безповітряного простору (їх результати він опублікував у 1672 р.). Досвід з «магдебурзькими півкулями», який доводить існування тиску повітря, він продемонстрував у 1654 р. Геріке є конструктором першого вакуумного насоса.

- 1665 р. — Після подолання на початку 1660-х років технічних труднощів, пов'язаних з випуском якісних лінз, опубліковано трактат англійського фізика Роберта Гука «Мікрографія» — перша робота, яка розповідає про використання мікроскопної техніки. У ній вчений описав клітини різних рослин і ввів сам термін «клітина», а також описав побачені ним під мікроскопом структури мінералів, Гук удосконалив мікроскоп (його прилад давав 40-кратне збільшення).

- Опубліковано твір італійського вченого Франческо Марія Ґрімальді

«Світло» про явище дифракції світла. Ф. М. Грімальді дав також перший опис сонячного спектра, отриманого за допомогою призми.

- 1668 р. — І. Ньютон, ґрунтуючись на власних дослідженнях оптичних явищ, сконструював перший дзеркальний телескоп.

- Польський астроном Ян Гевелій (Гевельке) опублікував першу роботу про комети, яка містить вимірювання паралакса комет в 1652 і 1664 рр.

- Французький учений Вінцент Лейто у трактаті «магнітологія», виданому в Ліоні, висловив гіпотезу, що кожен магніт є сумою елементарних невеликих магнітиків з однаково орієнтованими полюсами.

- 1669 р. — Х. Гюйгенс сформулював теорію (закони) удару пружних тіл. Ця проблема, пов'язана з розумінням закону збереження кількості руху, становила основу конкурсного завдання Лондонського королівського товариства за 1668 рік. У конкурсі взяли участь Х. Гюйгенс, Дж. Валліс і К. Рен.

- Член Паризької Академії наук Жан Пікар приступив до градусних вимірів довжини земного меридіана. Точність його результатів дозволила розробити методикку вимірювань форми Землі, здійснених у XVIII ст. і довести стиснення Землі біля полюсів.

- Датський фізик і математик Еразм Бартолін, вивчаючи кристали, відкрив подвійне заломлення світла в кристалах ісландського шпату.

- Н. Стено (Стенсен) у роботі «Про тверде, яке природно міститься в твердому» виклав результати спостережень, відповідно до сучасних уявлень про геологічні прошарки. Досліджуючи геологічні прошарки на Апеннінському півострові, він висловив припущення про поступовий розвиток структури земної поверхні.

- Н. Стено (Стенсен) відкрив деякі закони кристалографії (наприклад, закон сталості кутів, закон граней кристала однієї і тієї самої речовини — закон Стено-Роме де Ліля-Ломоносова). Знання в цій царині розширили Гюйгенс, Левенгук, а найбільш чітке їх узагальнення здійснив М. В. Ломоносов.

- 1672 р. — Геріке опублікував трактат «Нові, так звані магдебурзькі досліди про порожній простір», що включав опис його експериментів з електрики, «електричної (електростатичної) машини». Цей пристрій являв собою кулю з сірки, що оберталася навколо залізного стрижня, як навколо осі. При обертанні, за допомогою долонь, куля електризувалася. Прилад дозволив Геріке виявити явище електричного відштовхування і виявити існування електрики «двох видів».

- 1673 р. — Х. Гюйгенс опублікував свій твір «Маятниковий годинник», в якому виклав результати вивчення теорії маятника, а також дані власних досліджень відцентрової сили. У зазначеній роботі Х. Гюйгенс подав розрахунок маятника з ізохронним рухом (по циклоїді); годинник з циклоїдичним маятником Гюйгенс сконструював ще у 1657 р.

- 1675 р. — І. Ньютон розробляв свою теорію оптичних явищ (опублікував її в 1704 р.), теорія містила елементи як хвильової, так і

нової теорії поширення світла. Однак згодом Ньютон і його прихильники віддали перевагу корпускулярній теорії.

- Датський астроном і математик Олаф (Оле) Ремер на основі спостережень за супутниками Юпітера встановив, що швидкість світла кінцева, тобто, що для поширення світла необхідно час.

- 1679 р. — Французький астроном Жан Ріше опублікував дані про залежність сили тяжіння від географічної широти, яку він встановив в 1671–1673 рр.

- У результаті дослідів, проведених англійським ученим Робертом Бойлем (1662 р.) і узагальнених французьким фізиком Едмом Маріоттом (1676 р.), було відкрито закон Бойля-Маріотта. Французький фізик Гійом (Гійом) Амонтон встановив (1702 р.), що сформульований Бойлем і Маріоттом закон передбачає сталість температури.

- 1680 р. — Дені Папен описав роботу котла під тиском («котел Папена»).

- 1681–1682 рр. — Англійський учений Едмунд Галлей на основі теорії тяжіння Ньютона розрахував траєкторії руху відомих комет. Він встановив траєкторію руху і повторну появу (1758 р.) комети, яка згодом була названа його ім'ям («комета Галлея»).

- 1687 р. — Вийшла друком головна праця І. Ньютона «Математичні начала натуральної філософії», в якій викладені основи ньютонівської механіки. Встановлена І. Ньютоном єдність законів небесної і земної механіки доводила правоту геліоцентричної системи світу. В основу праці було покладено теорію тяжіння Ньютона. Як вихідні положення висувалися три відомі закони Ньютона: закон інерції, закон пропорційності сили прискорення і закон дії та протидії. Велика увага в роботі приділялася дослідженню опору середовища рухомому тілу, причому Ньютон враховував вплив форми тіла на величину цього опору. У роботі викладено і загальнометодичні принципи. Зокрема, Ньютон відмовився від міркувань і гіпотез, які не підтверджуються теоретично чи експериментом. Для вибору між різними варіантами теорії він запропонував використовувати дані «кількісного» експерименту. Ньютон не дав наукового пояснення способу дії сил тяжіння. Тому зазначене явище пояснювалося як дія сил на відстані. Описуючи протікання механічних дій «в даному просторі і часі», Ньютон мав на увазі абсолютний простір і час. Публікація цієї праці Ньютона, в якій він узагальнив результати і методи своїх досліджень, ознаменувала новий період у розвитку фізики, що отримав назву «ньютонівського».

- І. Ньютон, ґрунтуючись на результатах своїх фізичних досліджень, дійшов висновку, що спочатку Земля перебувала в розплавленому стані.

- 1690 р. — У «Трактаті про світло» Х. Гюйгенс, згідно з гіпотезами своїх попередників (у тому числі Р. Гука, Ф. М. Грімальді), розробив хвильову теорію світла і дав пояснення подвійного заломлення променів світла; спостерігав також поляризацію світла і т. д.

- 1699 р. — Роботи французького фізика Гільома Амонтона поклали початок систематичному експериментальному вивченню тертя. Г. Амонтон відкрив закони зовнішнього тертя твердих тіл.

- Перша половина XVIII ст. — Ньютонівська фізика завоювала вирішальні позиції в науці і стала основою всіх фізичних досліджень.

- XVIII ст. — Набуває інтенсивного розвитку вивчення небесних тіл, яке в основному полягало в дослідженні руху Місяця і уточненні розрахунків руху тіл планетної системи. Вирішенню цих завдань успішно сприяли Алексіс Клод Клеро, Л. Ейлер (у 1748–1752 рр. запровадив метод варіації констант при вирішенні системи диференціальних рівнянь), Ж. Д. Д'Аламбер (1749 р.), Ж. Л. Лагранж і П. С. Лаплас. Результати, отримані у XVIII ст., були узагальнені Лапласом у його «Трактаті про небесну механіку», який почав публікуватися з 1799 р.

- 1702–1703 рр. — Г. Амонтон запропонував вимірювати температуру на підставі величини тиску газу всередині даного об'єму. Він дійшов ідеї абсолютного нуля, тобто температури, за якої тиск виявляється нульовим.

- 1705 р. — У збірці «Посмертних праць» Р. Гука опубліковано його працю про вплив землетрусів на зміну поверхні Землі. Значну роль у цьому процесі Гук приписував внутрішньому «вогню» Землі.

- 1705–1709 рр. — Англійський фізик Френсіс Гауксбі-старший досліджує електричні явища і конструює пристрої, що уможливило одержання за рахунок тертя відносно великих електричних зарядів; досліджував також проходження зарядів і їх розряди (у тому числі і в частковому вакуумі). У 1710 р. він виявив «електричний вітер».

- 1714 р. — Даніель Фаренгейт виготовив ртутний термометр, що діє на основі розширення ртуті, і запропонував температурну шкалу, в якій температурний інтервал між точками танення льоду і кипіння води розділений на 180 частин (градусів). Відомі більш ранні спроби сконструювати шкальний термометр: Галілея (1597 р.), Бекона (1620 р.), Торрічеллі (спиртовий термометр, 1641 р.), Геріке (1672 р.) та ін.

- 1722 р. — Англійський механік Ізак Поттер спорудив у Нова-Бане атмосферну машину («вогневу машину»). Створена за зразком парової машини англійського винахідника Томаса Ньюкомена, машина Поттера виявилася першою в Європі машиною такого типу.

- 1725 р. — Джеймс Бредлі спостерігав аберацію світла нерухомих зірок. Згодом він вивів з неї значення швидкості поширення світла, яке відповідало встановленій О. Рьомером у 1676 р. величині. О. Рьємер застосував інший спосіб для обчислення.

- 1729 р. — Французький фізик П'єр Бугер у трактаті «Дослід про градації світла» показав, що інтенсивність світла убуває пропорційно четвертому ступеню відстані від джерела світла (закон ослаблення світла в середовищі).

• Англійський фізик Стефен Греї спостерігав електростатичний заряд на відстані 293 футів (близько 90 м) від джерела зарядів. Він відкрив електропровідність і підтвердив існування електростатичної індукції.

• Французький учений Бернар Форі де Белідора написав працю «Інженерна наука у виробництві робіт при укріпленнях та архітектура народна», завдяки якій було зроблено значний крок вперед у галузі вивчення зовнішньої балістики, обумовлено практичне застосування ньютонівської фізики.

• 1730 р. — Р. А. Ф. Реомюр запропонував термометр, шкалу якого між точками замерзання і кипіння води було розділено на 80 поділок.

• 1733 р. — Французький фізик Шарль Франсуа Дюфе відкрив існування двох видів електрики (так званого «скляного» і «смоляного»), тобто позитивних і негативних зарядів.

• Честер Мур Холл відкрив принцип ахроматичного об'єктива. Оптик Джордж Бос почав виготовляти такі об'єктиви і продавати їх, але його комерційне підприємство успіху не мало.

• 1736 р. — Л. Ейлер вперше виклав динаміку точки за допомогою математичного аналізу і ввів поняття сили інерції.

• 1738 р. — Жак Кассіні, Джакомо Доменіко Маральді і Нікола Луї Лакайль за завданням Паризької Академії наук виміряли швидкість поширення звуку; за їх даними, вона дорівнювала 337 м / с.

• У Страсбурзі вийшла книга Данила Бернуллі (сина Йоганна І Бернуллі) «Гідродинаміка», що заклав основи розвитку цієї галузі науки.

• 1742 р. — А. Цельсій запропонував термометр, в якому температурну шкалу між точкою танення льоду і точкою кипіння води було розділена на 100 поділок.

• 1743 р. — Французький математик і астроном А. К. Клеро в книзі «Теорія фігури Землі, заснована на засадах гідростатики» сформулював загальний закон рівноваги рідини.

• Французький математик, фізик і філософ Ж. Л. Д'Аламбер в «Трактаті про динаміку» сформулював так званий «принцип Д'Аламбера» (метод зведення динаміки твердих тіл до статичної).

• 1744–1770 рр. — Оpubліковано дослідження Л. Ейлера, Ж. Л. Лагранжа та інших учених про кривизну поверхонь, а також про поверхні постійної кривизни. У 1770 р. Ейлер використовував координати кривих на площині.

• 1745–1746 рр. — Німецький фізик з Померанії (герцогства на узбережжі Балтійського моря) Е. Ю. фон Клейст і нідерландський фізик П. ван Мушенбрук в Лейдені (1745) створили конденсатори різної форми, діелектриком в яких були стінки скляних банок (звідси назва першого конденсатора — «лейденська банка»). Б. Вільсон (1746) встановив правила визначення ємності цих конденсаторів.

• 1747 р. — Д'Аламбер опублікував створену ним теорію коливань

струни, отож став, разом з Д. Бернуллі, основоположником теорії диференціальних рівнянь в часткових похідних.

- Б. Франклін описав електричні досліди, які він почав проводити з 1745 р. У 1750-му він висловив основні положення «теорії єдиної електричної субстанції» і запропонував конструкцію громовідводу. 1752 року Б. Франклін сконструював і випробував блискавковідвід (незалежно від дослідів французьких винахідників Т. Ф. Далібара і Делора, які на місяць раніше запропонували подібну конструкцію блискавковідводу).

- Розрахунки Ейлера дозволили створити систему ахроматичних лінз.
- 1748 р. — М. В. Ломоносов вперше сформулював загальний закон збереження матерії і руху.

- 1749 р. — М. В. Ломоносов висловив ідею, згідно з якою причина теплоти полягає в обертальному русі «невеликих частинок».

- 1754 р. — Чеський фізик П. Дівіш сконструював перший у Європі блискавковідвід.

- Німецький філософ І. Кант висловив гіпотезу про виникнення планетної системи. Згодом цю ж гіпотезу науково довів, у більш досконалій формі, французький математик і астроном П. С. Лаплас (його працю опубліковано 1796 р.). В історію науки ця гіпотеза увійшла під назвою «небесна теорія Канта-Лапласа».

- 1756 р. — М. В. Ломоносов експериментально довів збереження загальної ваги (загальної маси) речовин при хімічних реакціях.

- М. В. Ломоносов у праці «Слово про народження металів від трясіння Землі» пояснив виникнення рудних запасів дією підземного тепла і перенесенням металів у вигляді пари.

- Німецький учений К. Ф. Циммерман вперше висунув ідею про виникнення рудних запасів екстрагуванням руд з гірських порід і їх відкладенням при циркуляції води.

- М. В. Ломоносов висловив основну тезу про постійний розвиток Землі і Всесвіту.

- 1758 р. — Англійський оптик Д. Доллонд сконструював перший ахроматичний об'єктив телескопа.

- 1760 р. — Л. Ейлер визначив момент інерції твердого тіла.

- Дж. Блек розрізнив поняття «температура» і «кількість теплоти» і ввів поняття латентної, або «прихованої», теплоти, питомої теплоємності і под.

- І. Г. Ламберт вивчав різні методи визначення точних фотометричних одиниць. До нього цією проблемою займався П. Бугер.

- 1760–1768 рр. — А. К. Клеро і Д'Аламбер розробляли теорію аберації світла.

- 1763 р. — Німецький астроном Т. Й. Майер опублікував таблиці руху Місяця.

• М. В. Ломоносов у роботі «Про прошарки земні» запропонував класифікацію чотирьох типів землетрусів за інтенсивністю і «способом відхилень». Він виклав свої уявлення про будову і розвиток Землі.

• 1766 р. — Англійський фізик і хімік Г. Кавендіш визначив властивості водню.

• 1772 р. — А. Л. Лавуазьє на підставі дослідів дійшов висновку, що сірка і фосфор у процесі горіння поглинають повітря.

• 1774 р. — Н. М., директор Грінвічської астрономічної обсерваторії (з 1765), встановив, що приблизна щільність Землі у 4,7 рази більша за щільність води. Це відкриття він зробив на підставі досліджень тяжіння гірських масивів у Шотландії, що викликають відхилення схилу від вертикального напрямку. У 1798 році Г. Кавендіш лабораторним шляхом (за допомогою крутильних терезів) уточнив середню густину Землі і отримав значення $5,48 \text{ г / см}^3$.

• 1782 р. — Англійський астроном-аматор Д. Гудрайк, ґрунтуючись на спостереженнях за регулярними змінами сяйва зірки Алголь (р-Персея) висловив гіпотезу про фізично закриті подвійні зірки (змінні зірки).

• 1783 р. — А. Л. Лавуазьє і П. С. Лаплас визначили питомі теплоємності низки речовин. Сконструювавши у 1780 р. калориметр з водою, вони заклали основи наукової калориметрії.

• У. Гершель відкрив рух Сонячної системи у просторі.

• Французькі винахідники брати Е. Ж. і М. Ж. Монгольф'є відкрили «підйомну силу» теплого повітря. Фізик Ж. Шарль піднявся у повітря на сконструйований ним повітряний кулі, наповнений гарячим димом. Паризькою Академією наук призначено комісію для удосконалення пристрою повітряної кулі.

• Французький кристалограф Ж. Б. Ромі де Ліль у роботі «Кристалографія» узагальнив попередні відомості про двогранні кути в кристалах. Разом зі своїм співвітчизником Р. Ж. Аюї він закрив основи наукового вивчення проблем кристалографії. Роме де Ліль сформулював закон сталості форми кристалів (сталості кутів).

• 1785 р. — Французький фізик Ш. О. Кулон опублікував свою працю про електрику, сформулювавши в ній основний закон електростатики, так званий «закон Кулона» про силу, що діє між зарядженими тілами. Кілька років по тому (а саме 1788 р.) Кулон поширив цей закон і на магнетизм. Кулон сконструював відповідні експериментальні пристрої, насамперед точні крутильні ваги.

• Кулон, проводячи досліди з електрикою, завважив, що заряджений електроскоп на відкритому повітрі поступово розряджається. Як згодом було доведено (дослідженнями німецьких фізиків-експериментаторів Юліуса, Ельстера і Х. Ф. Гейтеля), причиною цього явища стала іонізація повітря, джерело якої (доведено австрійським фізиком В. Ф. Гессом) знаходиться поза Землею.

- 1788 р. — Оpubліковано «Аналітичну механіку» Ж. Лагранжа, в якій було узагальнено результати досягнень у механіці з часів Ньютона. Всі дані Лагранж систематизував і виклав, використовуючи практично сучасні математичні засоби. У статистику Лагранж ввів принцип віртуальних швидкостей і довів, що за його допомогою узагальнюються й інші принципи механіки. Лагранж у динаміці досліджував відношення моментів сил і моментів руху. Він довів принцип збереження «живої сили» (кінетичної енергії) і найменшої дії, вивчав рух центру тяжіння, обертання тіл і механіку рідин. Виклад матеріалу було побудовано так, що кожному окремому розділу за статикою відповідала подібна глава з динаміки.

- 1789 р. — Дж. Прістлі довів, що інтенсивність звуку залежить від щільності газу, в якому звук поширюється.

- Ш. О. Кулон, вивчаючи проблему магнетизму, досліджував розташування «безлічі магнітиків» у магніті. Він ввів поняття «коерцитивної сили» і «елементарних магнітиків» (точкових магнітних полюсів), що володіють «магнітними флюїдами» (електричним притяганням). Кулон визначив також залежність обертаючого моменту, що діє на магнітну стрілку в магнітному полі Землі, від кута відхилення магнітної стрілки від меридіана (згодом це дослідження привело до запровадження у науковий обіг поняття «магнітного моменту»).

- 1789–1798 рр. — За результатом вимірів французького астронома Ж. Жерома, Ф. Лаланда було визначено положення 50 000 зірок.

- 1796 р. — Розроблена Л. Лапласом небесна теорія виникнення планет, яка доповнює Кантонську гіпотезу походження Сонячної системи, справила великий вплив на подальший розвиток уявлень про будову Землі. Вона сприяла тому, що у багатьох геологів XIX ст. утвердилося уявлення про те, що Земля має розпечене та рідке ядро.

- 1798 р. — Англійський фізик (уродженець США) Бенджамін Томпсон (лорд Румфорд) при свердлінні гарматних стволів встановив залежність між тертям і виділеною теплотою. Одержані ним результати не підкріплювали існуючі в той час уявлення про «теплові флюїди».

- Німецький фізик і хімік І. В. Ріттер висловив думку про тісний зв'язок хімічних і електричних властивостей речовин. (Це підтвердили подальші дослідження датського фізика Г. К. Ерстеда (1804), італійського фізика і хіміка А. Авогадро і англійського хіміка Г. Деві). Шведський хімік Йенс Я. Берцеліус створив теорію, згідно з якою кожна речовина має електричний заряд — позитивний або негативний. Таку полярність він обумовлював ступенем спорідненості речовин.

- 1800 р. — Англійські вчені Е. Карлейль і В. Никольсон відкрили електролітичне розкладання води.

- А. Вольта після дослідів, проведених на основі спостережень Л. Гальвані, опублікував дані про винайдення ним так званого «елемента Вольта» (електричної батареї) — першого джерела електричного струму.

- У. Гершель, вивчаючи теплову дію сонячного спектра, встановив, що тепловий ефект збільшується при переході від фіолетового кольору до червоного і досягає максимуму поза видимою частиною спектра за червоним кольором (відкриття інфрачервоних променів).

- 1801 р. — Італійський астроном Д. Піацца спостерігав малу планету (згодом названу Церерою), орбіту якої розрахував німецький математик і астроном К. Ф. Гаус. Ця планета стала першою зареєстрованою малою планетою (астероїдом). Її орбіта проходить між Марсом і Юпітером.

- І. Ріттер встановив, що азотнокисле срібло чорніє під дією випромінювання, що належить до невидимої частини спектра, в так званих ультрафіолетовій області (відкриття ультрафіолетових променів).

- Англійський лікар і натураліст Т. Юнг пояснив явище інтерференції світла.

- 1802 р. — Англійський фізик і хімік В. Х. Волластон відкрив темні лінії поглинання в сонячному спектрі.

- Французький фізик Ж. Л. Гей-Люссак відкрив закон залежності зміни об'єму газу від температури і тиску.

- Шведський хімік А. Г. Екеберг відкрив в одному з мінералів (фініландському танталіті) новий елемент, який назвав танталом.

- Ж. В. Ламарк використовував термін «гідрогеологія» для дисципліни, яку він розумів як науку, що вивчає вплив води на поверхню Землі (включаючи зміни цієї поверхні, викликані життям на Землі).

- 1803 р. — У. Гершель дійшов висновку, що подвійні зірки є системою двох зірок, які підпорядковуються закону тяжіння.

- І. В. Ріттер вивчав поляризацію електродів в «елементах Вольта». Отримані ним дані сприяли розробці нових конструкцій електричних елементів, які могли б перешкоджати поляризації.

- Дж. Дальтон, приступивши до розробки своєї атомної теорії, ввів поняття атомної ваги. Результати досліджень він почав публікувати у 1805 р.

- 1805 р. — Т. Ч. Хоуп експериментально довів, що вода має максимальну щільність при 4°C , і при зниженні температури нижче цієї межі об'єм, що вона займає, збільшується.

- 1808 р. — Ж. Л. Гей-Люссак сформулював закон об'ємних відношень, згідно з яким гази з'єднуються таким чином, що відношення між їх об'ємами виражається цілими числами.

- Дж. Дальтон у роботі «Нова система хімічної філософії» повністю виклав свою атомну теорію. У цій книзі наведено таблиці відносних атомних мас (ваг) (атомна вага атома водню була прийнята за 1; азоту — за 5; вуглецю — за 5,4; кисню — за 7 і т. д.).

- Г. Деві за допомогою електролізу вапна в приладі з ртутним катодом виділив металевий кальцій.

- Ж. Л. Гей-Люссак і Л. Ж. Тенар отримали новий чистий елемент — бор, відомий у Європі у сполуках ще в ранньому Середньовіччі.

- 1811 р. — Французький механік, математик і фізик Симеон Дені Пуассон, застосувавши математичну теорію потенціалу, поширив уявлення про вплив сил тяжіння на електростатику ще до виникнення теорії електрики. (Теорія потенціалу була розширена і вдосконалена К. Ф. Гауссом у праці «Загальна теорія сил тяжіння і відштовхування, що діють обернено пропорційно квадрату відстані», виданій 1839 р.).

- Член Паризької академії наук (1809) Д. Ф. Араго відкрив кругову (хроматичну) поляризацію світла (поворот площини поляризації) у кварці. Характеристики цього виду поляризації представив французький фізик, член Паризької академії наук Ж. Б. Біо в 1811–1812 рр.; Теоретичне пояснення явища поляризації дав французький фізик О. Ж. Френель в 1825 р.

- А. Авогадро розрізняв атоми і молекули як прості і складні частинки, з яких складаються речовини.

- А. Авогадро на основі робіт Ж. Л. Гей-Люссака (1808) дійшов висновку, що в рівних об'ємах різних газів за однакових умов міститься однакова кількість молекул («закон Авогадро»). Такого ж висновку, незалежно від нього, дійшов у 1814 р. французький вчений А. М. Ампер. Цей закон дав метод визначення хімічних формул сполук і відносних атомних мас (вар).

- 1812 р. — І. Я. Берцеліусом висунуто теорію, згідно з якою всі речовини складаються з негативних і позитивних електричних частинок.

- Ж. Кюв'є сформулював теорію про розвиток земної поверхні. Вирішального значення у цьому процесі він надавав періодичним катастрофам, тому теорію Кюв'є називають «теорією катастроф».

- 1812–1813 рр. — Ж. Б. Біо і шотландський фізик Дейвід Брюстер, досліджуючи оптичні властивості кристалів, відкрили кристали з двома осями.

- 1814 р. — Німецький фізик Й. Фраунгофер, займаючись систематичним дослідженням сонячного спектра, встановив у ньому 576 темних ліній поглинання («фраунгоферові лінії») і ввів позначення для восьми найбільш інтенсивних ліній, які використовуються і в даний час.

- 1815 р. — О. Френель почав дослідження, які привели до розробки хвильової теорії світла.

- 1818 р. — І. Я. Берцеліус опублікував шведською мовою свою працю «Дослідження з теорії хімічних пропорцій і хімічної дії електрики». Книга стала результатом численних експериментальних робіт Берцеліуса. У ній наведено таблицю відносних атомних ваг відомих на той час елементів (атомну вагу кисню Берцеліус прийняв за кисень, приписавши йому значення 100). Елементи були позначені першими (іноді — першими двома) буквами латинських назв. Таблиця включала понад 30 елементів.

- 1819 р. — П. Л. Дюлонга і А. Т. Пті встановили, що добуток питомої теплоємності і атомної ваги для простих тіл у кристалічному стані є величиною постійною («закон Дюлонга-Пті»).

• 1820 р. — Х. К. Ерстед відкрив магнітну дію електричного струму. Завдяки цьому відкриттю, яке викликало великий інтерес вчених, багато фізиків почали проводити кількісні дослідження даного явища (Ж. В. Біо, Ф. Савар, А. М. Ампер та інші.)

• Д. Ф. Араго відкрив намагнічування залізної тирси електричним струмом і магнітну дію електричного струму.

• 1821 р. — Англійський фізик М. Фарадей почав публікацію досліджень з електрики. В одній із перших своїх робіт він вказав на можливий рух провідника, по якому протікає електричний струм, якщо цей провідник знаходиться поблизу магніту, і навпаки. Цей експеримент заклав основи конструювання електродвигунів. Один з перших електродвигунів сконструйований англійським фізиком і математиком П. Барлоу 1822 р. (так зване «колесо Барлоу»).

• Г. Деві довів дію магніту на електричну дугу.

• Німецький фізик Т. Й. Зеебек відкрив явище термоелектрики (дані опубліковані в 1823 р.).

• Англійський астроном Д. Ф. Гершель встановив залежність між правими і лівими формами кристалів, а також орієнтацію повороту площини поляризації (речовини правообертальні і лівообертальні).

• 1822 р. — Ж. Б. Жозеф Фур'є опублікував книгу «Аналітична теорія тепла». Викладеному в книзі закону поширення тепла він надав форму рівняння в часткових похідних, яке вирішив за допомогою тригонометричних рядів (так званих «рядів Фур'є»). Поняття і методи, якими оперує у своїх математичних міркуваннях Фур'є, розробляли Г. Дирихле, Б. Ріман і Г. Кантор; їхні роботи вплинули на перебудову основ усього математичного аналізу.

• Д. Ф. Араз і Г. Проні визначили швидкість поширення звуку в повітрі; за їхніми підрахунками, вона дорівнювала 331,2 м/с.

• А. М. Ампер відкрив магнітний ефект котушки зі струмом (соленоїда).

• Дж. Ф. Гершель досліджував спектральні лінії з метою визначення хімічного складу невеликої кількості речовини.

• 1824 р. — Французький фізик і інженер С. Карно опублікував працю «Роздуми про рушійну силу вогню і про машини, здатні розвинути цю силу», в якому визначив робочий цикл ідеальної теплової машини.

• Друга чверть XIX ст. — Кристалографію виділено в самостійну галузь науки, об'єктом досліджень якої стають не лише природні кристали.

• 1825 р. — Англійський винахідник В. Стерджен створив перший підковоподібний електромагніт зі стрижнем з м'якого заліза, обмотаним ізольованим мідним дротом.

• 1826 р. — Німецький фізик Г. С. Ом опублікував закон, названий його ім'ям. Закон Ома кількісно перевірили німецький фізик Г. Т. Фехнер в 1829 р. і французький фізик К. Пуйє в 1837 р.

• І. Я. Берцеліус ввів поняття «подвійних атомів», в сучасній термінології — молекул, що складаються з двох однакових атомів.

• 1827 р. — А. М. Ампер узагальнив теорію електродинамічних явищ на основі сформульованого ним 1820 року так званого «правила Ампера».

• Англійський ботанік Р. Броун відкрив так званий «броунівський рух» (хаотичний рух малих часток у рідині або в газі).

• Ж. В. Дюма розробив перший спосіб (метод) вимірювання щільності парів (опублікований в 1826 р.).

• Російський астроном, член-кореспондент Петербурзької Академії наук В. Я. Струве опублікував каталог 3112 подвійних зірок (2343 з них він відкрив сам).

• 1828 р. — Англійський математик-самоук Д. Грін вперше використав термін «потенціальна функція» при вивченні електричного і магнітного полів.

• Швейцарські вчені Д. Колладо і Ж. Штурм виміряли швидкість поширення звуку у воді (визначили її величину — 1435 м / с).

• Шотландський фізик В. Ніколь, використовуючи ісландський шпат, сконструював перший поляризатор («призма Ніколя»). Теорію призми розробив 1833 року російський метеоролог М. Ф. Спаський.

• 1831 р. — М. Фарадей опублікував першу серію своїх досліджень (тривали до 1855 р.) під назвою «Експериментальне дослідження електрики».

• М. Фарадей після багатьох невдалих спроб відкрив індуковані струми. Це явище іще в 1822 р. спостерігали А. М. Ампер і швейцарський фізик О. де ля Рів, проте не надали йому значення.

• 1832 р. — М. Фарадей сконструював перший простий генератор електричного струму.

• Французький учений-механік Г. Г. Коріоліс, вивчаючи рух тіл у системі, що обертається, відкрив «коріолісову силу».

• 1833 р. — Д. Ф. Ж. Араго сконструював перший поляризаційний фотометр.

• Французький художник і винахідник Л. Дагер, ґрунтуючись на дослідах свого співвітчизника Н. П'єпса, який знайшов спосіб закріплення зображення в камері-обскура, відкрив так звану «Дагеротипію», що передувала фотографії.

• М. Фарадей відкрив пропорційну залежність між величиною електричного заряду, що проходить через електроліт, і масою речовини, що виділяється.

• Німецький фізик-теоретик Ф. Е. Нейман встановив зв'язок симетрії фізичних властивостей кристала з його оптичними (та іншими векторними) характеристиками («принцип Неймана»).

• К. Ф. Гаусс і Вебер сконструювали в Геттінгені перший у Німеччині електричний телеграф (перший експериментальний електромагнітний телеграф сконструював на початку 30-х років у Петербурзі російський

учений-електротехнік і сходознавець П. Л. Шилінг). Електромагнітний телеграф англійських винахідників Ч. Уїтстона і У. Ф. Кука було побудовано 1837 року. Вдосконалений телеграф американського вченого С. Морзе датується 1840 (в експлуатації — з 1844 р.). Кабель між містами Кале (Франція) і Дувром (Великобританія) було прокладено в 1851 р.

- 1834 р. — Російський фізик Е. Х. Ленц сформулював правило для визначення напрямку індукованого електричного струму, так названий «закон Ленца».

- 1835 р. — Англійський дослідник Г. Ф. Тальбог вперше отримав на фотопапері позитивне і негативне зображення.

- М. Фарадей за допомогою вуглекислого газу і ефіру отримав у вакуумі температуру мінус — 110°C .

- 1836 р. — Англійський астроном, член Петербурзької академії наук (1826) Дж. Ф. Гершель почав вимірювання світності зірок.

- К. Пуйе сконструював газовий термометр у платиновому корпусі для вимірювання високих температур.

- 1838 р. — Німецький астроном Ф. Б. Бессель, і незалежно від нього російський астроном В. Я. Струве, вперше виміряли паралакси зірок.

- М. Фарадей вивчав електричні розряди в розрідженому повітрі.

- 1839–1840 рр. — Гаус дослідив силове поле і, незалежно від Дж. Гріна, ввів термін «потенціал».

- 1840 р. — Шотландський астроном Т. Гендерсон та ірландський астроном Т. Маклір в результаті вимірювання паралакса зірки α -Центавра дійшли висновку, що ця зірка віддалена приблизно на 4 світлових роки. Вони визначили також, що α -Центавра найближча зірка до Землі.

- Фізик і математик Й. Петцваль вперше на основі розрахунків («умова Петцваля») сконструював астигматичний фотографічний об'єктив.

- 1841 р. — В. Е. Вебер встановив абсолютну електромагнітну одиницю електричного струму. Він уточнив методику вимірювання електричного струму (удосконалив тангенс-бусоль, сконструював біфілярний гальванометр).

- Англійський фізик Дж. П. Джоуль опублікував результати своїх досліджень про теплову дію електричного струму, у тому числі «закон Джоуля»; кількісне підтвердження цього закону він отримав у 1845 р. (тоді ж ним були опубліковані і результати вимірювання механічного еквівалента теплоти).

- 1842 р. — І. К. Доплер сформулював закон залежності частоти звукових і світлових коливань, що сприймаються спостерігачем, від швидкості руху спостерігача і джерела коливань (так званий «ефект Доплера»). Цей закон незалежно був відкритий французьким фізиком А. І. Л. Фізо 1848 року.

- Французький фізик А. Е. Беккерель та американський фізик Дж. У. Дрейпер, застосувавши фотографію для вивчення сонячного спектра, відкрили «лінії Фраунгофера» в його ультрафіолетовій частині.

• Німецький лікар і фізик Ю. Р. Майер приблизно визначив механічний еквівалент теплоти. В результаті узагальнюючого дослідження він дійшов закону збереження енергії.

• 1843–1846 рр. — Французькі хіміки Ш. Ф. Жерар і О. Лоран створили до певної міри точну систему атомних ваг. Надалі розвиток цієї системи торивав головним чином у напрямі її уточнення.

• 1845 р. — М. Фарадей відкрив обертання площини поляризації світла під дією магнітного поля. (Існування цього явища припустив Дж. Ф. Гершель.)

• М. Фарадей відкрив діамagnetизм.

• Ф. Е. Нейман опублікував першу математичну теорію електромагнітної індукції.

• Німецький фізик Г. Р. Кірхгоф, виходячи із закону Ома, сформулював правила про розподіл електричного струму в розгалужених колах («Закон Кірхгофа»).

• 1847 р. — Німецький математик і фізик Ю. Пюккер відкрив магнітну анізотропію кристалів. (У 1848 році незалежно від нього це явище відкрив М. Фарадей.)

• В. Вебер опублікував свою теорію магнетизму і діамagnetизму.

• 1849 р. — А. І. Л. Фізо наземними вимірами визначив швидкість світла в повітрі: 315300 км / с. У 1874 році А. Корню, удосконаливши метод Фізо, отримав точніший результат: 300030 км / с.

• біля 1850 р. — Ф. А. Ноберт виготовив 2,5-сантиметрову решітку з нанесеними на неї 6000 ліній для дослідження електромагнітних коливань.

• 1850 р. — Французький фізик-експериментатор Л. Фуко, удосконаливши методи наземних вимірювань швидкості світла, встановив, що світло в повітрі поширюється швидше, ніж у воді.

• Німецький фізик Е. Клаузиус точно сформулював другий початок термодинаміки, осмислений С. Карно ще в 1824 р.

• Своїм винаходом офтальмоскопа німецький натураліст Г. Л. Ф. Гельмгольц розпочав нову еру в очній медицині.

• Гельмгольц визначив швидкість поширення нервового збудження (у людини — в 1867 р.).

• 1851 р. — Л. Фуко описав поворот площини хитання маятника при обертанні Землі («маятник Фуко»).

• Шотландський астроном Й. Ламонт встановив періодичність змін інтенсивності магнітного поля Землі (10,3 року), збігається з періодичністю сонячної активності.

• А. Л. Буш вперше сфотографував сонячну корону при затемненні Сонця.

• А. Ньепс де Сан-Віктор почав дослідити з кольоровою фотографією. Головна її ідея була успішно реалізована лише в 1868 р. Ч. Кроссом і Л. Дюком дю Ороном.

• 1852 р. — К. Зондхаус вивчав переломлення звукових хвиль на межі розділу двох середовищ. Його дослід, як і результати інших дослідників цього явища, доводили аналогію поширення світлових і звукових хвиль.

• 1854–1857 рр. — К. Бернар розробив концепцію «внутрішнього середовища» організму як стабільної рівноваги хімічних і фізичних процесів, що забезпечують нормальне протікання життєвих функцій.

• 1855 р. — Німецький фізик В. Е. Вебер і його співвітчизник Р. Г. А. Кольрауш встановили співвідношення між електромагнітною і електростатичною одиницями електричного струму.

• 1856 р. — Німецький фізик А. К. Креніга сформулював кінетичну теорію теплоти, окремі положення якої висувалися до нього багатьма вченими: Б. Румфорда (Томпсоном, 1798 р.), С. Карно (1824 р.), Б. П. Е. Клапейроном (1834 р.), В. Томсоном (Кельвіном, 1850). Ця теорія була доопрацьована Р. Е. Клаузіусом у 1857 році.

• Завершено розробку абсолютної системи одиниць фізичних величин.

• Німецький фізик М. Мейерштейн сконструював перший сучасний спектроскоп.

• 1857 р. — Р. Е. Клаузіус виклав уявлення про вільні іони в електролітах.

• Р. Е. Клаузіус виміряв швидкість молекули водню при нормальній температурі і отримав результат 2000 км / с.

• 1857–1858 рр. — Твори французького геолога Ж. Дюроше, професора Фрейбурзької гірничої академії К. Б. фон Котта та інших дослідників стали поштовхом до розробки питань виникнення гірських порід з початкової речовини — магми і уявлень про фізико-хімічні властивості магми.

• 1858 р. — А. Ф. Мебіус і незалежно від нього І. Б. Листинг відкрили односторонні поверхні. Найвідомішою з цих поверхонь є «лист Мебіуса».

• Г. Гельмгольц вивчав турбулентні потоки в гідродинаміці.

• Німецький математик і фізик Юліус Плюкквр відкрив катодні промені.

• 1859 р. — Г. Р. Кірхгоф сформулював закони теплового випромінювання, які встановлювали залежність між випромінюванням і поглинанням тепла (нині ці закони носять його ім'я).

• 1860 р. — Англійський фізик Дж. К. Максвелл отримав формулу розподілу швидкостей молекул у газі («розподіл Максвелла»).

• 1862 р. — Американський астроном-аматор А. Кларк виявив поблизу Сіріуса слабо видиму зірку, яка обумовлювала 50-річну періодичність у русі самого Сіріуса, що відповідало даним спостережень Ф. В. Бесселя в 1834 р., — супутник Сіріуса.

• 1863 р. — Німецький хімік і фізик І. В. Гитторф довів існування іонів з різними зарядами (припущення Фарадея), що переміщуються в електроліті з різними швидкостями.

• 1863–1877 рр. — Дослідження Г. Гельмгольца (члена Петербурзької академії наук з 1868 р.) в галузі акустики дозволили йому відкрити

комбінаційні тони, розвинути резонансну теорію слуху, побудувати модель вуха.

- 1864 р. — Англійський астроном В. Хегтінс, основоположник спектроскопії зірок, довів за допомогою спектроскопічного аналізу газоподібний характер деяких туманностей.

- Англійський фізик Д. К. Максвелл опублікував дослідження «Динамічна теорія електромагнітного поля». Основні положення цієї теорії увійшли також до його фундаментальної двотомної праці «Трактат про електрику і магнетизм» (1873 р.).

- У роботах А. Сент-Клер Девіль можна бачити зачатки нової галузі науки — фізичної хімії, попри те, що перші знання, пов'язані з цією дисципліною, були отримані до нього.

- 1868 р. — Шведський фізик і астроном А. Й. Ангстрем визначив довжину хвилі сонячного випромінювання приблизно в 100 ліній сонячного спектра.

- Французький астроном і хімік Ж. Жансен і англійський астроном Дж. Н. Лок'єр незалежно один від одного, спостерігаючи затемнення Сонця, виявили в сонячному спектрі яскраво-жовту лінію, яка не належала жодному відомому на Землі елементу. Новий елемент було названо гелієм. Лише через 27 років його відкрив на Землі і досліджував англійський фізик і хімік Вільям Рамзай. Згодом фізик Е. Резерфорд довів, що гелій утворюється в результаті розпаду радіоактивних елементів і його ядро складається з α -частинок.

- 1870 р. — У. Томсон сконструював електрометр для вимірювання абсолютних значень електричного заряду.

- Російський сейсмолог О. П. Орлов запропонував проект сейсмографа — приладу для реєстрації і запису землетрусів. Дещо згодом у Росії і Японії було сконструйовано сейсмографи (маятникові та ін.).

- 1871 р. — Англійський фізик К. Ф. Варлі висловив ідею, що катодні промені є частинками, що несуть негативний заряд (так звана «іонна модель катодних променів»).

- 1873 р. — Нідерландський фізик І. Д. Ван дер Ваальс вивів рівняння стану реальних газів («рівняння Ван дер Ваальса»).

- Німецький математик і фізик І. Б. Листинг ввів поняття «геоїд» (*грец.* Земля і вид) для позначення форми ідеально рівної поверхні Землі.

- Німецький геолог і палеонтолог К. А. Ціттель на основі уявлень про розпечену, і в рідкому первісному стані Землю, дійшов висновку, що в земній корі метали розподілені у відповідності до своїх щільностей.

- 1874 р. — К. Ф. Браун виявив односторонню провідність у кристалів деяких сульфідів металів, що через 80 років стало основою для відкриття транзисторного ефекту.

- Ж. Ле Бель, незалежно від Я. Г. Вант-Гоффа, розробив основні положення стереохімічної теорії будови молекул органічних сполук.

• 1875 р. — Американський астроном Б. А. Гулд поклав початок систематичному фотографічному картуванню неба.

• В. Е. Вебер довів, що питома теплоємність деяких речовин (берилію, бору, вуглецю і кремнію) змінюється залежно від зміни температури, причому при зростанні температури вона наближається до величини, яка визначається на основі «закона Дюлонга-Пті».

• Шотландський фізик Дж. Керр відкрив подвійне заломлення променів світла в оптично ізотропних речовинах, поміщених в однорідне електричне поле (так званий «ефект Керра»).

• Німецький фізик і хімік В. Ф. Г. Нернст виклав теорію дифузії.

• 1876 р. — Г. Роуланд довів, що конвекційний струм вільних зарядів у рухомому провіднику при магнітній дії тотожний току провідності в нерухомому.

• 1877 р. — Австрійський фізик Л. Больцман, визначивши співвідношення між ентропією фізичної системи і ймовірністю її стану, заклав основи статистичної термодинаміки.

• Швейцарський фізик Р. П. Пікте і майже одночасно з ним французький інженер К. Л. Кайете отримали рідкий кисень, а потім «зріджені» азот, водень, вуглекислий газ.

• 1878 р. — Д. Е. Хьюз сконструював пристрій, що дозволяє виявити електричний розряд на відстані 500 метрів.

• 1879 р. — Фізик і астроном І. Стефан сформулював так званий «закон Стефана-Больцмана», згідно з яким уся енергія, яку випромінює одиниця поверхні абсолютно чорного тіла (так званого «тіла Планка») за секунду, прямо пропорційна четвертому ступеню абсолютної температури цього тіла.

• 1880 р. — У Японії починає застосовуватися сейсмограф, сконструйований англійським геофізиком Д. Мілном.

• 1881 р. — Англійський фізик Д. Томсон почав вивчати динаміку негативно заряджених матеріальних часток (пізніше названих електронами).

• Американський фізик А. Майкельсон експериментально довів непереконаливість гіпотези існування ефіру як носія світлових хвиль.

• 1882 р. — Ч. Е. Фріттс провів у Нью-Йорку досліди з вивчення прямого перетворення світлової і теплової енергії в електричну. Це дослідження привело до конструкції сонячних батарей.

• 1885 р. — А. Зейдлер опублікував перший том книги «Основи теоретичної фізики», яка стала першим чеським підручником фізики для вищих шкіл.

• Г. Герц отримав електромагнітні хвилі довжиною хвилі в 1 м. Він досліджував їх відображення, заломлення і швидкість поширення.

• Швейцарський фізик і математик І. Я. Бальмер вивів емпіричну формулу для визначення довжини хвилі видимої частини спектральних ліній атома водню («формула Бальмера»).

- Угорський фізик Л. Етвеш провів серію експериментів, присвячених явищам капілярності, в результаті яких встановив залежність молекулярної поверхневої енергії від температури («закон Етвеша»).

- Польський фізик і хімік К. С. Ольшевський шляхом випаровування рідкого азоту у вакуумі досяг температури -225°C .

- Е. Зтосс сформулював ідею про два способи руху земної кори — горизонтальному, провідному до утворення ділянок земної поверхні, і вертикальному, що викликає її відхилення і нестійкість.

- 1886 р. — Німецький фізик Е. Гольдштейн відкрив катодні промені.

- Б. Навратіл відкрив явище і можливості електрографії, якій сам і дав назву.

- 1887 р. — Німецький фізик Г. Герц, вивчаючи поширення електромагнітних хвиль, спостерігав світіння, яке дозволяло їх виявити. У наступному році він виміряв швидкість поширення цих хвиль і отримав величину, рівну 200000 км / с (помилку усунув А. Пуанкаре). Точні виміри (Е. Лехера, 1890 р., Е. Саразена і Л. де ля Ріва, 1893 р.) дозволили встановити, що швидкість поширення електромагнітних хвиль у повітрі дорівнює швидкості світла.

- Г. Герц відкрив зовнішній фотоефект.

- Шведська фізикохімік С. Арреніус створив теорію електролітичної дисоціації.

- Дж. М. Лок'єр на основі аналізу спектрів різних зірок дійшов висновку про існування температури зірок, виходячи з чого визначив і стадії їх розвитку.

- 1888 р. — Російський фізик О. Г. Столетов, вивчаючи пряме перетворення світлової енергії в електричну, встановив кількісні співвідношення цього явища.

- 1890 р. — Е. Ч. Пікерінг в Гарварді відкрив за допомогою спектроскопічного аналізу подвійні зірки.

- Французький фізик Е. Бранлі опублікував повідомлення про винайдений ним когерере (детектор електромагнітних хвиль), що являє собою скляну трубку з наведеною в неї металевою тирсою.

- 1892 р. — Нідерландський фізик-теоретик Хендрік А. Лоренц приступив до створення електронної теорії, яка пояснювала усі відомі на той час електричні, магнітні та оптичні явища.

- 1893 р. — Німецький фізик В. Він сформулював так званий «закон випромінювання Віна», що встановлює залежність між абсолютною температурою (Кельвіна) і довжиною хвилі випромінювання у спектрі чорного тіла, на яку припадає найбільша частина енергії, випромінюваної цим тілом за секунду.

- 1894 р. — Г. Герц в роботі «Принципи механіки, викладені в новому зв'язку» створив передумови для аксіоматичної побудови механіки.

- А. С. Попов, вивчаючи поширення електромагнітних хвиль,

використовує антену; в 1896 р. він зробив спробу передати сигнали на відстань 1 – 5 км.

- Англійський фізик, член Лондонського королівського товариства (1873 р.) Дж. У. Релей і незалежно від нього У. Рамзай відкрили в повітрі новий елемент — аргон.

- Німецький фізик і хімік В. Оствальд відкрив механізм каталізу і розробив метод отримання азотної кислоти шляхом каталітичного окислення аміаку.

- 1895 р. — Французький фізик і хімік Ж. Б. Перрен (а в 1897 р. Дж. Томсон) довів, що катодні промені є потоком негативно заряджених частинок.

- Німецький фізик В. К. Рентген відкрив x -промені (надалі названі рентгенівськими променями) і досліджував їхні властивості. Його роботи стали поштовхом до розвитку теоретичної та практичної рентгенології і послужили імпульсом до вивчення будови атомів.

- Вперше отримано так звані «перетворення Лоренца».

- Російський учений К. Е. Цюлковський приступив до розробки теорії реактивного руху. Він заклав теоретичні основи ракетобудування і майбутніх космічних польотів.

- К. В. Провин, спільно з іншим німецьким фізиком О. Р. Люммером відкрив метод кількісного виміру інтенсивності випромінювання абсолютно чорного тіла, а в 1896 р. вивів для цього тіла так званий «закон випромінювання Провина».

- 1896 р. — Нідерландський фізик Н. Зеєман експериментально довів, що досить сильне магнітне поле може змінити частоту випромінювання, що посилається даним джерелом, — явище розщеплення спектральних ліній у магнітному полі. Це явище, назване «ефектом Зеємана», було теоретично передбачене Х. Л. Лоренцем.

- Італійський фізик Г. М. Марконі почав дослідити з поширення електромагнітних хвиль і вперше використав передавальні антени. У 1896 році він прийняв сигнали на відстані 10 км, в 1897-му — на відстані 70 км, а в 1901 р. ним був встановлений зв'язок між Європою і Америкою.

- Французький фізик А. А. Беккерель відкрив природну радіоактивність уранової солі.

- 1897 р. — Англійський фізик Е. Резерфорд, виходячи з проникаючої здатності радіоактивного випромінювання, розділив його на α -і β -промені.

- Дж. Дж. Томсон при дослідженні катодних променів довів існування електронів. Він дійшов висновку, що електрони — складові частини атомів.

- Німецький фізик К. Ф. Браун сконструював особливу катодну трубку, відому в електроніці як «трубка Брауна». У 1898 році він склав замкнуте коло («коло Брауна»), яке разом з «трубкою Брауна» створило можливість бездротової телеграфії.

- Німецький фізик і хімік В. Ф. Г. Нернст сконструював особливий тип джерела випромінювання — так звану «лампу Нернста».

• 1898 р. — Німецький фізик В. Фойгт, вивчаючи пружні властивості кристалів ввів у теорію пружності поняття «тензор».

• М. Склодовська-Кюрі і її чоловік П. Кюрі виділили кілька сотих часток грама нового елемента, що отримав назву «полоній», який випускав α -частинки. У грудні того ж року вони відкрили радій.

• Англійський фізик і хімік Дж. Дьюар вперше отримав велику кількість рідкого водню. (У 1883 році польському фізику З. Ф. Врублевському і його співвітчизникові фізику і хіміку К. С. Ольшевському вдалося отримати лише невеликі кількості рідкого кисню і азоту, в 1895 р. Ольшевський отримав рідкий водень і аргон).

• 1899 р. — Російський фізик-експериментатор П. М. Лебедев відкрив, що світло може чинити тиск, подібно до будь-якої іншої матерії.

• 1900 р. — Англійський фізик Дж. Стоні назвав частинки катодних променів «електронами».

• П. М. Лебедев експериментально довів тиск світла.

• німецький фізик М. Планк відкрив і вивів закон розподілу монохроматичного випромінювання, який відповідав як «закону випромінювання Провина» (1893 р.) для коротких хвиль і низьких температур, так і «закону Роле-Джинса» для довгих хвиль і високих температур (1900 р.). У роботі «Про поправки до спеціального рівняння Вина» Планк ввів поняття кванта енергії, а в пізнішій роботі (опублікованій 1900 р.) — і квантову постійну h , яку він визначив у $6,548 \cdot 10^{-34}$ Дж•сек. М. Планк — засновник квантової фізики.

• 1901 р. — Англійський фізик О. У. Річардсон, досліджуючи залежності між щільністю насичення термоелектронної емісії струму і температурою джерела цієї емісії (поверхнею катода), відкрив так званий «закон Річардсона», який було визнано приблизно в 1913 р. Відповідно до цього закону, щільність потоку електронів залежить від абсолютної температури джерела, універсальної константи і від константи речовини. Цей закон відіграв важливу роль при конструюванні рентгенівських і електронних ламп.

• Дж. Дж. Томсон висловив гіпотезу про існування зарядженого електричного заряду всередині атома.

• Нобелівську премію в галузі фізики вперше присуджено В. К. Рентгену за відкриття x -променів (рентгенівських променів, 1895 р.).

• Німецький фізик і хімік Р. Абеґ розвинув поняття електронної валентності. Найчастіше називається «формулою Річардсона» або «формулою Річардсона-Дешмана», позаяк американський фізик С. Дешман на основі квантової теорії уточнив цю формулу.

• 1902 р. — М. Склодовська-Кюрі розробила методику, за допомогою якої їй вдалося виділити кілька грамів чистої солі радію. Металевий радій вона отримала в 1910 р. з уранової руди родовища Яхімов.

• Німецький фізик Ф. Е. А. Ленард встановив, що при фотоелектричних

явища енергія фотоелектронів не залежить від інтенсивності падаючого світла, а прямо пропорційна його частоті.

- Нобелівську премію в галузі фізики присуджено Х. А. Лорен і П. Зеєману за вивчення дії магнітного поля на випромінювання.

- 1902–1903 рр. — Е. Резерфорд і Ф. Содді використовували поняття «дезінтеграція елементів» (згодом замінено терміном «радіоактивність») для пояснення процесу зміни елементів. (У 1903–1904 рр. Вони встановили, що при радіоактивному розпаді радію та радону утворюється гелій.)

- 1903 р. — Дж. Дж. Томсон запропонував статистичну модель атома — сферичний простір з пов'язаними між собою позитивними електричними зарядами (електронами) і «вкрапленими» в нього негативними зарядами, причому сумарний негативний заряд дорівнює позитивному заряду сфери (тобто заряд всього атома має бути нейтральним). Незабаром цю модель, відому як «атом Томсона», було замінено на модель Резерфорда.

- Нобелівську премію в галузі фізики присуджено А. А. Беккерелю, П. Кюрі і М. Склодовській-Кюрі за дослідження радіоактивного випромінювання.

- Е. Резерфорд відкрив відповідність частинок α -випромінювання та іонів гелію. Це відкриття він підтвердив спільно з Т. Ройдсом у 1909 р. Ще раніше (того ж 1903 р.) У. Рамзай і Ф. Содді експериментально довели можливість виділення з радію гелію.

- Г. Марконі винайшов дуплексну радіотелеграфію.

- Австрійський фізик і хімік Р. А. Зігмонді і німецький фізик Генрі Ф. Зідентопф сконструювали щілинний оптичний ультрамікроскоп.

- К. Е. Ціолковський запропонував проект реактивного двигуна.

- 1904 р. — У. Рамзай разом з Ф. Содді під час дослідження за допомогою спектрального аналізу радіоактивного випромінювання відкрили трансмутацію радію в гелій. Рамзай, сприйнявши ідеї Содді і Резерфорда про радіоактивне перетворення, продовжив дослідження еманції радію і дійшов висновку, що в даному процесі утворюється новий елемент.

- Норвезький геофізик В. Б'єркнес розробив динамічні методи передбачення погоди на основі математичної обробки фізичних даних. Однак практичного застосування цього методу перешкоджала складність обчислень. Метод Б'єркнеса вперше було застосовано лише 1950 року на обчислювальній машині ENIAC.

- Польський фізик М. Смолюховський дав пояснення броунівського молекулярного руху.

- Англійський фізик Дж. А. Флемінг запатентував діод для випрямлення високочастотних коливальних.

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Дж. У. Релею за дослідження властивостей газоподібних елементів і відкриття аргону.

- Американський електротехнік (за походженням словак) І. Мургаш

отримав свій перший патент у галузі радіотелеграфії — за конструкцію так званого «бездротового телеграфного апарата». Всього він подав 12 заявок на патенти; з них найбільш відома так звана «Топ-система», що виправдала себе на практиці (в галузі радіотелеграфного зв'язку).

- 1905 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Ф. Е. А. Ленарду за роботи з катодними променями.

- А. Ейнштейн на основі квантової гіпотези Планка ввів поняття «кванти світла» (1923 року американський фізик А. Х. Комптон назвав їх фотонами). Ейнштейну також належить заслуга в повному поясненні явища фотоефекту.

- А. Ейнштейн опублікував свою спеціальну теорію відносності.

- Німецький фізик О. Ган одночасно з У. Рамзаєм відкрив радіоторій, який за хімічними властивостями не відрізнявся від торію, але мав сильнішу радіоактивність. 1907 року Ган відкрив мезоторій. В обох випадках йшлося про радіоактивні ізотопи торію, проте саме поняття «ізотопи» було введено Ф. Содді лише в 1913 р.

- Датський астроном (за освітою інженер-хімік) Е. Герцшпрунг висловив припущення, що серед зірок слід розрізняти «гіганти» і «карлики».

- Ф. Блекман довів, що процес фотосинтезу складається зі світлової і темної фаз.

- 1905–1907 рр. — Англійський фізик Ч. Г. Баркла, досліджуючи абсорбцію, іонізацію і фотодію рентгенівських променів, відкрив їх поляризацію, довівши таким чином, що ці промені мають хвильову природу.

- 1906 р. — В. Нернст і М. Планк сформулювали третій початок термодинаміки (ентропія однорідного тіла поблизу абсолютного нуля наближається до нуля). Довести її спробував американський учений У. Ф. Джіок (1949 р.). Ця так названа «теорема Нернста» була уточнена в 1924 р. Ф. Саймоном, а в 1944 р. — В. Шотткі.

- Нобелівську премію в галузі фізики присуджено Дж. Дж. Томсону за теоретичні та експериментальні дослідження проходження електричного струму через гази.

- 1907 р. — Французький фізик П. Е. Вейсс, вивчаючи ферромагнітні речовини (ферромагнетики), передбачив існування магнітних доменів, тобто ділянок мимовільної намагніченості, в яких намагнічування не має однакового спрямування (магнітна дія на таких ділянках компенсується, і тіло не проявляє магнітних властивостей).

- П. М. Лебедев відкрив тиск світла на гази. Ґрунтуючись на цьому явищі, він зробив спробу пояснити і так названі «хвости» комет.

- 1908 р. — Нідерландський фізик Х. Камерлінг-Оннес отримав рідкий гелій при температурі -268°C (1913 р.).

- С. А. Аррєніус висловив панспермічну гіпотезу виникнення життя на Землі. Він вважав, що тиск світлового випромінювання, що поширюється у Всесвіті, може переносити від одного «небесного тіла» до іншого

зародки життя. Таким чином, на його думку, відбувається «запліднення» Всесвіту. Однак гіпотеза Арреніуса відкидалася багатьма вченими. Так, К. А. Тімірязєв, виступаючи проти гіпотези «панспермії», відзначав наявність сильного випромінювання поза повітряною оболонкою Землі, яке за короткий час могло б знищити всі зародкові спори або мікроорганізми.

- 1909 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено К. Ф. Брауну і Г. М. Марконі за великі заслуги в розвитку бездротової телеграфії.

- Німецький фізик і хімік А. Ейкен сконструював вакуумний калориметр.

- Е. Маделунга вперше сформулював гіпотезу про кристалічну решітку.

- Відкрито «поверхню Мохоровичича» — межа розділу між земною корою і мантією Землі.

- 1910 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено І. Ван дер Ваальсу за роботи в галузі рівнянь агрегатних станів реальних газів і рідин.

- 1910–1912 рр. — Ч. Т. Р. Вільсон сконструював у Кавендишській лабораторії конденсаційну (іонізаційну) камеру, яка дозволяла спостерігати різні види випромінювань, сліди яких в газовому середовищі у комбінації з електричним і магнітним полями стають видимими. При аналізі цих «треків» вдалося визначити заряд і енергію складових їхніх часток.

- Е. Резерфорд пропустив α -частинки через тонку металеву фольгу і спостерігав їх розсіювання, намагаючись дати йому пояснення. Лише припустивши існування атомних ядер, що займають в атомі всього лише десятитисячну його діаметра, Резерфорду вдалося пояснити розсіювання α -частинок в речовині. Відкриття Резерфорда підтвердило гіпотезу Дж. Дж. Томсона (1903 р.) про існування позитивно зарядженого ядра атома. Резерфорд створив планетарну модель атома, удосконаливши запропоновану в 1903–1904 рр. японським фізиком Х. Нагаока модель атома («атом типу Сатурна»), polegшивши розробку моделі водневого атома Н. Бора (1913 р.).

- Х. Камерлінг-Оннес відкрив надпровідність. Ще до цих досліджень Камерлінга-Оннеса було встановлено, що при температурах, близьких до абсолютного нуля, електричний опір падає. Передбачалося, що при температурі близько -270°C цей опір повністю зникає, настає так звана «надпровідність». Х. Камерлінг-Оннес встановив також, що у певних металів електричний опір зникає вже при 4°K ($-269,16^{\circ}\text{C}$). У 1914 р. він довів, що надпровідність можна усунути без зміни температури за допомогою магнітного поля.

- 1911–1913 рр. — Австрійський фізик В. Ф. Гесс висунув гіпотезу про існування космічного випромінювання і довів її справедливості.

- 1912 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено шведському інженерові Н. Г. Далену за винахід автоматичного регулювання ацетиленових ламп на маяках і сигнальних пристроях.

• Німецькі фізики В. Фрідріх і П. Книппінг, спираючись на хвильову теорію рентгенівського випромінювання М. Лауе, довели інтерференцію рентгенівських променів на кристалах, викликану просторовими решітками. Усі троє дослідників вважаються першовідкривачами дифракції рентгенівських променів на кристалах. Проведені ними експерименти збагачували як хвильову теорію, так і теорію атомної структури кристалів.

• Англійський фізик Чарлз Т. Р. Вільсон в конденсаційній камері («камері Вільсона») сфотографував треки (сліди) α -частинок.

• Г. Гесс опублікував результати своїх дослідів на повітряній кулі, проведених 07.08. 1912 р. Він довів існування космічних променів.

• 1913 р. — Дж. Дж. Томсон, використовуючи мас-спектрометричний метод, довів ізотропію атомів одного й того самого (нерадіоактивного) елемента (ізотопи неону з масовим числом 20 і 22).

• Н. Бор, використовуючи квантову гіпотезу Планка, розробив кількісну модель атома водню. Отже, створивши першу квантову теорію атома водню, Бор зумів побудувати моделі атомів інших елементів.

• Англійські вчені Ф. Содді і А. С. Рассел, а також американський фізик і хімік К. Фаянс (уродженець Польщі), що працював у Вищій технічній школі в Карлсруе (Німеччина), відкрили закон α - і β -зсуву.

• Американський фізик Р. Е. Міллікен в результаті багаторічних дослідів, які проводив з 1897 р., точно визначив заряд електрона.

• Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Г. Камерлінгу-Онессу за дослідження властивостей речовин при низьких температурах — відкриття надпровідності.

• Американський астроном Г. Н. Ресселл підтвердив гіпотезу Герцшпрунга (1905 р.) про існування зірок «гігантів» і «карликів». Він показав залежність світності зірок від спектрального класу — так звана «діаграма Герцшпрунга-Ресселла».

• Англійський фізик Г. Мозлі відкрив закон, що пов'язує частоту спектральних ліній характеристичного випромінювання з порядковим номером випромінюючого елемента в таблиці Менделєєва.

• 1914 р. — Нобелівську премію в галузі фізики присуджено німецькому фізику М. В. Т. Лауе за відкриття дифракції рентгенівських променів при проходженні через кристали. Це відкриття підтвердило електромагнітний характер рентгенівських променів, а також стало доказом періодичної атомної структури кристалів.

• Німецькі фізики Дж. Франк і Г. Герц, досліджували іонізацію парів ртуті при зіткненні з електронами (досліди Франка-Герца). Вони довели, що атоми поглинають енергію лише певними порціями, підтвердивши гіпотезу про дискретні енергетичні стани атомів. Отже, ще до Першої світової війни було експериментально доведено правильність моделі атома Бора.

• Проведений спектральний аналіз сонячного випромінювання показав, що на Сонці є 70 з 92 відомих на Землі елементів.

• Дж. Франк пояснив вторинні реакції, що супроводжують фотохімічні процеси і викликають відхилення від ейнштейнівської теорії фотоефекту.

• 1915 — Нобелівську премію в галузі фізики присуджено англійським фізиком У. Г. Бреггу та його сину У. Л. Бреггу за дослідження структури кристалів за допомогою рентгенівських променів. У своїх роботах У. Г. Брегг ґрунтувався на дослідженнях М. Лауе дифракції рентгенівських променів і на експериментальних методах вимірювання довжини хвилі рентгенівських променів. Вивчаючи будову кристалів, разом із сином вони експериментально довели періодичність їхньої атомної структури і тим самим заклали основи сучасної кристалографії.

• 1916 р. — А. Ейнштейн після серії досліджень 1914–1915 рр. опублікував їх результати у книзі «Основи загальної теорії відносності».

• І. Ленгмюр сконструював ртутний дифузійний вакуумний насос.

• 1916–1922 рр. — Г. М. Марконі сконструював прилади для короткохвильової спрямованої телеграфії.

• 1917 р. — О. Ган і Ліза Мейтнер відкрили протактиній.

• Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Ч. Баркла за відкриття характеристичних рентгенівських променів (1905–1907 рр.). Дослідження Баркла заклали основи рентгеноспектроскопії. У цьому напрямі працювали також Ч. Садлер і К. Сігбан.

• 1918 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено М. Планку за видатні заслуги у розвитку фізики («за відкриття кванта дії»).

• Норвезький фізик і геофізик В. Б'єркнес пояснив виникнення циклонів з полярних фронтів і розробив методику складання метеорологічних карт. В. Б'єркнес вважається основоположником сучасної метеорології.

• 1919 р. — Е. Резерфорд здійснив першу штучну ядерну реакцію: опромінюючи азот α -частками (ядрами гелію), він отримав ізотоп кисню з масовим числом 17; спостерігав при цьому швидкі протони.

• Нобелівську премію в галузі фізики присуджено німецькому фізику І. Штарку за доведення (1905 р.) справедливості «ефекту Доплера» для каналових променів (при швидкості 1000 км / с) і за відкриття розщеплення (1913 р.) спектральних ліній водню в електричному полі (так званий «ефект Штарка»).

• Російський фізик і біофізик П. П. Лазарєв організував у Москві перший у світі Інститут біологічної фізики (з 1927 р. — Інститут фізики і біофізики). Він же ввів поняття «біологічна фізика».

• 20-і роки ХХ ст. — Експериментально підтверджено існування на великій висоті іонізованого шару в атмосфері. Наступні радіофізичні дослідження виявили існування декількох таких шарів, які отримали загальну назву іоносфери. Вважається, що іоносфера поширюється до висоти 20000 км. Крім нейтральних частинок, іоносфера містить заряджені електрони й іони, що виникають під дією сонячного випромінювання.

- Відкрито магнітне поле Сонця.
- 1920 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено швейцарському фізику Ш. Е. Гійому за роботи, пов'язані з точністю фізичних вимірювань, і насамперед, за відкриття аномалії нікелевих сплавів. Створені ним сплави нікелю і сталі (інвар, елінвар та ін.) характеризуються малим коефіцієнтом лінійного розширення, мінімальною теплопровідністю і високим електричним опором. Високі механічні властивості цих сплавів обумовили їхнє використання в еталонних вимірюваннях і високоточних вимірювальних приладах.
- Індійський фізик і астрофізик М. Саха розробив іонізаційну теорію, яка пояснила спектроскопічну відміну світла зірок «гігантів» і «карликів» відмінності щільності атмосфери цих зірок. Згідно з даними Саха, у «гігантів» щільність атмосфери менша. Іонізаційна теорія Саха стала однією з фундаментальних основ сучасної астрофізики.
- 1921–1924 рр. — Англійський фізик Дж. Чедвік спільно з Е. Резерфордом довів, що ядра елементів від бору до калію (крім вуглецю і кисню) після захоплення α -частинки втрачають протон і в результаті утворюється інший елемент Періодичної системи елементів Менделєєва.
- 1921 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено А. Ейнштейну за роботи в галузі теоретичної фізики, що заклали основи статистики і термодинаміки, а також за пояснення фотоелектричних ефектів.
- 1922 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Н. Бору за «заслуги у вивченні будови атомів і випуску ними випромінювання». Створення Бором квантової теорії планетарного атома відкрило шлях для розвитку квантової механіки.
- Російський геофізик і математик О. О. Фрідман запропонував модель нестаціонарного збільшуваного Всесвіту, засновану на релятивістській космології. Спирається на цю модель теорія «великого вибуху», пояснюючи виникнення Всесвіту і форм його матерії раптовим стрибком.
- Американський фізик А. Х. Комптон встановив, що довжина хвилі рентгенівського випромінювання змінюється при проходженні через графітовий порошок — так званий «ефект Комптона».
- 1923 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Р. Міллікену за дослідження 1913–1917 рр. При вимірюванні заряду електрона йому вдалося довести припущення Дж. Томсона, згідно з яким маса іона водню у 1836 разів більша за масу електрона. За допомогою так званого «конденсатора Міллікена» Р. Міллікен встановив, що заряд електрона являє собою елементарний електричний заряд. Його дослідження прояснили також перетворення світлової енергії в електричну — фотоелектричний ефект.
- Чехословацький фізик А. Жачек відкрив спосіб генерації сантиметрових незатухаючих електромагнітних коливань за допомогою магнетрона — електронної лампи, вміщеної у магнітному полі. Подальша

розробка цього методу (незалежно від досліджень А. Жачека) привела до конструкції радара (1938 р.).

- Г. Оберт випустив у Мюнхені книгу «Ракети для міжзоряних просторів» (Мюнхенський університет зареєстрував її як дисертацію Г. Оберта). У цій роботі Г. Оберт намагався довести теорію літальних пристроїв, що задовольняють таким умовам: по-перше, літальні апарати мають проникати через земну атмосферу, по-друге, вони повинні долати земне тяжіння, по-третє, вони мають бути абсолютно нешкідливими для здоров'я розміщених у них людей.

- 1924 р. — Індійський фізик Ш. Базі заклав основи квантової статистики. Його дослідження були використані А. Ейнштейном для розвитку квантової статистики часток з цілими спінами, так званих «бозонів» (відома як «статистика Бозе-Ейнштейна», 1926 р.).

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено К. Сігбану за видатні відкриття і дослідження з рентгеноспектроскопії. Сігбан вперше виміряв дисперсію рентгеновського випромінювання; йому вдалося виготовити дифракційну решітку малої ширини для вимірювання довжини хвиль м'яких рентгеновських променів у рентгеновському спектрі; в 1916 р. він виявив у рентгеновському спектрі так звану «серію М». Відкриття Сігбана заклали основи рентгеноспектрографії.

- Л. де Бройль у докторській дисертації «Дослідження з теорії квантів» висловив ідею про хвильові властивості матерії («хвилі де Бройля»). Він вважав, що кожному рухому частку можна описати сполученою з нею хвилею. На думку де Бройля, корпускулярно-хвильовий дуалізм притаманний усім без винятку видам матерії — електронам, протонам і т. д. Ця теорія знайшла експериментальне підтвердження 1927 р. в дослідях американських учених К. Девіссона і Л. Джермера. Так виникло поняття про хвилі матерії.

- 1925 р. — Німецькі фізики М. Борн, В. Гейзенберг і Йордан розробили квантову механіку, спираючись на результати М. Планка, Л. де Бройля і Н. Бора.

- В. Ельзассер дійшов висновку, що потік електронів при проходженні через кристали повинен давати інтерференційну картину. У 1927 році його висновок підтвердили в дослідях К. Девіссон, Л. Джермер і Дж. Томсон. Подальші дослідження у цій галузі призвели до створення електронного мікроскопа.

- В. Паулі при дослідженні структури електронних оболонок атомів сформулював так званий «принцип заборони Паулі». Згідно з цим принципом в атомі не може бути двох електронів, у яких збігалися б усі чотири квантових числа.

- Американські фізики С. Гаудсміт і Дж. Уленбек на основі аналізу спектрів висловили припущення про наявність у електрона моменту кількості руху — спин електрона. У 1922 році О. Штерн, і В. Герлах довели наявність магнітного моменту атома. Після відкриття Гаудсмітом і Уленбеком це, зрозуміло, збіглося з поняттям спінового магнітного моменту.

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Дж. Франку і Г. Герцу за експериментальне доведення закономірностей, які проявляються при взаємодії електронів з атомами.

- Я. Гейровський спільно зі своїм учнем японським фізиком і хіміком М. Шіката сконструював перший полярограф — прилад, що автоматично реєструє криві залежності сили струму від напруги при електролізі розчинів.

- 1926 р. — Австрійський фізик-теоретик Е. Шредінгер розробив хвильову механіку — теорію руху мікрочастинок, в основу якої поклав диференціальне рівняння — «рівняння Шредінгера». Він показав еквівалентність своєї хвильової механіки і квантової механіки у матричній формі, розробленої Гейзенбергом (1925 р.) квантової теорії. Роботи Шредінгера підкреслили актуальну необхідність розробки об'єднуючої теорії, яка на основі використання операторів квантової теорії змогла б дати поштовх розвитку абстрактної теорії гільбертовому просторі та теорії операторів в цілому. У 1927–1931 рр. американський математик (уродженець Угорщини) Джон (Янош) Нейман зумів дати суворе узагальнене математичне формулювання принципів квантової механіки.

- М. Борн на основі хвильової механіки вивів формулу розрахунку електронних оболонок атомів і метод вирішення квантомеханічних завдань. Спираючись на роботи з радіоактивності Е. Резерфорда, він пояснив характер розсіювання α -частинок («формула розсіювання Резерфорда»).

- Створено квантову статистику частинок Фермі-Дірака (статистика частинок з наполовину цілим спіном), для якої справедливий «принцип заборони Паулі» (1925 р.). Ця галузь математичної фізики спиралась на квантову статистику Віз-Ейнштейна, в якій кожний квантовий стан є доступним будь-якому числу частинок (у класичній фізиці використовувалася статистика Максвелла-Больцмана, створена у XIX ст.).

- Американський учений Р. Годдард у Вустері (штат Массачусетс, США) вперше здійснив запуск ракети з рідинним ракетним двигуном (паливо — рідкий кисень і бензин).

- Нобелівську премію в галузі фізики присуджено французькому фізику Ж. Б. Перрену за дослідження дискретної структури матерії.

- 1926–1933 рр. — В. Л. Брег з своїми співробітниками експериментально підтвердив цілою серією дослідів теорію, висунуту фізиком і хіміком П. І. В. Дебаєм, згідно з якою тепловий рух атомів не впливає на стан і виразність інтерференційних ліній при рентгеноструктурному аналізі кристалів.

- 1927 р. — В. Гейзенберг (підтриманий Н. Бором і його школою), виходячи з перестановочних співвідношень квантової механіки, сформулював «принцип невизначеності». Згідно з цим принципом, не можна одночасно абсолютно точно визначити імпульс і положення елементарної частинки (множення невизначеностей координати і імпульсу

обмежено деякою мінімальною величиною, рівною «постійній Планка»). Гейзенберг абсолютизував справедливність цього принципу, вважаючи його застосовним і до позитивістської філософії невизначеності (1944 р.). Таким чином, в галузі квантової механіки значне місце зайняли поняття індетермінізму і випадковості.

- Американські фізики К. Дж. Девіссон і Л. Джермер і незалежно від них англійський фізик Дж. П. Томсон відкрили дифракцію електронів на кристалі нікелю. Вони довели, що пучок електронів, що падає на кристали, викликає інтерференцію, подібну до тієї, яку викликають рентгенівські промені.

- Нобелівську премію в галузі фізики присуджено англійському фізику Ч. Т. Р. Вільсону за розробку методів ідентифікації слідів (треків) заряджених частинок за допомогою конденсації водяної пари на іонах, що утворюються при проходженні цих часток через простір конденсаційної камери.

- На висоті 180–200 км і 250–350 км Е. Епплтон відкрив верхні шари іонізованих частинок, так звані «шари Епплтона».

- Нобелівську премію в галузі фізики присуджено А. Х. Комптон за відкриття в 1922–1923 рр. явища зміни довжини хвилі рентгенівських променів при розсіюванні на речовині (так званий «ефект Комптона»).

- 1926–1927 рр. — Американський фізик-теоретик Л. Х. Томас запропонував, а італійський фізик Е. Фермі розвинув ідею квантово-статистичного розрахунку атома («модель Томаса-Фермі»).

- 1928 р. — Індійські фізики Ч. В. Раман і К. С. Крішнан відкрили явище комбінаційного розсіювання світла (так званий «раманівський спектр», або «ефект Рамана»). Одночасно «ефект Рамана» відкрили російські фізики Л. І. Мандельштам і Г. С. Ландсберз. «Ефект Рамана» супроводжується зміною частоти розсіяного світла. «Ефект Рамана» дозволяє досліджувати багатоатомні молекули, спектри яких надзвичайно складні і важко аналізовані. Такі спектри вдається задовільно пояснити з точки зору класичної фізики, але вони легко з'ясовні з погляду квантової фізики.

- Нобелівську премію в галузі фізики присуджено О. У. Річардсону за теоретичні та експериментальні роботи в галузі термоелектронної емісії, і насамперед за відкриття закону, названого його ім'ям — «закон Річардсона».

- Німецькі фізики Х. В. Гейгер і В. Мюллер значно вдосконалили сконструйований раніше Гейгером (у 1908 р.) прилад для реєстрації окремих іонізуючих (заряджених) часток (лічильник Гейгера-Мюллера).

- Американський фізик (уродженець Росії) Джордж (Георгій Антонович) Гамов на основі хвильової механіки пояснив так званий «тунельний ефект», згідно з яким існує певна ймовірність проходження через потенційний бар'єр для частинок з енергією меншою, ніж висота цього бар'єру.

- Розроблена П. А. М. Діраком релятивістська теорія руху електрона

гармонійно об'єднувала релятивістські ефекти, квантові уявлення «спінові» властивості електронів. Одночасно з нею з'явилася гіпотеза про античастинки, яким надавали властивостей, які не вкладаються в рамки фізичних уявлень того часу.

- П. А. М. Дірак теоретично довів існування невідомої елементарної частинки (позитрона), а в 1932 р. американський фізик К. Д. Андерсон відкрив цю частку в космічних променях. По відношенню до електрона позитрон є античастинкою.

- 1929 р. — Російський фізик Д. В. Скобельцин, вивчаючи в 1924–1927 рр. випромінювання в «камері Вільсона», вміщеній у магнітне поле, показав, що до складу космічних променів входять і заряджені частинки — електрони. Дещо пізніше він спостерігав також і траєкторії інших частинок, які слабо відрізняються від траєкторій електронів. У 1932 р. в космічних променях було відкрито позитрони.

- Нобелівська премія в галузі фізики присуджена Л. де Бройлю за відкриття хвильової природи електронів. Його відкриття стало важливим кроком у створенні хвильової механіки, яка згодом розроблялася Е. Шредингером, М. Борном, В. Гейзенбергом, П. Йорданом.

- Американський астроном Е. П. Хаббл встановив, що зміщення ліній у галактичних спектрах у напрямку до «червоного» краю (так зване «червоне зміщення»), що є одним із проявів «ефекту Доплера», зростає пропорційно відстані, на яку видалені об'єкти («закон Хаббла»), і пов'язане з розширенням галактичних утворень. Його ідеї сприяли розробці моделей Всесвіту, який розширюється.

- 1930 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Ч. В. Раману за відкриття явища комбінаційного розсіювання світла і ефекту, названого його ім'ям («ефект Рамана»).

- Американський фізик Е. О. Лоуренс висунув ідею циклотрона — магнітного резонансного прискорювача.

- Німецький фізик В. В. Г. Боті спільно з Г. Бекером відкрили потужне проникаюче випромінювання, опромінюючи берилій α -частками. У 1932 р. Дж. Чедвік опублікував роботу, в якій показав, що до складу проникаючого «випромінювання Боті-Бекера» входять g -промені і потік нейтронів.

- Англійський фізик Дж. Д. Кокрофт та ірландський фізик Е. Т. С. Уолтон, працюючи спільно у Кавендишській лабораторії, провели першу ядерну реакцію за допомогою бомбардування літію штучно прискореними частинками на сконструйованому ними каскадному прискорювачі (генераторі Кокрофта-Уолтона) з енергією 800 000 еВ. При цій реакції ядро літія було розділене на два ядра гелію. У 1932 році Кокрофту спільно з Е. Резерфордом першими вдалося здійснити при опроміненні важкого водню ядрами дейтерію, при якому утворилося ядро легкого ізотопу гелію і нейтрон.

- 1931 р. — М. Лауе остаточно сформулював теорію інтерференції

на просторових решітках, яку через кілька років (1935 р.) повністю вилучив у рамках хвильової механіки німецький фізик М. Колер.

- В. Паулі висловив гіпотезу про існування нейтрино. Однак докази існування цієї частинки були отримані лише 1956 р. американськими фізиками Ф. Рейнес і К. Коуеном.

- Американський фізик і хімік Г. К. Юрі відкрив спосіб відділення важкого ізотопу водню, і при подальших дослідженнях (1932 р.) способом фракційної дистиляції рідкого водню йому вдалося отримати важкий водень (дейтерій), існування якого теоретично передбачив В. Гейзенберг. Приблизно до цього ж часу відносяться і перші відомості про важку воду. Юрі спільно зі своїм співвітчизником Е. У. Уошберном відкрив електродігнічний метод сепарації важкого водню.

- Російський фізик-теоретик Я. І. Френкель ввів уявлення про квазічастинки — екситони для збудженого стану системи електронів у твердих тілах, з якими не пов'язано перенесення електричного заряду і маси. Введення поняття екситону пояснювало фотоелектричної неактивної поглинання світла у деяких кристалах.

- Л. Онсагер опублікував дві роботи з термодинаміки необоротних процесів, в яких сформулював одну з основних теорем термодинаміки необоротних процесів, відому зараз як «теорема Онсагера». Складовою частиною теореми — отримані Онсагером математичні вирази, що відповідають цьому феноменологічному закону (згодом названі «співвідношеннями взаємності Онсагера»).

- Англійський фізик і астроном Дж. Х. Джинс опублікував гіпотезу про виникнення планет Сонячної системи з речовини, вирваної із Сонця гравітаційним притяганням близько пройденної зірки. Гіпотезу космогонії Джинса піддали критиці американський астроном Л. Спітцер і російський геофізик і астроном М. М. Парієвський. Вони довели, що речовина, що віціла з Сонця, не змогла б сконцентруватися і утворити планети: така речовина внаслідок переважаючого в ній сил внутрішнього тиску над силами гравітації розсіялася б у просторі.

- 1931–1932 рр. — Американський фізик Ф. Біттер серією експериментів, заснованих на розробленому ним методі порошкових фігур, довів існування магнітних доменів.

- 1932 р. — О. Штерн експериментально виміряв швидкість руху молекул газу («досвід Штерна»), чим підтвердив так званий «розподіл Максвелла», тобто розподіл за швидкостями молекул системи, що перебуває у стані термодинамічної рівноваги (вперше встановлено Дж. Г. Максвеллом у 1859 р.; в 1868–1871 рр. закон розподілу Максвелла був застосований Л. Больцманом до газів, які знаходяться в зовнішньому силовому полі).

- Нобелівська премія в галузі фізики присуджена В. Гейзенбергу за фундаментальні роботи з квантової механіки, що призвели до відкриття важкого водню.

- Російські фізики Д. Д. Іваненко та І. Є. Тамм висловили гіпотезу про будову атомного ядра з протонів і нейтронів. Незалежно від них таку ж гіпотезу висловив і В. Гейзенберг. Відповідно до цієї гіпотези, число нуклонів дорівнює масовому числу. Сума мас усіх нуклонів (тобто протонів, нейтронів) і електронів дає масу атома (за винятком невеликого дефекту маси).

- К. Д. Андерсон, удосконаливши метод Д. В. Скобельцина (1929 р.), відкрив у космічних променях позитрони і відтак експериментально підтвердив передбачене 1928 р. Дираком існування нової частинки, що володіє масою електрона, але з позитивним зарядом.

- Дж. Чедвік відкрив незаряджену «внутрішньоядерну» частинку без електричного заряду — нейтрон, який виявився свого роду «мікроключиком» до створення ядерної енергетики.

- Е. О. Лоуренс побудував перший циклотрон, що складався з круглої вакуумної камери, вміщеної між полюсами магніту. У камері були вставлені два порожнистих прискорюючих електроди, підключені до джерела змінного струму. Джерело протонів (які мали прискорюватися) містилося в середині камери. Прискорення частинок здійснювалося за допомогою електродів, а на спіральній траєкторії вони утримувалися магнітним полем. Чим швидше рухалися протони, тим більшу енергію вони отримували і тим сильніше змінювався радіус кривизни траєкторії. При досягненні частинками швидкості, близької до швидкості світла, заряджена пластина відхиляла їх таким чином, що вони бомбардували досліджувану речовину. Діаметр полюсів дорівнював 27 см.

- Дж. Д. Кокрофт і Е. Уолтон сконструювали в Кембріджському університеті каскадний генератор з напругою 0,8 млн вольт. У квітні того ж року Кокрофт і Уолтон здійснили на цьому генераторі розщеплення ядра літію на 2 α -промені шляхом його бомбардування прискореними протонами.

- Російські фізики К. Д. Синельников, А. К. Вальтер, О. І. Лейпунський і Г. Д. Латишев, які працювали на той час у Харківському фізико-технічному інституті вперше в СРСР у жовтні місяці здійснили розщеплення ядра літію протонами на імпульсному генераторі з напругою близько 1 млн вольт.

- У США побудовано високовольтний електростатичний прискорювач з напругою близько 1 млн вольт (генератор Ван де Граафа).

- Американський радіоінженер К. Г. Янський при вивченні атмосферних радіоперешкод у діапазоні хвиль довжиною 14 м припустив, що джерело радіошуму («зоряний шум») знаходиться приблизно в середині Галактики (Чумацький Шлях). Це відкриття Янського на початку 40-х років дало поштовх для інших радіоастрономічних досліджень.

- Швейцарський фізик і конструктор стратостатів і батискафів О. Піккар на стратостаті власної конструкції досяг висоти 16 370 м з метою вивчення космічних променів.

- 1933 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено

Е. Шредінгеру і П. А. Діраку за відкриття багатообіцяючих підходів, що сприяють розвитку атомної теорії (в 1926–1928 рр.).

- 1933–1934 рр. — Англійський фізик П. М. С. Блеккет і італійський фізик Дж. С. Оккіаліні, який на той час працював в Англії, відкрили явище створення електрона і позитрона з гамма-кванта. Зворотнє явище, пов'язане з утворенням гамма-кванта при зіткненні електрона і позитрона, було відкрито Т. Рейтингом (1933 р.) і О. Клемперером (1934 р.). Ці відкриття довели взаємну анігіляцію частинки і античастинки, тобто можливість їх перетворення в інші форми матерії.

- 1934 р. — Російський фізик П. О. Черенков, працюючи під керівництвом С. І. Вавілова, виявив, що гамма-випромінювання при проходженні через рідину викликають слабе голубувате свічіння, мало залежне від хімічного складу рідини. Механізм «ефекту (випромінювання) Вавілова-Черенкова» був з'ясований у 1937 р. радянськими фізиками І. М. Франком та І. Є. Таммом на основі класичної електродинаміки.

- Е. Фермі на основі уявлень Паулі про нейтрино розробив кількісну теорію, що пояснює особливості β -розпаду.

- Французькі фізики подружжя І. та Ф. Жоліо-Кюрі, опромінюючи алюмінієву фольгу α -частками, відкрили штучну радіоактивність. Вони виявили, що при поглинанні ядром цієї частинки утворюється радіоактивний фосфор, який «наполовину розпадався» через 3 хв. 15 с.

- Е. Фермі встановив, що при бомбардуванні урану електронами виникають нові радіоактивні елементи. Він зазначив, що для отримання ядерної реакції найкраще використовувати так звані «повільні нейтрони».

- Американський фізик П. У. Бріджмен розробив методи та прилади, що дозволили збільшити максимальну величину тиску з 1200 МПа до 10 000 МПа. Піддаючи дії високого тиску різні речовини, він вперше відкрив зміну їх кристалічної структури.

- 1935 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Дж. Чедвіку за відкриття нейтрона. Ще 1932 року він довів, що відкрите в 1930 р. В. В. Г. Боті і Г. Бекером при бомбардуванні берилію α -частками інтенсивне випромінювання являє собою потоки нейтральних частинок (нейтронів) з масою, близькою до маси протонів.

- Японський фізик Х. Юкава теоретично передбачив наявність у ядрах, крім протонів і нейтронів, нестабільних елементарних сильно взаємодіючих частинок (мезонів) з дуже коротким періодом існування.

- У Харкові побудовано прискорювач часток до енергії в 4 МеВ (на той час найбільший у світі).

- У СРСР в Державному радієвому інституті побудовано циклотрон з енергією 6 МеВ — перший циклотрон у Європі (його творці — Л. В. Мисовський, І. В. Курчатов, Д. В. Єфремов, Д. Г. Алхазов), що дозволив розпочати експериментальні дослідження з елементарними частинками. Створення циклотрона на 12 МеВ у Ленінградському фізико-хімічному

інституті не вдалося завершити у зв'язку з початком Світової війни.

- А. Дж. Демпстер, вивчаючи за допомогою вдосконаленого ним мас-спектрографа ізотопів важких елементів, вперше відкрив ізотоп урану — уран-235.

- 1936 р. — Американські фізики К. Д. Андерсон і С. Неддермейер виявили m -мезони (мюони), існування яких ще в 1935 р. передбачив Х. Юкава (1935, 1949 рр.).

- Нобелівську премію в галузі фізики присуджено В. Ф. Гессу і К. Д. Андерсону відповідно за відкриття космічного випромінювання і позитрона.

- Каліфорнійський університет у Берклі (США) передав італійському фізику Е. Сегре зразок молібдену, який упродовж кількох місяців бомбардували в циклотроні прискореними ядрами важкого водню. У 1937 році Сегре та італійський хімік К. Пер'є при бомбардуванні зазначеного зразка дейтронами отримали новий елемент, названий згодом «технецієм» (від гр. штучний). Існування цього елемента («екамарганцю») було передбачене Д. І. Менделєєвим ще в 1871 р.

- Я. І. Френкель висунув крапельну модель ядра. У ядерну фізику Френкель ввів термодинамічні поняття, а дещо згодом запропонував і першу теорію розщеплення ядер. Подальшою розробкою крапельної моделі ядра займалися Н. Бор і Російський фізик Л. Д. Ландау.

- 1937 р. — Американський фізик-експериментатор Л. У. Альварес відкрив новий тип радіоактивного перетворення — захоплення ядром електрона з K -оболонки (так званий « K -захоплення»).

- Н. Бор розробив першу теорію будови ядра атома — «крапельну модель».

- А. Ф. Іоффе запропонував нову теорію випромінювання напівпровідників і розробив методику визначення основних параметрів напівпровідників.

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено К. Дж. Девіссону і Дж. П. Томсону за експериментальні дослідження дифракції електронів на кристалах. Девіссон працював над цією проблемою спільно з Л. Х. Джермером з 1924 р. У 1927 році їм вдалося відкрити залежність коефіцієнта заломлення від швидкості електронів. Отже, була експериментально підтверджена теорія Л. де Бройля (1924 р.), згідно з якою електрон наділений хвильовими властивостями. Дж. П. Томсон незалежно від Девіссона і Джермера відкрив явище дифракції електронів (у 1927–1928 рр.), використовуючи створений ним електронграф — вакуумний прилад, що фотографічно реєструє розсіяння прискорених електронів. Створення електронографа значно сприяло розвитку експериментальної техніки електронографії.

- Американський радіоастроном Г. Ребер побудував перший параболічний радіотелескоп діаметром 9,5 м і фокусною відстанню 6 м для дослідження космічного радіовипромінювання.

- Німецькі вчені Б. фон Борріес, Г. Руска, Е. Руська, Е. Крауз, М. фон

Арденне, Б. Бвійшер, Е. Брюкке та інші сконструювали растровий електронний мікроскоп.

- з 1937 р. — Німецькі фізики К. Клузіус і Г. Діккел' займалися розробкою методу розділення ізотопів за допомогою термодифузії.

- 1938 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Е. Фермі за відкриття в 1934 р. нових радіоактивних елементів, що виникають в результаті бомбардування атомних ядер нейтронами, а також за відкриття штучної радіоактивності, викликаной повільними нейтронами.

- Німецький фізик О. Ган, австрійський радіохімік і фізик Л. Мейтнер і німецький фізик і хімік Ф. Штрассман довели, що важке ядро урану (порядкове число в таблиці Д. І. Менделєєва 92) розщеплюється при бомбардуванні нейтронами на більш легкі елементи з атомними числами 56 і 36 (барій і криптон), а актиній (атомне число 89) при цих реакціях перетворюється на лантан з атомним числом 57. У 1939 році Ган і Штрассман опублікували роботу «Доказ властивостей лужноземельних металів, що виникають при бомбардуванні урану нейтронами».

- Г. Біретте, Ч. Ф. Сквайр і Б. Цай при вивченні магнітних властивостей закису марганцю відкрили антиферромагнетизм — явище, існування якого за п'ять років до цього відкриття припустив Л. Д. Ландау.

- В Англії сконструйована перша система радіолокаційної апаратури — радарів. Приблизно в цей же час радари були створені і в СРСР (патент від 1939 р.).

- 1938–1943 рр. — Розпочато дослідження окремих джерел радіошумів у космосі. Основні етапи розвитку радіоастрономії припадають, переважно, на період після Другої світової війни.

- 1939 (2.08) — А. Ейнштейн у листі до президента США Ф. Д. Рузвельта висловився про можливість створення атомної бомби.

- Ф. Жоліо-Кюрі, а також фізики Х. Халбан і Л. Коварски, які працювали разом з ним (у 1937–1940 рр.) в Колежі де Франс, незалежно від Е. Фермі встановили, що розщеплення урану-235 супроводжується виділенням нових (вторинних) нейтронів. Так було відкрито ланцюгову ядерну реакцію. Незадовго до Другої світової війни ці дослідники відкрили спосіб вивільнення енергії атомного ядра і запропонували проект створення першого ядерного реактора. До реалізації цього проекту Франція змогла приступити вже після Другої світової війни, в 1947 р.

- Лізі Мейтнер і О. Р. Фріш теоретично розрахували енергію, звільнену при розщепленні атома.

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Е. О. Лоуренсу за вдосконалення ідеї циклотрона і конструкцію першого циклотрона (магнітного резонансного прискорювача частинок), а також за результати, отримані при використанні цього пристрою.

- (30.06) У Каліфорнійському університеті в Берклі пущено циклотрон

діаметром 1,5 м, що діяв до 30.6. 1962 року. Винахідником цього циклотрона був Е. О. Лоуренс.

- Роберт Оппенгеймер, Дж. М. Волков і Л. Д. Ландау теоретично змоделювали обертові нейтронні зірки-пульсари.

- 1939–1940 рр. — Російські фізики Ю. Б. Харитон і Я. Б. Зельдович, які працювали в Інституті хімічної фізики АН СРСР, у своєму виступі в Харкові (листопад 1939 р.) повідомили про можливість здійснення ланцюгової реакції розподілу урану і подали перший розрахунок цієї реакції. Вони показали, що при незначному збагаченні природної суміші ізотопів урану легким ізотопом уран-235 і використанні звичайної води, як сповільнювача реакції, можна створити умови для безперервного розщеплення ядер атомів — реакції, в процесі якої звільняється величезна енергія.

- 1939–1941 рр. — Американський фізик Дж. Атанасофф в Університеті штату Айова розробив перший (незакінчений) проект цифрової електронно-обчислювальної машини.

- 1940 р. — І. В. Курчатов виступив з доповіддю про умови отримання ядерної ланцюгової реакції на Всесоюзній конференції з фізики атомного ядра у Москві. Він висунув ідею створення уранового «котла» — ядерного реактора. Однак реалізацію цієї ідеї затримала війна.

- І. В. Курчатов та Ю. Б. Харитон розробили план досліджень і проект спеціальної установки — ядерного реактора, призначеного для проведення реакції поділу ядра атома.

- Російські фізики Г. М. Флеров і К. А. Петржак, співробітники лабораторії І. В. Курчатова у Ленінградському фізико-технічному інституті, спираючись на дослідження Ю. Б. Харитона і Я. Б. Зельдовича, які намагалися точно визначити число нейтронів при одному розподілі, відкрили спонтанне ділення ядер урану без використання зовнішнього джерела — нейтронів — для отримання ланцюгової реакції. Кількість енергії, що виділялася при такому розподілі 1 кг урану, виявилася рівною енергії, одержуваної при спалюванні $2,3 \cdot 10^6$ кг високосортного кам'яного вугілля.

- Проект атомної бомби ХФТІ 1940 року: розробки радянських вчених Харківського фізико-технічного інституту в галузі ядерної фізики. У результаті роботи було створено технологію виготовлення вибухової речовини, конструкцію бомб і механізм.

- У Каліфорнійському університеті в Берклі Е. Сегре, Дж. Р. Корсон і К. Р. Мак-Кензі, бомбардуючи вісмут α -частками, відкрили астат. Почалися пошуки трансуранових елементів.

- Американські фізики Е. М. Макміллан і Ф. Х. Ейблсої на циклотроні в Берклі при бомбардуванні урану-238 повільними нейтронами отримали уран-239, який перетворювався на елемент з атомним числом 93 — перший трансурановий елемент нептуній-239.

- Американський фізик Д. В. Керст сконструював бетатрон.
- 1941 р. — Е. Дж. Сегре спільно з Г. Т. Сиборгом, Е. М. Макмілланом, Дж. У. Кеннеді і А. Ч. Валем відкрили ізотоп плутонію і досліджували його властивості, обчисливши відносну атомну вагу 239, і період напіврозпаду, рівний 24000 років.
- У США прийнято рішення про інтенсивний розвиток атомних досліджень. У серпні 1942 р. було затверджено проект «Манхеттен», пов'язаний з розробкою атомної бомби (керівник проекту Р. Оппенгеймер).
- 1942 р. — Японський фізик С. Томонага запропонував метод усунення розбіжностей — коваріантне формулювання квантової теорії поля.
- Зареєстровано (випадково!) потужне радіовипромінювання Сонця за допомогою радіолокаторів на хвилях в діапазоні 4–6 м. У 40-х роках російський фізик М. Д. Папалексі запропонував вести спостереження за зміною радіовипромінювання від Сонця в момент сонячного затемнення, коли джерело випромінювання буде закрито Місяцем. Пізніше ізохронна карта радіо- і оптичного затемнення Місяця допомогла виділити джерела випромінювання.
- У Пенемюнде, німецькому військово-дослідному центрі, запущено першу ракету серії А-4 (пізніше Фау-2) — результат 12-річних досліджень Г. Оберта і Небеля. Одним з наймолодших керівників центру в Пенемюнде і одночасно головним конструктором Фау-2, якими обстрілювали в роки Другої світової війни території Великобританії і Нідерландів, був В. Браун.
- Здійснено першу керовану ланцюгову реакцію в ядерному реакторі, створеному в Чиказькому університеті під керівництвом Е. Фермі.
- 1943 р. — Відновила роботу (перервану в перші роки війни) Московська фізична лабораторія (Лабораторія № 2 АН СРСР), керована І. В. Курчатовим (на базі цієї лабораторії 1955 р. створено Інститут атомної енергії, що отримав згодом ім'я І. В. Курчатова). У 1945 році тут було введено в експлуатацію циклотрон, а 26. 12. 1946 пущено фізичний атомний реактор — перший у Європі.
- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено О. Штерну за розвиток методу молекулярних пучків (у 1929 р.) і за відкриття магнітного моменту протона (у 20-ті роки).
- 1944 (лютий) р. — Російський фізик В. Й. Векслер, працюючи у Фізичному інституті АН СРСР, дійшов думки про фазову стабільність прискорених заряджених частинок, що виникає при відповідному збільшенні магнітного поля або зміні частоти електричного поля у прискорених секціях прискорювача (отримала назву «принципу автофазіровки»). За цим принципом було створено набагато ефективніші прискорювачі не лише в СРСР, а й в інших країнах. Незалежно від Векслера до цієї ж ідеї прийшов американський фізик Е. Макміллан в 1945 р.

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено американському фізику І. А. Рабі за розробку резонансного методу вимірювань магнітних моментів атомних ядер. Свої дослідження в галузі магнетизму Рабі розпочав у 30-і роки; в 1939 р. він провів прецизійні вимірювання магнітних моментів багатьох атомних ядер; в 1940 р. їм були проведені точні вимірювання надтонкої структури спектрів.

- У Каліфорнійському університеті в Берклі американські вчені Г. Т. Сіборг, Р. А. Джеймс, Л. О. Морган і А. Гіорсо синтезували ізотопи елементів: № 95-америцій і № 96-кюрий.

- Німецький фізик-теоретик і астрофізик К. Ф. Вейцсеккер висловив «холодну» гіпотезу виникнення Сонячної системи, згідно з якою конденсація великих тіл відбувалася (і відбувається) при особливому розпаді космічних вихорів.

- 1945 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено В. Паулі за відкриття принципу, названого його ім'ям («принцип заборони Паулі»).

- (16.7) Здійснено перший експериментальний вибух атомної бомби (проект «Трініті») на випробувальному полігоні в Аламогордо у штаті Нью-Мексико (США).

- (6.8) Другу атомну бомбу (вагою 408 кг, з урановим зарядом) було скинуто на р. Хіросіму. Її вибух спричинив величезні людські жертви (понад 140 тис. осіб) і викликав колосальні руйнування.

- (9.8) Третю атомну бомбу з плутонієвим зарядом було скинуто на японський порт Нагасакі (загинуло близько 75 тис. осіб).

- (21.8) Встановлена доза опромінення, яке викликає смерть людини, (перший смертельний випадок під час лабораторних випробувань на реакторі в Лос-Аламосі, дані опубліковано лише в 1952 р.).

- 1946 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено П. У. Бріджмену за розробку пристрою, що створює особливо високий тиск, і за відкриття у фізиці високих тисків.

- 1947 р. — Американський фізик П. Куш уточнив значення магнітного моменту електрона, отриманого Бором.

- В. А. Амбарцумян відкрив новий тип зоряних систем — зоряні асоціації (динамічно нестійкі групи молодих зірок) і довів, ґрунтуючись на цьому відкритті, що процес зоре-утворення у Всесвіті триває і в даний час.

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Е. Епплтону за відкриття в 1924–1927 рр. іоносферних прошарків у атмосфері — так званого «прошарку Епплтона».

- 1948 р. — Н. Вінер видав книгу «Кібернетика, або управління і зв'язок у тварин і машин», що відіграла важливу роль у становленні теорії автоматів і кібернетики — науки про управління і передачу інформації.

- Американський фізик-теоретик Марія Гепперт-Майер, вивчаючи енергетичні числа (тобто числа ядерних часток, що викликають раптове зростання енергії в ядрі), пояснила їх на основі квантової теорії. У 1949–

1950 роках Гепперт-Майер дійшла нового уявлення про структуру ядра атомів. Разом з німецьким фізиком Х. Йенсеном вона ввела поняття спіно-орбітального зв'язку і створила оболонкову модель ядра (1963 р.). Марія Гепперт-Майер встановила, що число протонів і нейтронів у найбільш стабільних ядрах визначається так званими «магічними числами».

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено П. М. С. Блекетту за вдосконалення «камери Вільсона» в комбінації з лічильником Гейгера-Мюллера і поліпшення техніки фотографування (автоматичне отримання знімків через кожні 10–15 с). Створення подібної конструкції призвело до важливих відкриттів у галузі ядерної фізики і космічного випромінювання.

- Американські фізики У. Браттейн, Дж. Бардін і В. Б. Шоклі сконструювали транзистор.

- Д. Габор, працюючи в Лондонському університеті, сформулював принципи голографії.

- Американський астроном Дж. П. Койпер відкрив п'ятий супутник планети Уран — Міранду, а в 1949 р. відкрив другий супутник Нептуна — Нерейду.

- 1949 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Х. Юкавою за створення теорії поля ядерних сил, на основі якої він передбачив існування π -мезонів. Експериментальне відкриття мезонів належить К. Д. Андерсону.

- Американський фізик Е. М. Парселл, спростивши використовувану експериментальну апаратуру, розробив метод ядерного резонансу, що дозволяв з особливою точністю дослідити деякі властивості атомних ядер. Розробка методу ґрунтувалася на відкритті Парселла в 1946 р. — незалежно від американських фізиків Ф. Блоха і Р. В. Паунда — ядерного магнітного резонансу.

- Американський фізик-експериментатор Дж. У. Дюмонд за допомогою спектрометра на кристалах визначив довжину хвилі анігіляційного випромінювання ($2,43 \cdot 10^{-10}$ см), що виникає при зіткненні електрона і позитрона (тобто частинки і античастинки).

- І. А. Рабі і його помічники створили в 1949–1953 рр. електричний радіочастотний резонансний метод вимірювання дипольних моментів молекул і квадрупольних моментів атомних ядер.

- Проведено випробування першої радянської атомної бомби.

- Російські астрофізики В. Б. Ніконов, В. І. Красовський і А. А. Калиняк з Кримської обсерваторії АН СРСР отримали перші зображення центральних областей Галактики в інфрачервоних променях, а також встановили еліптичну форму ядра Галактики з діаметром близько 1200 парсек.

- 1950 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено американському фізику С. Ф. Пауеллу за розробку фотографічних методів дослідження ядерних процесів (фіксування слідів траєкторій ядерних частинок безпосередньо на фотоемульсії) і за відкриття мезонів (зокрема,

за відкриття *p*-мезонів і *m*-мезонів). Завдяки відкриттям Пауелла було уточнено відомості про характер космічного випромінювання і ядерні процеси в атмосфері.

- 1951 р. — Розроблено проект пристрою з гарячою плазмою, утримуваною сильним електромагнітним полем (тобто камери — замкнутої тороїдальної магнітної пастки) — «ТОКАМАК» (керівник проекту — І. Є. Тамм). Цей проект поклав початок роботам над здійсненням керованої термоядерної реакції, яка супроводжується виділенням величезної кількості енергії. Перший експериментальний пристрій створено в Інституті ім. І. В. Курчатова.

- Здійснено перший термоядерний вибух за проектом американського фізика Е. Теллера (на атолі Еніветок). Цей експеримент став основою створення водневої бомби.

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Дж. Д. Кокрофту і Е. Т. С. Уолтону за дослідження з трансмутації елементів штучно прискореними зарядженими частинками. У 1930–1932 рр. Кокрофт і Уолтон створили каскадний прискорювач потужністю 800 000 еВ та здійснили першу ядерну реакцію, викликану штучно прискореними частинками. Розробки Кокрофта і Уолтона стали тією інструментальною базою, з якої почалася нова епоха ядерних досліджень.

- Американський фізик Ч. Х. Таунс сформулював і вирішив проблему створення генератора коливань на природних резонаторах. В якості резонатора він використовував молекули аміаку. До таких самих результатів того ж року прийшли і російські фізики М. Г. Басов і О. М. Прохоров.

- 1952 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Ф. Блоху і Е. М. Парселлі за відкриття явища ядерного магнітного резонансу.

- Після вибуху водневої бомби у Тихому океані виявлені сліди безлічі елементів з атомним числом 99 (ейнштейній) і 100 (фермій).

- У США в Брукгейвенській національній лабораторії став до ладу Космотрон — прискорювач протонів — з енергією 3 GeV.

- Американський фізик Д. А. Глезер удосконалив «бульбашкову камеру» (змінити «камеру Вільсона»), що служить для виявлення частинок в ядерних дослідженнях. «Бульбашкова камера» наповнюється рідким воднем, в якому частки залишають сліди у вигляді послідовності бульбашок. Ці ланцюжки реєструються фотографічно. Використання даного методу привело до відкриття на початку 60-х років ХХ ст. ряду елементарних частинок.

- Російські астрофізики В. В. Віткевич і Б. М. Чихачев, спостерігаючи 28 лютого у районі м. Ашхабада затемнення Сонця, встановили, що довжина радіохвилі тим більша, чим більш високий шар корони (і зверху корони) Сонця є джерелом радіосигналу.

- 1953 р. — (серпень) В СРСР здійснено експериментальний вибух водневої бомби.

• Н. Г. Басов і А. М. Прохоров виклали принцип дії квантового генератора.

• Нобелівську премію у галузі фізики присуджено нідерландському фізику Ф. Церніке за відкриття фазоконтрастного методу (1938–1948 рр.), і насамперед за винахід фазоконтрастного мікроскопа.

• А. В. Клівер на засіданні Британського міжпланетного товариства припустив майбутній розвиток космічних досліджень: 1965 р. — перший штучний супутник Землі; 1975 р. — перша людина в космосі; 1985 р. — перші польоти до Місяця; 1990 р. — перші польоти до інших планет; 2000 р. — висадка першої експедиції на Місяці.

• 1954 р. — Американський фізик Б. Т. Маттіас, який працював у лабораторіях телефонної компанії «Белл», встановив надпровідність сплаву ніобію та олова при температурі 18°K . Експериментальні дані показали, що надпровідними у цього надпровідника є лише зовнішні шари; внутрішні шари у пропусканні електричного струму участі не беруть.

• Нобелівську премію у галузі фізики присуджено М. Борну і В. Боте. Першому — за дослідження в галузі квантової механіки, і особливо за статистичну інтерпретацію хвильової функції; другому — за розробку «методу збігу» для аналізу космічної радіації (30-ті роки), і особливо за відкриття в галузі космічного випромінювання і дослідження ядерних реакцій. Використовуючи «метод збігу», Боті довів, наприклад, що закон збереження енергії справедливий для кожного зіткнення фотона і електрона. Його докази підтвердили уявлення про фотони А. Ейнштейна і А. Х. Комптона і спростували деякі припущення Н. Бора.

• Введено в дію першу атомну електростанцію потужністю 5 МВт в м. Обнінську (керівник проекту — І. В. Курчатov).

• П. Г. Басов, А. М. Прохоров і незалежні від них Ч. Х. Таунс розробили проекти квантових генераторів (підсилювачів) електромагнітного випромінювання. У 1954–1955 рр. Таунс сконструював простий мазер на аміаку. Він застосовувався у вимірвальній техніці, техніці зв'язку і т. п.

• 1954–1957 рр. — У Берклі споруджено лінійний прискорювач HILAS довжиною 30 м.

• 1955 р. — Е. Сегре, що працював у Каліфорнійському університеті в Берклі спільно з американським фізиком О. Чемберленом, ґрунтуючись на «ефекті Вавілова-Черенкова», при бомбардуванні ядер атомів міді відкрив нову елементарну частинку — антипротон.

• Нобелівську премію у галузі фізики присуджено американським фізиком У. Ю. Лембу і П. Кушу. Першому — за відкриття, пов'язані з тонкою структурою спектральних ліній водню, другому — за точне визначення магнітного моменту електрона.

• 1956 р. — Л. Д. Ландау теоретично довів, що при слабкій електромагнітній взаємодії порушується закон збереження парності, і запропонував новий закон — закон збереження комбінованої парності.

Ця теорія була підтверджена американськими фізиками Т. Лі і Ч. Янгом, а експериментально доведена американським фізиком Ц. Ву і радянським фізиком А. І. Аліхановим.

- У Дубні почалися роботи зі створення прискорювача протонів (синхроциклотрон) з енергією 680 MeV, в яких брали участь Лабораторія ядерних досліджень Об'єднаного інституту ядерних досліджень, Лабораторія електрофізичних приладів, Інститут радіотехніки АН СРСР. Синхроциклотрон-прискорювач було введено в дію 1949 р.; на той час він був найбільшим у світі прискорювачем.

- У Брукхейвенській національній лабораторії (США) в ході дослідів з розсіювання пучка антипротонів було відкрито антинейтрон.

- Американські фізики Ф. Рейнес і К. Коуен вперше експериментально зареєстрували вільні нейтрино. Гіпотезу про існування нейтрино ще 1931 р. висловив В. Паулі.

- І. В. Курчатов у лекції, прочитаній в Харуеллі (Англія), повідомив про результати проведення термоядерних реакцій на установці ТОКАМАК. Ці дані стимулювали міжнародний обмін науково-технічною інформацією в галузі фізики термоядерного синтезу.

- Л. У. Альварес здійснив ядерну реакцію холодного типу, при якій ядра важкого і легкого водню утворюють ядра легкого та важкого гелію без необхідності їх розгону до високих швидкостей. Це відкриття мало значення для розвитку досліджень в галузі керованих термоядерних реакцій.

- У Великобританії почалося будівництво першої в країні атомної електростанції.

- Проведено випробування американського атомного підводного човна «Наутілус».

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Дж. Бардіну, У. Б. Шоклі і американському фізику У. Браттейну за дослідження напівпровідників (вони проводилися з 1945 р.) і відкриття транзисторного ефекту (на основі якого в 1949 р. було створено точкові транзистори).

- Дж. П. Койпер висунув протопланетну космогонічну (так звану «солярну») гіпотезу виникнення Сонячної системи, що об'єднала еволюційну зоряну теорію з планетною. Відповідно до цієї гіпотези, Сонце і зірки виникли з протозірки, яка зменшила свій первинний об'єм приблизно на мільйонну частину.

- Американський астроном В. А. Баум, спостерігаючи скупчення Галактик на рекордному видаленні в 550 мегапарсек, підтвердив, що Всесвіт розширюється, причому збільшення швидкості розширення, згідно з його даними, становить 55 км / с на 1 мега-парсек.

- 1956–1958 рр. — У Швеції, США та СРСР проводилися, експерименти щодо отримання елемента з атомним числом 102. Кожна з дослідницьких груп знайшла певний ізотоп. Першою опублікувала свої результати шведсько-американо-англійська група, що працювала в Нобелівському фізичному

інституті у Стокгольмі. Новий елемент названо нобелієм. У Каліфорнійському інституті в Берклі спроба повторити досліди Нобелівського фізичного інституту успіху не мали. До того часу не було встановлено відносної атомної маси цього елемента. Лише в 1963–1966 рр. російські вчені синтезували в Об'єднаному інституті ядерних досліджень у Дубні кілька ізотопів елемента 102 з масовим числом 256, запропонувавши для відкритого елемента назву «жоліотій» (на честь Ф. Жоліо-Кюрі). Результати цих досліджень підтвердили інші фізики, однак назву «жоліотій» прийнято не було.

- 1957 р. — Вісімнадцять німецьких фізиків-атомників на чолі з О. Ганом опублікували так названий «Геттінгенський маніфест», в якому заявили про свою відмову від участі у виготовленні, випробуваннях і застосуванні атомної зброї.

- Американські фізики Д. Дж. Бом, Ж. П. Віжер і Ф. Кейпа розробили принципово детерміністську теорію квантових явищ, що спростовує Гейзенбергову «філософію невизначеності».

- В. Гейзенберг зробив спробу вивести універсальне рівняння єдиної теорії поля з новою світовою постійною.

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Т. Лі та Ч. Янгу за фундаментальні дослідження законів збереження парності, які призвели до важливих відкриттів у галузі фізики елементарних частинок. Вивчаючи виникнення і зникнення К-мезонів, Т. Лі і Ч. Янг встановили, що при розпаді кожної пари таких мезонів з однаковими властивостями виникають не однакові, а різні продукти розпаду. Відкриття цього явища наштовхнуло Т. Лі і Ч. Янга на думку, що закон збереження парності не застосовується при так званій «слабкій взаємодії».

- В Англійському атомному центрі в Харуелле виготовлено установку Зета для отримання плазми, яка утримувалася на певній відстані від стінок установки за допомогою поздовжнього магнітного поля. При стисненні магнітним полем плазма нагрівалася в імпульсному режимі (кожні 10 с). Однак І. В. Курчатов висловив припущення: вислизать звільнені нейтрони, що не є доказом того, що сталося злиття атомних ядер. Це припущення незабаром підтвердилося.

- Російські астрофізики В. В. Віткевич і Б. Н. Пановкін відкрили у зовнішній короні Сонця, в області, що безпосередньо прилягає до Сонця, правильне магнітне поле радіального напрямку, що впливає на динаміку фізичних процесів у цій галузі космічного простору. Відкриття зроблене завдяки фіксуванню джерела радіовипромінювання в Крабовидній туманності в момент закриття її Сонцем.

- Сконструйована американська ракета «Тор» (висота 25 м, вага 77 180 кг).

- (3.8.) У СРСР запущено наддалеку міжконтинентальну балістичну ракету.

- (4.10) У СРСР з космодрому Байконур запущено перший у світі штучний супутник Землі — «Супутник-1», виведений на орбіту триступеневою ракетою.

- (3.11) У СРСР запущено біологічний супутник — «Супутник-2» — з собакою Лайкою на борту. Мета запуску — вивчити поведінку тваринних організмів у стані невагомості.

- 1957–1959 рр. — Російські фізики Л. Д. Ландау і Є. М. Ліфшиц теоретично довели, а Д. М. Астров експериментально підтвердив магнітоелектричний ефект, згідно з яким деякі речовини в антиферомагнітному стані намагнічуються і поляризуються електричним полем.

- 1958 р. — Німецький фізик Р. Л. Мессбауер відкрив явище, пов'язане зі спектральним аналізом гамма-випромінювання — ядерного гамма-резонансу без віддачі ядра. Це явище отримало назву «ефект Мессбауера».

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено П. А. Черенкову, І. Є. Тамму і І. М. Франку за відкриття і пояснення «ефекту Вавилова-Черенкова», який використовується у приладах для точного вимірювання швидкості, напрямку прольоту електронів, протонів, мезонів і фотонів з високими енергіями.

- В. Гейзенберг і В. Паулі запропонували програму створення теорії елементарних частинок, яка мала задовольняти наступним вимогам: 1. Між усіма частинками існує певна взаємодія. 2. Природа кожної частки пояснюється типом її власної дії. 3. Для процесів, що відбуваються між елементарними частинками, справедливі одні й ті самі правила симетрії.

- В. Гейзенберг, який працював у 1946–1958 рр. в Геттінгенському університеті, розробляв єдину теорію поля зі світовою постійною, яка викликала жваву дискусію між В. Паулі і Л. Д. Ландау.

- Американські фізики Ч. Х. Таунс і А. Л. Шавлов теоретично довели конструкцію і принцип роботи лазера — аналог мазера в області видимого світла. Один з перших експериментальних лазерів був сконструйований американським фізиком Т. Г. Мейманом у 1960 р.

- Е. Бухар, виходячи з даних руху вузлових прямих і перигею «Супутника-1» і «Супутника-2», визначив приплюснуті полюси Землі. Так було вперше опрацьовано дані космічної геодезії — нової наукової дисципліни, яка зароджувалась в той період.

- Прийнятий радіолокаційний відбитий сигнал від Венери.

- Співробітники Науково-дослідного інституту ядерної фізики МДУ — С. Н. Вірне, А. Є. Чудаков, П. В. Вакулов, Є. В. Горчаков і Ю. І. Логачов — відкрили і пояснили зовнішній радіаційний пояс Землі між 50–60°магнітними широтами, утворений електронами з енергією 105–106 еВ, захопленими магнітним полем. Структура космічного оточення Землі з 1965 р. досліджувалася головним чином за допомогою радянських штучних супутників Землі серії «Космос» і «Електрон», автоматичних міжпланетних станцій «Марс-1», «Луна-4», «Зонд-1», космічних кораблів «Південь» і «Схід».

- Німецький хімік Ф. А. Панет розробив дуже точний метод визначення віку метеоритів.

- (31.01) Запущено перший американський штучний супутник Землі серії «Експлорер». Дані, отримані з борту цього супутника, підтвердили відкриття інших радіаційних поясів навколо Землі.

- В. фон Браун виклав план польотів людини до зірок.

- (27.8) У Радянському Союзі запущено штучний супутник Землі з собакою на борту. Після виконання запланованих експериментів собаку було повернено на Землю.

- Американський атомний підводний човен «Наутілус» здійснив похід через Північний полюс від мису Барроу на Алясці до району Шпіцбергена.

- 1959 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено О. Чемберлену і Е. Дж. Сегре за відкриття в 1955 р. антипротона.

- Організація СЕКМ спорудила в Швейцарії синхротрон для протонів з енергією 28 GeV.

- У США в Брукхейвенській національній лабораторії введено в експлуатацію синхротрон (прискорювач для протонів) з енергією 38 GeV.

- (14.2) У Берклі отримано елемент з атомним числом 103 — лоуренсій — останній елемент групи актинідів.

- Російські вчені К. І. Грінгауз, В. В. Безруких, В. Озеров, Р. Ю. Рибчинський відкрили область потоку «м'яких» електронів (з низькою енергією) за кордонами радіаційних поясів Землі у площині, близькій до магнітного екватора, на відстані 55–85 тис. км від центру Землі. Енергія цих електронів становить близько 200 електрон-вольт, кількість електронів — близько 10^8 на см^3 . Ці експерименти, що проводилися на космічних автоматичних станціях «Луна-1» і «Луна-2», вперше довели існування сонячного вітру і його дію на магнітне поле Землі. (У 1966 р. за допомогою автоматичної станції «Луна-10» вченим вдалося встановити, що ця область протяжністю не менш ніж відстань від Землі до Місяця впливає на процеси, які викликають магнітні бурі, і врешті-решт на зміни у поведінці магнітного поля Землі). Одночасно була відкрита і плазмова оболонка Землі, що складається з заряджених часток з концентрацією 103–102 частинок на см^3 , які обертаються разом із Землею на відстані в 2–20 тис. км від її поверхні.

- (січень) Запущено перший російський штучний супутник Сонця «Луна-1», який пройшов на відстані 5000 км від Місяця.

- (березень) Американська автоматична міжпланетна станція «Піонер-4» пролетіла на відстані 60 000 км від Місяця.

- (28.5) Американська ракета «Юпітер» підняла на висоту 480 км двох невеликих мавп.

- (серпень) Радянська автоматична міжпланетна станція «Луна-2» досягла поверхні Місяця.

- (4.10) Запущено радянську автоматичну станцію «Луна-3». За допомогою апаратури, розміщеної на борту станції, отримано перші знімки зворотного боку Місяця.

• Початок 60-х рр. XX ст. — При вивченні випромінювання радіохвиль поверхні Місяця за допомогою дуже точного і значно вдосконаленого методу вимірювання інтенсивності слабкого радіовипромінювання, відкрито явище тепловиділення ядром Місяця. Це відкриття підтвердило гіпотезу про існування гарячих надр Місяця (В. С. Троїцький, В. Д. Кротик).

• 1960 р. — Нобелівську премію в галузі фізики присуджено американському фізику Д. А. Глезеру за винахід «бульбашки-камери» для спостереження слідів заряджених частинок. «Камера Глезера» замінила менш досконалий «камеру Вільсона» і стала важливим інструментом для відкриття нових елементарних частинок. За її допомогою Глезер досліджував властивості нуклонів високих енергій.

• У радіоастрономічній обсерваторії Грін-Бенкс (штат Західна Вірджинія, США) Ф. Дрейк приступив до здійснення проекту OZMA. За допомогою радіотелескопу діаметром 26 м він намагався прийняти радіосигнали передбачуваних розвинутих цивілізацій від зірок «тау» екваторіального сузір'я Кита і «епсілон» сузір'я Ерідан на хвилі 21 см. Однак його спроба не дала певних результатів.

• 1961 р. — Російські астрофізики С. М. Полоска і А. Е. Мікіров, спостерігаючи повне затемнення Сонця (15.2), експериментально довели, що космічний пил перебуває в Сонячній системі не в гомогенному розпиленому стані. Згідно з їх припущеннями, цей пил під дією гравітаційних сил в основному сконцентрований у вигляді хмар різних розмірів (близько 8 кутових секунд). Згодом ці припущення було підтверджено і уточнено завдяки даним, отриманим за допомогою радянських і американських космічних кораблів. (Зазначені дослідження відіграли важливу роль при формуванні гіпотези про виникнення планет Сонячної системи).

• Л. У. Альварес повідомив, що 9/10 (з 30 000) зіткнень ядерних частинок (прискорених бетатроном в Берклі) доводять існування g-мезона — однієї з перших резонансних часток з дуже коротким періодом існування.

• У Москві введено в дію прискорювач протонів з енергією 7 GeV.

• Нобелівську премію у галузі фізики присуджено американському фізику Р. Хофштедтеру і німецькому фізику Р. Л. Мессбауеру. Хофштедтеру було удостоєно премії за вивчення електричних осциляцій (розсіювання) електронів на атомних ядрах і відкриття структури нуклонів. У своїх дослідженнях Хофштедтер використовував вдосконалений ним лічильник на кристалах йодистого натрію, активованого талієм. Цей лічильник набув широкого застосування у спектроскопії. Мессбауера було удостоєно премії за дослідження резонансного поглинання гамма-випромінювання і відкриття ефекту, названого його ім'ям («ефект Мессбауера»).

• 1962 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Л. Д. Ландау за дослідження з теорії конденсованих середовищ, особливо рідкого

гелію. Ландау розробив макроскопічну теорію надплинності рідкого гелію, яка проявляється при температурах, близьких до абсолютного нуля, а також теорію проміжних станів надпровідників.

- 3 лабораторії Лінкольна (США) спрямовано промінь лазера на Місяць. В експерименті брали участь Л. Смуллін, Дж. Фіокко та інші вчені. Джерелом випромінювання служив кристал штучного рубіна 15 см завдовжки і 1 см завтовшки. Інтенсивність сигналу дорівнювала 200 трильйонів фотонів, діаметр світлової плями на Місяці досяг 3 км (відстань від Землі — 384400 км).

- За допомогою супутника космічного зв'язку «Телстар-1» встановлено телевізійний зв'язок між Європою і Америкою. Подібні функції виконували і Російські штучні супутники Землі серії «Блискавка». (Їх систематичне використання почалося з 1965 р.)

- 1963 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено американським фізикам Марії Гепперт-Майер і Ю. Візнеру за відкриття, пов'язані з оболонковою структурою ядра, а німецькому фізику Х. Йенсену за внесок у теорію атомного ядра і елементарних частинок, насамперед, за відкриття і застосування в наукових розробках фундаментальних принципів симетрії.

- Російський фізик М. С. Іоффе і його співробітники з Інституту атомної енергії ім. І. В. Курчатова у Москві спробували провести термоядерний синтез при температурі 40 млн градусів. Вони змогли утримати стабільну плазму упродовж кількох сотих частин секунди. Однак для термоядерної реакції виявилися недостатніми щільність плазми і період її стабільності. Проте час стабільності плазми в даному випадку був удесятеро більшим, ніж у попередніх експериментах.

- Майже одночасно з повідомленням про результати досліджень М. С. Іоффе в науковій пресі з'явилося повідомлення американського фізика Р. Ф. Поста про те, що в Каліфорнійському університеті у Берклі на установці, призначеній для проведення термоядерного синтезу, досягнуто температури 200 млн градусів, при цьому стабільна плазма утримувалася упродовж пів-секунди. Отже практично було досягнуто розрахункових величин для створення керованого термоядерного синтезу.

- Розширено область застосування лазера: у Цюриху за допомогою лазерного променя здійснено передачу людського голосу; в Нью-Йорку при використанні лазерного променя усунуто пухлину сітківки ока.

- Американський астроном М. Шмідт відкрив квазари (у первинному значенні — джерела радіовипромінювання, подібного зоряному). Виявилося, що в даному випадку йшлося про далекі об'єкти Метагалактики. Це відкриття значною мірою похитнуло гіпотезу про незмінність Галактик і одночасно підтвердило ідею космогонічної активності їх ядер.

- Російські геофізики А. В. Таранцев і Ю. Г. Бірфельд довели вплив землетрусів, вивержень вулканів, підземних, наземних і повітряних вибухів

на виникнення іоносферних збурень та інших атмосферних аномалій. Подібні прояви найбільш помітні в полярних областях, оскільки вони зумовлені характерними для тих районів акустичними хвилями земної атмосфери.

- У Дубні, в Об'єднаному інституті ядерних досліджень, групою радянських фізиків під керівництвом Г. П. Флерова синтезовано ряд ізотопів 102 елемента (нобелія).

- В Інституті ядерної фізики Сибірського відділення АН СРСР споруджено перші прискорювачі на зустрічних пучках.

- 1964 р. — Російські фізики під керівництвом академіка Г. Н. Флерова на великому прискорювачі в Об'єднаному інституті ядерних досліджень (м. Дубна) отримали елемент з атомним числом 104 — курчатовий. Новий елемент утворився в результаті бомбардування упродовж сорока годин елемента плутонія ядрами неону.

- Російський фізик А. Ф. Тулінов відкрив «тіньовий ефект», на основі якого стала швидко розвиватися протонографія (ядерна мікроскопія кристалів).

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено радянським фізикам Н. Г. Басову і А. М. Прохорову, а також американському фізику Ч. Таунсу за фундаментальні дослідження в галузі квантової електроніки, які привели до створення генераторів і підсилювачів нового типу — мазерів і лазерів. Першу доповідь з цієї проблеми Басов і Прохоров зробили на початку 1953 р.; лазер Таунса було створено 1954 р., а запропонований ним же тип лазера — у 1958-му. У 1964 р. сконструйовано лазер в електронному, а дещо згодом і в оптичному діапазоні.

- 1965 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено американському фізику Р. Ф. Фейнману і його співвітчизникові Ю. Швінгеру, а також японському фізику С. Томалаге за фундаментальний внесок у квантову електродинаміку, що має важливе значення для фізики елементарних частинок.

- Проведені за допомогою ракет дослідження показали існування ще двох іонізаційних поясів Землі на висотах 10–40 км і 50–70 км, що представляють собою подобу гігантського конденсатора.

- Відкрито космічне реліктове радіовипромінювання, що відповідає випромінюванню абсолютно чорного тіла з температурою $2,4^{\circ}\text{K}$.

Передбачалося, що це випромінювання є наслідком вибуху спочатку дуже компактної і розжареної Метагалактики. Дане відкриття вважається доказом «гарячої моделі» Всесвіту.

- 1966 рр. — У Єревані введено в дію кільцевий прискорювач електронів з енергією 6 Гев.

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено французькому фізику А. Кастлеру за відкриття і розвиток оптичних методів дослідження герцових коливань в атомах. Його попередні дослідження стали основою для створення квантових генераторів електромагнітного випромінювання (мазера і лазера).

- Російські геофізики відкрили, що в період, який передує землетрусу, і в момент землетрусу в області його епіцентру змінюється хімічний склад підземних вод за рахунок зростання концентрації благородних газів (радону, гелію і аргону), зміни вмісту сполук фтору, урану і ізотопів цих елементів.

- 1967 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено фізику-теоретику Х. Н. Бете за внесок у теорію ядерних реакцій, і насамперед за відкриття циклу термоядерних реакцій, що є джерелом енергії зірок. Ще в 1938–1939 рр. він спільно з К. Ф. Вейцеккером висловив припущення про термоядерний синтез на Сонці (і всередині зірок взагалі). Згодом ці відкриття було використано при розробці так званого «вуглецю-азотного циклу».

- В СРСР у районі Серпухово (сел. Протвино) введено в дію лінійний прискорювач — інжектор з енергією 100 МеВ.

- У Ленінградській області введено в дію синхроциклотрон з енергією 1 ГеВ. Під Серпуховом введено в дію синхротрон (кільцевий прискорювач протонів) з енергією 70 ГеВ (його спорудження розпочато в 1961 р.) і в жовтні 1967 р. на ньому було досягнуто енергію 76 ГеВ. Параметри Серпуховського синхротрона: середній діаметр 472 м, довжина 1483 м, споживана потужність 100 000 кВт, витрата сталі 20 000 т. Тоді ж у США будується прискорювач з енергією 10 ГеВ, що запотребив витрати 36000 т сталі. За створення і введення в роботу Серпуховського синхротрона російських фізиків академіків А. А. Логунова, В. В. Володимирського, Д. Г. Кошкарьова, А. А. Кузьміна, Р. М. Суляєва, І. Ф. Малишева було удостоєно Ленінської премії 1970 р.

- Американський фізик Дж. Фейнберг незалежно від індійського фізика Е. Ч. Дж. Сударшана висунув гіпотезу про існування тахіонів — частинок зі швидкістю більшою за швидкість світла.

- 1968 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено американському вченому Л. У. Альваресу за внесок у фізику елементарних частинок, і насамперед за відкриття великої кількості резонансів.

- 1968–1969 рр. — Англійський астроном Е. Хьюїш і студентка Кембриджського університету Дж. Белл, яка працювала під його керівництвом, відкрили у залишках наднових зірок інтенсивні джерела космічних радіосигналів — пульсари (в даному випадку йшлося про зірки, що швидко обертаються).

- 1969 р. — У Протвино (під Серпуховом) за допомогою лінійного прискорювача відкриті ядра антигелію.

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено американському фізику М. Гелл-Манну за відкриття, пов'язані з класифікацією елементарних частинок і їх взаємодію. (Ще в 1932 р. передбачалося існування всього лише 3 елементарних частинок; в 1947 р. їх налічувалося 14, у 1955 р. — вже 30, а в 1969 р. — близько 200.) У 1953 р. Гелл-Манн запропонував класифікувати частинки залежно від їх маси спокою.

- 1969–1970 рр. — В Об'єднаному інституті ядерних досліджень у Дубні при бомбардуванні елемента 95 — америцію ядрами елемента

10 — неону відкритий елемент нильсборій з атомним числом 105 і періодом напіврозпаду 2 с. Дещо згодом це відкриття було підтверджено експериментами в Радіаційній лабораторії ім. Е. Лоуренса (США).

- Кінець 60-х років XX ст. — Успішний розвиток ядерної фізики та фізики елементарних частинок з взаємопроникненням одна в одну їх цілей і методів, створювало дедалі більше передумов для вирішення основних проблем космічної фізики і астрофізики.

- У США, Японії та Чехословаччині сконструйовано перші лазерні супутникові далекоміри.

- 1970 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено шведському фізику і астрофізику Х. Альфвену та французькому фізику Л. Неєлю. Альфвена удостоєно премії за фундаментальні відкриття в галузі магнітної гідродинаміки та її застосування у фізиці плазми: 1950 року він досліджував новий тип хвиль у провідному середовищі з магнітним полем — магнітогідродинамічні хвилі, названі згодом «альфвенівськими». (У 40-ті роки в астрофізику увійшло поняття «швидкість Альфвена», або «релятивістська швидкість Альфвена»). Неєля було удостоєно премії за фундаментальні роботи з антиферромагнетизму і ферромагнетизму, які широко використовуються у фізиці твердого тіла (з 1932 р.).

- 1971 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено Д. Габору за відкриття (1948 р.) і розвиток методу голографії, в основі якого лежало використання рентгенівських променів у мікроскопії.

- На Серпуховському прискорювачі (синхрофазотроні) спостерігали так званий «серпуховський ефект» — зміни характеру сильної взаємодії ядерних частинок при енергії 25–65 GeV.

- Російський астрофізик Ю. А. Брагін опублікував гіпотезу про формування електричного поля в атмосфері. Суть цієї гіпотези полягала в тому, що на відстані 10 земних радіусів на частинки сонячного випромінювання діє магнітне поле Землі. Частинки протилежних зарядів відхиляються у різні боки. Частинки з більшою енергією проникають у земну атмосферу, частинки з меншою енергією залишаються в магнітних вузлах Землі (радіаційні пояси, плазмова оболонка і т. п.). Частинки різних типів і з різною енергією поглинаються шарами атмосфери на різних висотах. Верхній шар (позитивний) заповнений потоками сонячних протонів, нижній (негативний) є областю впливу Землі. В утвореному своєрідному «конденсаторі» коливання заряду впливає на явища в земній атмосфері і т. п.

- Російські вчені, аналізуючи результати тривалих візуальних спостережень космічних кораблів серії «Союз» (№ 3, 5, 9), відкрили денне вертикальне випромінювання верхніх шарів земної атмосфери.

- 1972 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено американським фізикам Дж. Бардіну, Л. Н. Куперу і Дж. Р. Шріфферу за розробку мікроскопічної теорії надпровідності (1957 р.), що спирається на уявлення про електронний газ.

- 1973 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено японському фізику Л. Есакі, який працював у США, фізику-експериментатору А. Джайєверу і англійському фізику, члену Лондонського королівського товариства (з 1970 р.) Б. Д. Джозефсон за відкриття, пов'язані з явищами тунелювання у твердих тілах. Ці дослідження знайшли застосування як в електротехніці, так і в галузі надпровідності.

- 1974 р. — Нобелівську премію у галузі фізики присуджено англійським ученим М. Райлу і Е. Хьюїшу. Першому за вдосконалення експериментальної методики та приладового обладнання радіоастрономії і, насамперед, за розробку так званого «апертурного аналізу» прийому радіосигналів; другому — за відкриття і пояснення природи пульсарів (1967–1968 рр.)

- У Радянському Союзі групою фізиків відкритий кумулятивний ефект при зіткненні релятивістських ядер.

- 1975 р. — Ленінградські фізики відкрили і теоретично довели «існування асоціативної сенсibilізації люмінесценції» (теоретично доведено здатність деяких кристалів перетворювати невидиме випромінювання на видиме). Це відкриття розширило можливості подальшого дослідження складних фотофізичних, фотохімічних і фотобіологічних процесів.

- Нобелівську премію у галузі фізики присуджено датським фізикам, членам Датської Академії наук О. Бору, Б. Моттельсону, а також американському фізику Дж. Рейнуотеру за розвиток теоретичної ядерної фізики (з 1950 р.), і особливо за створення нової узагальненої моделі атомного ядра — сферичної моделі. Ці відкриття дали поштовх цілій низці досліджень у галузі ядерної фізики.

Центр науково-технічної думки вітчизняної теплоенергетики упродовж багатьох років знаходився у Києві

Ми зробимо спробу коротко зупинитися на історії розвитку науково-технічного прогресу теплової енергетики, котельного будівництва у Києві. Проблема теплообміну і генерації пари увібрала в себе стільки достойних опису подій та роботи багатьох творчих колективів, наукових працівників, інженерів, техніків, що про них необхідно інформувати суспільство. Саме сприяння у цій справі — головне об'єктивне завдання Музею розвитку енергетики.



Водяну пару, як рушійну силу, вперше було використано в I ст. н. е., коли грецький інженер Герон Александрійський створив іграшку — металеву сферу, наповнену водою. Сферу з водою підігрівали на вогнищі. Коли вода закипала, пара виривалася через два отвори, розташовані на протилежних сторонах сфери, і сфера оберталась...

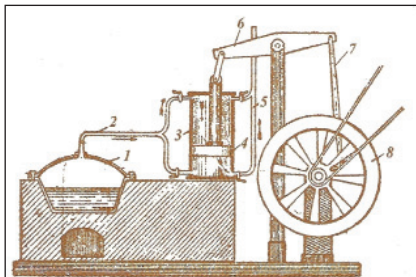


XIX століття в історії техніки визнано «століттям водяної пари». Така назва виникла тому, що саме в цьому столітті водяну пару почали широко використовувати як енергоносіє, здатний виконувати механічну роботу.

Цю здатність пари помітив ще в 1680–1690 рр. Французький фізик Д. Папен (1647–1714), який за допомогою експерименту продемонстрував, що пара може піднімати в циліндрі навантажений поршень. Для своїх досліджень Д. Папен пристосував побутовий чавунний котел, який закрив герметичною кришкою і змонтував у ній поршневий клапан з важелем, на який підвішувалася вага. Такий пристрій уможливив підтримання у котлі різний тиск пари.

В історії розвитку парових котлів прийнято, що котел Д. Папена став першим паровим котлом, пристосованим для отримання, за допомогою насиченої пари, наперед заданого тиску (з урахуванням міцної конструкції).

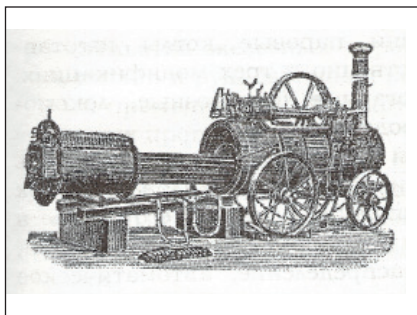
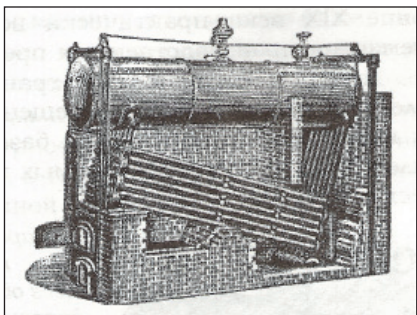
Визначальний поштовх для розвитку парової техніки дав у



Універсальна парова машина Уатта

1768 р. англійський механік Д. Уатт (1736–1819), який сконструював парову машину (окремо від парового котла), яка стала більш пристосованою для використання у ткацькій промисловості і на транспорті.

Відтоді почався інтенсивний розвиток і вдосконалення парової техніки, як нового перспективного джерела механічної енергії широкого використання. Уже в першій половині XIX ст. парові котли виготовлялися здебільшого в трьох видах конструкцій: жаротрубні (горизонтальний циліндричний котел з пропущеною через нього горизонтальною жаровою трубою великого діаметру), димогарні (модифікація жаротрубного, яка мала багато жарових трубок, по яких із паливної камери виходили димові гази, а на зовнішній поверхні трубок кипіла вода), водотрубні (мали конструкцію подібну до димогарного, однак трубки ставилися під невеликим кутом; всередині трубок кипіла вода, а зовнішня поверхня омивалася димовими газами — прототип сучасних енергетичних котлів!).



Наприкінці XIX – на початку XX ст. у Києві на електростанції, підприємствах, в Київському політехнічному інституті (КПІ) встановлених парових котлах поверхні нагріву конструктивно komponувались у вигляді нахиленого пучка кип'ятильних труб, які розміщувались впоперек газового тракту котла і омивалися, у більшості випадків, за зворотною чотирьохходовою поздовжньо-перехресною схемою (горизонтальні водотрубні котли фірми «Бабкок-Вількокс», «Штайн Мюллер», системи Лукіна заводу «Фіцнер і Гампер», «Ладд-Бельвіль», системи Неєра та Галловєя, Гере та інші). Кут нахилу пучка кип'ятильних труб до горизонту становив приблизно 10...15 градусів. Труби пучка входили до парозбірних і водозливних плоско-паралельних камер прямокутного перерізу: вхідну (задню відносно газоходу котла), через яку в кип'ятильних трубах входила вода із барабана котла, і вихідну — передню з боку топки, де збиралася пароводяна суміш і направлялася далі в барабан. Така конструкція поверхонь нагріву мала значний недолік, пов'язаний із тим, що малий перепад висоти між розташованими вхідною і вихідною камерою не

міг розвинути достатню циркуляцію води в кип'ятильних трубах. Цю складну інженерну проблему — інтенсифікації циркуляції, залежно від конструктивних параметрів як самого котла, так і інтенсифікаторів циркуляції — емульсіора Дюбіо і циркулятора Кнарика, — почав активно досліджувати О. Я. Ступін, професор, завідуючий кафедрою парових котлів (з 1903 по 1928 рік) Київського політехнічного інституту. На кафедрі працювали видатні на той час спеціалісти-теплоенергетики професори: Т. Т. Усенко, Г. С. Жирицький, Н. О. Ладиженський, Е. І. Ромм (тоді ще інженер-проектант, який виконав проект першого вітчизняного вертикально-водотрубного котла), ст. н. с. В. В. Синецький та інші. Викладачами кафедри в цей період було підготовлено низку наукових і учбових праць. Головні з них були написані проф. О. Я. Ступіним: «Прилади для штучної циркуляції води в парових котлах» (1905 р.), «Курс лекцій по паровим котлам» (1909 р.), «Експериментальні роботи по дослідженню кам'яного вугілля і антрацити Донецького басейну» (1914 р.), «Топки для спалювання українських торфів» (1916 р.), «Парові котли» (1925 р.).



У 1930 році побачила світ праця випускника КПІ Е. І. Рома (двічі лауреата Державної премії СРСР) «Розрахунки парових котлів».

У 1930–1931 роках було прийнято рішення встановити у Києві, замість іноземних котлів, котли вітчизняного виробництва.

Проект такого котла, виконаний інженером Е. І. Ромом, був реалізований на Ленінградському металургійному заводі (ЛМЗ).

Виготовлений у Ленінграді 2-барабанний вертикально-водотрубний котел ЛМЗ потужністю 6 тонн пари на годину, 35 кгс/см² (3,5 МПа), температурою перегріву при 320 °С у 1932 р. було встановлено в котельні КПІ.

Цей котел став першим в СРСР за такими високими параметрами пари і мав суцільно ковани барабани, що також було по тих часах новинкою у технології вітчизняного котельного будувannya. А через рік на Київській районній електростанції (КРЕС–2), після реконструкції, вперше в СРСР виконано екранування найбільш напруженої задньої стінки топки кола, а потім і екранування решти стінок топки котла і підвісного склепіння. Ця робота виконувалася під керівництвом інженерів Д. С. Жевахова, О. Ю. Черткова та інших. Велику допомогу в реконструкції КРЕС–2 надали вчені КПІ В. І. Толубінський, М. А. Кондак, П. Т. Сердюков.

1946 року перед енергетиками Києва було поставлено завдання — переозброїти енергетику столиці Української РСР на новій технічній основі. В часи перших електричних станцій, на яких відповідно до плану Міністерства електрифікації СРСР передбачалося «встановити агрегати високого тиску, була введено в експлуатацію і КРЕС–2. До монтажу

обладнання високого тиску на КРЕС-2 приступили в 1946 р. Установа складалась із двох котлів «Борзиг» потужністю по 105 тонн пари на годину, 85 кгс/см² (8,5 МПа) і температурою перегріву пари 505 °С.

Нове обладнання мало ряд недоліків. Тож його освоєння затягнулось на два роки. Без перебільшення можна сказати, що основна заслуга в освоєнні нової техніки належала колективу робітників та інженерно-технічних працівників електростанції КРЕС-2 Київського відділу «Теплоелектропроект» і тресту «Київпроменергомонтаж». Інженери В.П.Шанін, С.Ц.Голянський, П.Д. Швецов, Д.О.Перлін, Т.С.Вишневський, В.М.Янкелевич та інші чимало зусиль доклали для досягнення успіху. А проблема була, як виявилось згодом, у неналежній кількості циркулюючої води у водяному економайзері при розпалюванні котла і виході його на навантаження.

Інженер КРЕС-2 С.Ц.Голянський розробив простий і надійний пристрій у вигляді водяного ежектора, що працював за принципом елеватора абонентських введів тепломережі. Впровадження цього винаходу дозволило створити необхідну циркуляцію води в екомайзері і майже повністю усунуло небезпеку появи свищів.

У 1949–1951 рр. на КРЕС-2 (ТЕЦ-2) асистентом Ю.Г.Дашківим і студентами старших курсів КПП під керівництвом завідуючого кафедрою В.І.Толубінського було виконано розрахунково-теоретичне дослідження циркуляції теплоносія у теплових екранах котлів станції. В результаті розрахунку було виявленню причини частого пошкодження екранів і надано відповідні рекомендації щодо їх запобігання.

На той час за кордоном уже працювали блоки на надкритичних параметрах пари*.

У 1957 році процеси генерації пари надкритичних параметрів, теплообмін і гідродинаміка в цих умовах, характер внутрішніх котлових процесів, працездатність металу і зварних швів залишалася далеко не вивченою.

Перші підрахунки можливості спорудження в КПП котельної установки з експериментальним котлоагрегатом (на надкритичні параметри пари: потужністю 8 тонн пари на годину, 400 кгс/см² (40 МПа), температурою перегріву пари 700 °С) були виконані в 1957 р. студентами-дипломниками: В.Г.Тонким (заступник директора учбового центру Київенерго), Ю.Г.Клименком, О.П.Подобєдом (академічна група ТК-35) у їхніх дипломних проектах. Цю ідею було втілено в життя у КПП 1963-го року — котел ПК-31 (присвоєно проектно-заводський номер) було введено в експлуатацію (надкритичних параметрів з прийнятою тунельною конструкцією). У 1964 році для наукових досліджень котел ПК-31 було переведено на цілодобову експлуатацію, і він став могутньою

* Критичні параметри водяної пари: t критичне — 374,2 °С, p критичне — 22,11 МПа (225,5 ат).

експериментальною базою, яка відкрила широкі можливості виконання наукових тем, з різних напрямів теплоенергетики і теплофізики СРСР.

У цей період в КПІ працювали визначні теплоенергетики України: член-кореспондент АН УРСР професор В.І. Толубінський, доктор технічних наук., професор, заслужений діяч науки і техніки УРСР О. П. Оркатський, доктор технічних наук., проф. Ю. Г. Дашків, В. Р. Шелег та багато інших.

У 1961 році в Україні на Придніпровській ДРЕС (м. Дніпропетровськ) почалося будівництво першого енергоблоку потужністю 300 Мвт на надкритичні параметри пари, тиск 25,5 МПа (255 ат) і температура перегріву пари 565 °С. Цей блок було введено у 1963 р.

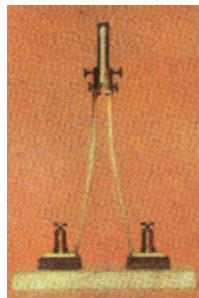
Багаторічна експлуатація енергетикою Києва сучасних енергетичних котлів надкритичних параметрів пари потужністю 1000 тонн пари на годину 255 кгс/см² (25,5 МПа), температурою перегріву пари 545 °С засвідчує їх високий професіоналізм і те, що вони гідно тримають досягнутий попередніми поколіннями спеціалістів рівень експлуатації вітчизняної теплоенергетики на:

- ТЕЦ-5 — Беловим В. А., Захаруком В. П., Кладченковим В. Г., Ласкавим І. В., Макаренком Н. І., Мулькевичем Ю. М., Михаленком І. П., Сердюком С. Д., Салимоном С. П., Шестаковим А. Ю., Туросом Г. А. та багатьма іншими;

- ТЕЦ-6 — Гончаром В. І., Глазуновим Н. В., Гребеньковим Ю. С., Дробінським С. Г., Зуєвим В. Ф., Зборщиком А. Г., Клепачом П. І., Калачевим В. В., Марнялом А. М., Маринченком Н. М., Решетником М. І., Руденком А. Ю., Романенком М. Ю., Садовим В. Г., Сироїдом І. І., Шамонінін Є. П. та багатьма іншими.

Київенерго: крізь роки і спадщина

У 1878 році відомий російський інженер О. П. Бородин обладнав токарний цех Київських залізничних майстерень Київ-Брестської залізниці, розташованих поблизу залізничного вокзалу, на території нинішнього Київського вагоноремонтного заводу, чотирма електричними дуговими ліхтарями. Основними компонентами кожного з них були два вугільних стержні (електроди, свічка Яблочкова) і прошарок ізоляційного матеріалу (пластинка каоліну), розміщений між стержнями. Кожен ліхтар живився від окремої динамо-машини Грама. Ліхтарі було розташовано двома рядами у шаховому порядку, і розраховані вони були на 3 години роботи. Це освітлення, як показав досвід, було не лише кращим, а й значно дешевшим, ніж газове або масляне, а згодом було визнано ще й безпечним серед інших видів освітлення. А вдосконаленому способу виробництва світла ми зобов'язані П. М. Яблочкову (1847–1894). Саме його вдосконалені лампи було використано для освітлення майстерень Дніпровського пароплавства У 1880 році. Вже у 80-ті рр. XIX ст. заможні кияни почали освітлювати свої будинки за допомогою окремих будинкових установок. Так електрична енергія почала входити в життя і побут киян, а згодом і в побут населення України.



У 1886 році електричне освітлення було встановлено в київському саду Шато-де-Флер (нині стадіон «Динамо»). Досвіду використання електричного освітлення було ще дуже мало, але стали очевидними великі переваги перед іншими видами освітлення.

Перша Центральна електростанція постійного струму загального користування почала діяти в Києві в грудні 1890 р. Її проект і будівництво консультували начальник Київського залізничного училища І. Мацон і професор фізики Київського університету Н. Шиллер, який мав учений ступінь з електротехніки. Електрична станція давала струм для освітлення міського театру, Хрещатика і будинків приватних абонентів. Її було розміщено в кам'яному будинку на Театральній площі, де нині Національна опера України ім. Тараса Шевченка (там знаходився театр, який згорів у 1895 р.). Електростанція мала ізольовану котельню, машинне відділення і розподільний пристрій.

У котельні було змонтовано три парові котли, паливом для яких слугували дрова. Вода надходила з міського водогону. Котли виробляли пару для трьох горизонтальних двоциліндрових парових машин потужністю 60 к.с. (44,1 кВт) кожна. Ці машини приводили в рух динамо Сіменса. Крім того, для живлення 14 дугових ліхтарів на Хрещатику було виділено дві динамо-машини з приводом від парових машин потужністю 20 к.с. (14,7 кВт). Потужність електростанції становила близько 150 к.с. (110,3 кВт). Товариство «Савицький і Страус» у 1891 р. побудувало нову електричну станцію постійного струму на Хрещатику (в районі Думської площі). Її потужність становила близько 150 к. с. або 110, 3 кВт. Однак проблема електричного освітлення міста на початку 1890-х років залишалася невирішеною.

Наприкінці 1892 року було розширено електричну станцію на Театральній площі, де додатково встановлено два парових котли системи Нейера, дві динамо-машини потужністю 80 к. с. (58,8 кВт) кожна та дві по 25 к. с. (18,38 кВт) кожна.



У 1893 році потужність Центральної електричної станції загального користування зросла до 300 к. с. або 220,6 кВт. Товариство «Савицький і Страус» не мало конкурентів, тож ціни на освітлення перевищували встановлені тарифи у Санкт-Петербурзі та Москві. Тарифи на електроенергію бралися за 1 годину горіння лампи або ліхтаря.

У 1891 році почали використовувати електролічильники, які коштували 125 крб.

У 1892 році в Києві з'явився перший у Російській імперії електричний трамвай. Тож Росія стала п'ятнадцятою країною у світі, де використовувався цей вид транспорту.

У 1889 році (до появи першої електричної станції постійного струму у Києві в 1890 р.) А. Є. Струве (1835–1898) запропонував побудувати трамвай з електричним двигуном, який був краще пристосований до крутих київських спусків. Свою ідею він втілював у життя 2 травня 1892 р. вперше в тодішній Росії. З червня 1892 року за маршрутом Поділ–Олександрівський узвіз–Хрещатик одноколіїним шляхом почали курсувати 2 вагони трамвая, які жилилися від тимчасової електростанції постійного струму. В її машинному відділенні було

встановлено два газових двигуни потужністю 60 к.с. (44,1 кВт) кожен і дві динамо-машини (60А, 500В, 900 обер./хв.).

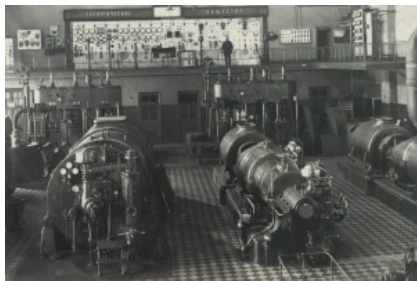
Досвід експлуатації першого у Росії електричного трамвая показав великі технічні та економічні переваги електричної тяги. Це зумовило застосування у Києві електричного струму для освітлення і для приведення в рух невеликих двигунів. Отже, споживання струму у Києві в 1895 р., порівняно з 1894 р., зросло на 25%, а порівняно з 1892-м збільшилося майже в тричі. До 1895 року електроенергія в Києві використовувалася для живлення вагонів міського електротранспорту, для освітлення, для приведення в рух невеликих механічних верстатів. Пожежна безпека і зручність дозволяли використовувати електричний струм і в побуті.

Звичайно, перші побутові прилади у Києві були дуже дорогими і доступними далеко не всім. Варто зазначити, що 1895 р. вперше було виконано освітлення деяких пам'ятників, зокрема освітлення хреста пам'ятника Святому Володимиру на Володимирській гірці.

Будівництво електростанцій постійного струму не вирішило проблеми освітлення міста через обмеженість дії постійного струму низької напруги. З метою закріплення своїх позицій у місті товариство «Савицький і Страус» 1893 року підготувало проект будівництва електростанції трифазного змінного струму високої напруги.

Проблему передачі електричної енергії на великі відстані в той час вирішила техніка трифазного змінного струму, розроблена головним чином М. Й. Доліво-Добровольським (1891р.) у Німеччині. Сприйняття цієї геніальної технічної ідеї було доволі обмеженим.

На шляху практичного використання трифазного змінного струму виникало чимало перешкод не лише в країнах Європи, а й у царській Росії. Застосування трифазного змінного струму в Києві затримувалося через монополію іноземних компаній, в експлуатації яких перебували електричні станції постійного струму. Електростанцій трифазного змінного струму загального користування у містах Росії тоді



ще не було, і київська влада не наважувалася дати згоду на будівництво такої електростанції. Однак обіцянки товариства «Савицький і Страус» знизити тарифи і підвищити дальність дії електростанції зробили свою справу. У грудні 1898 року нову Центральну електричну станцію трифазного змінного струму було введено в експлуатацію. Містилася вона на вул. Андріївській, 19 у кам'яному будинку, який зберігся до нашого часу. У приміщенні машинного залу (колишньої ДЕС-1) на вул. Андріївській, 19 збереглася у гарному стані парова турбіна BROWN BOVERI з генератором потужністю 4500 кВт, виготовлена 1910 р. (Швейцарія), мостовий кран вантажопідйомністю 20 тонн, виготовлений 1890 р. під номером 1, обладнання контрольно-вимірювальних приладів (КВП) 1930-х років тощо.

За проектом і під наглядом цивільного інженера шляхів сполучення, члена правління акціонерного товариства «Київська міська залізниця» (таку назву отримало трамвайне господарство, що знаходилося біля Поштової площі за нинішньою адресою: Набережне шосе, 2) А. А. Абрагамсона та відомого київського зодчого, цивільного інженера В. А. Безсмертного, упродовж 1902–1903 рр. було зведено будівлю електростанції для трамвая за кошти А. Е. Струве. Будівля електростанції зводилася на місці тимчасового вагонного сараю та електростанції, яка на початковому етапі забезпечувала експлуатацію першого у Східній Європі електричного трамвая, що рухався Олександрівським (нині Володимирський) узвозом.

Електростанції України взагалі були обладнані паровими машинами і лише невелика частина — паровими турбінами малої потужності і паровими котлами низької паропродуктивності з параметрами пари 1,0–1,2 МПа. Питома витрата умовного палива сягала 1000–1200 г/(кВт•год). Високовольтних ліній електропередачі майже не було. Рівень електрифікації був низьким навіть в основних галузях промисловості. Електроенергія використовувалася головним чином для освітлення цехів і територій промислових підприємств. Більшість трудовітських процесів виконувалися вручну. Лише незначна кількість електроенергії використовувалася для освітлення міст.

У 1917–1919 роках Київ став ареною жорстоких класових боїв. У цей період діяльність київських електричних підприємств залишили на призволяще. Електроенергію населенню відпускали безкоштовно, заробітну платню персоналу електростанцій не виплачували, внаслідок чого значна частина працівників залишила роботу. Великих втрат зазнало місто через повінь 1917 р., коли затопило центральну електростанцію на вул. Андріївській, 19. Тоді ж сталася аварія найбільшої турбіни. Завезення палива припинилося, енергетичне обладнання за ненормальної експлуатації руйнувалося. Але, попри труднощі, електростанція в Києві продовжувала працювати завдяки зусиллям та енергії самовідданих і залюблених у свою справу робітників та інженерів. Таких, як інженер А. А. Тирмос.

Після закінчення громадянської війни почалося відновлення народного господарства.

За ініціативи місцевих органів влади Київ став першим з великих міст колишнього СРСР, в якому з 1920 року ввели централізоване управління комунальними підприємствами. Досвід Києва послужив основою для введення такого порядку в усіх інших містах країни. Таке об'єднання створювало в той час неабиякі переваги для швидкого відновлення міського господарства.

У 1920 році при Управлінні всіма комунальними підприємствами міста створено Відділ виробництва і розподілу струму, який згодом перейменували в Управління електричних підприємств, у його підпорядкування перейшли всі електричні станції і міський трамвай.

Першим працівником комунального господарства Києва став відомий тоді інженер-електротехнік А. А. Тирмос. Здібний організатор, він об'єднав працівників (у тому числі досвідчених інженерів-енергетиків П. Д. Швецова, Б. І. Доманського, Н. А. Громачевського, Н. М. Пінеса, О. І. Почтаря та інших) для виконання складних завдань відновлення і розвитку енергетики та комунального господарства міста.

Наприкінці 1921 року Київська міська рада розглянула стан комунального господарства Києва і прийняла розроблену А. А. Тирмосом програму переведення комунального господарства на господарський розрахунок. Перехід підприємств на госпрозрахунок уже в 1922 р. дозволив створити матеріальну базу для комунального господарства.

У 1922 році А. А. Тирмоса призначено керівником Управління електричних підприємств. Почалася робота з поступового відновлення електричних підприємств, підвищувалася потужність електростанцій міста. У 1922–1925 роках активно велися ремонтні роботи, основне обладнання було введено в дію. До 1925 року енергетичне господарство Києва було налагоджено, і виробництво електроенергії досягло рівня 1913 р. — 25 млн.кВт•г.

Можна припустити, що Тирмос А. А. на посаді керівника Управління електричних підприємств працював до 1929 р. Наступним керівником Управління електричних підприємств став М. М. Безпешний.

Київенерго 1930–2005 рр.: сторінки історії

То хто все-таки закладав той фундамент, на базі якого розвивалася енергетика міста Києва?

На превеликий жаль, архіви особових справ працівників Київенерго до 1941 р. втрачено, і, можливо, назавжди. Пошуки їх бажаних результатів поки що не дали. Та збереглися деякі історичні матеріали, що свідчать про темпи розвитку енергетики міста в ті часи.

За керівництва Управлінням енергетичних підприємств М. М. Безпешного (з 1929-го і, за нашими припущеннями, до 1932 року) тривало будівництво нової електростанції, тож забезпечення напрутою енергопостачання міського господарства постійно зростало, причому плани навантажень і споживання електроенергії було значно перевиконано. Так, у 1928–1929 рр. максимальне навантаження становило 15500 кВт, замість запланованих 12000 кВт, у 1929–1930 рр. — 19500 кВт, замість 13 400 кВт.



30 квітня 1930 року створено Державне акціонерне товариство «Київструм».

1930 року вперше в СРСР на генераторах (КРЕС) ТЕЦ–2 застосовано напругу 11 кВт.

1931 року створено Управління електричних станцій і мереж західної частини УРСР («ЗукрЕнерго»), до складу якого увійшли всі енергетичні об'єкти Державного акціонерного товариства «Київструм». Після введення в експлуатацію нової КРЕС, тобто 1 травня 1930 р., всі електричні станції Києва, що входили до складу Управління електричних підприємств при комунальному відділі міста, об'єдналися з Управлінням нової районної станції в державне акціонерне товариство «Київструм».

У ці роки удосконалювалась організація управління Київської енергетичної системи, яка до 1932 р. називалася «Зукренерго», а згодом — «Київський енергокомбінат» і, нарешті, «Київенерго». Було створено диспетчерську службу, відділи експлуатації, ремонту і капітального будівництва. За нашими даними саме в цей період з 1932 р. енергосистему Києва очолив А. А. Танпетр,



призначений на посаду керівника енергосистеми замість М. М. Безпешного.

Збереглися історичні свідчення про темпи розвитку енергетики Києва в ті часи, коли керівником Київської енергосистеми був до 1935 р. А.А. Танпетр. У 1933 році створено диспетчерську службу, відділи експлуатації, ремонту і капітального будівництва, самостійне управління електромережі, енергозбуту і службу релейного захисту. Почали працювати великий проектно-конструкторський відділ, лабораторії електромереж та ремонтний завод. Технічними керівниками всієї системи були спочатку М. К. Оберучев, а згодом — С. Живахов. Головні служби та відділи очолили молоді радянські фахівці.

«Київенерго» успішно вирішувало багато складних технічних завдань. Київська енергосистема стала передовою з планування режимів роботи, графіків навантаження та організації управління. Тож досвід київських енергетиків, як і новітні на той час розробки, успішно використовувався працівниками інших енергосистем. Так, у «Київенерго» вперше в колишньому СРСР використано змінний струм для релейного захисту електричних мереж. У 1933 році в усіх розподільчих пристроях кабельних мереж було встановлено захист на змінному оперативному струмі зі спеціальними трансформаторами, розробленими інженерами В. Л. Носовим і Е. Ф. Корнієнком, П. М. Мельником та іншими спеціалістами. Саме вони ввели в практику нові види та засоби захисту електричних мереж.

1932 року вперше в СРСР у котельні КПП встановлено двобарабанный вертикально-водотрубний котел вітчизняного виробництва потужністю 6 тонн пари на годину, тиском 35 кгс/см^2 (3, 5 МПа) з температурою перегріву пари 320°C . Проект такого котла виконав інженер Е. І. Ромм, випускник КПП. Після реконструкції (КРЕС) ТЕЦ–2 вперше в СРСР тут було виконано вертикальне екранування найнапруженішої задньої стінки топки котла, а в подальшому і екранування решти стінок топки котла і підвісний звід.

1933 року вперше в СРСР використано змінний струм для живлення пристроїв захисту електромереж і введено індуктивний метод визначення проходження траси та місця пошкодження електрокабеля.

З першого січня 1933 р. в «Київенерго» створено диспетчерську службу. Функції її були адміністративно-розпорядчими. Першими головними диспетчерами стали А. Я. Слонім, згодом — П. М. Мельник. На посту головного диспетчера «Київенерго» П. М. Мельник доклав чимало зусиль для розвитку енергосистеми.

У «Київенерго» успішно вирішувалися багато складних технічних проблем. У ці роки Київська енергосистема була передовою з планування режимів роботи, графіків навантаження та організації управління. У лабораторії служби електричних мереж також проводилися важливі роботи. Так, інженери В. П. Маркевич, М. А. Петренко, В. М. Белінський,

А. Я. Якимкин та інші вперше в СРСР у 1933 р. впровадили індуктивний спосіб для визначення траси кабелю, місця його пошкодження.

Потужність всіх електростанцій у 1932 р. не перевищувало 28 000 кВт. Частина котлів КРЕС перебувала в капітальному ремонті внаслідок недоліків котельного обладнання, яке постачали французькі фірми. Спрацьованість агрегатів на старій міській електростанції на вул. Андріївській, 19, а також перевантаження електромережі призводило до аварій. В останні місяці 1932 р. потужність ще більше знизилася і електростанції могли дати лише 10000–24000 кВт.

Потреба промисловості міста та комунального господарства перевищувала максимум на 28000 кВт. Така ситуація змушувала вдаватися до надзвичайних заходів. Отож внаслідок таких заходів, зокрема й проведення



планово-попереджувальних ремонтів, потужність київських електростанцій у 1933 р. було доведено до 33000 кВт. Потреби промисловості, комунальних підприємств і населення в осінньо-зимовий максимум 1933 р. становили понад 40000 кВт. Покрити ці потреби можна було лише за допомогою суворого регулювання графіка навантаження і штучного зниження максимуму.

1933–1935 роки (до введення в дію другої черги ТЕЦ–3) стали дуже напруженими для Київської енергетики.

У 1935 році було введено нову потужність другої черги (КРЕС) ТЕЦ–2 — 24000 кВт.

Техніко-економічні показники київської енергосистеми були нижче за середні колишнього СРСР.

1935 року Київську енергосистему очолив І. І. Долина. Інженери Е. Ф. Корнієнко, С. Є. Кашпровський, П. М. Мельник та інші ввели у практику нові види і засоби релейного захисту. 1934 року вони застосували релейний захист від замикання на землю кабельних ліній за допомогою трансформатора струму нульової послідовності, захист генераторів від замикання на землю через заземлення їх корпусу через трансформатори струму, розробили новий на той час диференційний захист генератора, який діяв за принципом порівняння вторинної напруги трансформаторів струму і максимальний захист з використанням струмів зворотної послідовності.

Параметри нових турбоагрегатів були вищими за раніше встановлені, а саме: тиск 35 атм, температура перегріву 450° С. Обладнання для нового будівництва виготовлялося на заводах колишнього СРСР.

Підприємства електричних мереж мали на той час дуже складну систему з проміжною трансформацією і ненадійною схемою живлення.

У 1935 році за проектом інженерів Київенерго С. М. Ільгнера, В. Л. Іносова та інших було побудовано повітряне кільце енергетичних мереж 35 кВ, яке починалося від КРЕС, проходило через Куренівку і Сирець на Святошинську підстанцію, а потім на Московську. Звідти кільце траси проходило через залізничний міст у Дарниці і через Петровський залізничний міст поєднувалося з підстанцією (КРЕС) ТЕЦ-2. У 1936-му в «Київенерго» розроблено проект розвитку електричних мереж міста Києва на 1937–1949, яким передбачалися нові конструкції розподільчих пристроїв і трансформаторних пунктів, використання напруги 110 кВ. В передвоєнні роки вдалося втілити лише невелику частину того, що планувалося проектом.

У 1936 році інженери В. Л. Носов і А. Я. Слонім розробили та впровадили оригінальну кабельну муфту для зовнішніх пристроїв, яка дозволила з'єднувати повітряні і кабельні електромережі і використовувати кабельне введення від повітряних електромереж.

Після пуску в 1936 році першої черги ТЕЦ-3 12000 кВт (яка незабаром перейшла до складу «Київенерго») потужність електростанцій Київської енергосистеми в 1937 р. становила вже понад 70 000 кВт. Спорудження теплових магістралей почалося ще в 1935 р.



З 1936 року в столиці України розгорнулася реконструкція енергетичної системи на базі теплофікації, коли було введено в дію першу теплоелектроцентрально. До теплової мережі приєднали підприємства залізничного транспорту, чотири бані, Університет, Академію наук колишньої УРСР і ряд житлових будинків. На той час питома витрата умовного палива і власного споживання «Київенерго» була вищою за показники інших енергосистем колишнього СРСР. Відставання це пояснювалося тим, що в Києві доводилося експлуатувати стару неекономічну електростанцію ЦЕС і дизель-моторні електростанції.

Вже в 1935–1936 роках виникла ідея про спорудження потужної теплової електростанції в центрі нового промислового навантаження — Дарниці. Тут знаходилося чимало великих підприємств: м'ясокомбінат, фанерний, вагоноремонтний заводи, планувалося будівництво шовкового комбінату та ін. Почалося будівництво житлового масиву.

У 1936 році інженер А. Панченцев запропонував детально розроблений проект гідроакumuлюючої електростанції потужністю 20000 кВт. Виробництво електроенергії нею передбачалось в години максимуму навантажень енергією води, накопиченої в спеціальному водосховищі в години мінімальних навантажень в електромережі. Однак ідею цього проекту було втілено в життя на Київській гідроакumuлюючій електростанції лише через 40 років.

У жовтні 1937-го Київську теплоелектроцентрально (ТЕЦ-3) було передано «Київенерго», а в 1937 р. прийнято рішення про побудову третьої черги (КРЕС) ТЕЦ-2 і другої черги ТЕЦ-3, що й втілено у життя за керівництва Київською енергосистемою П. М. Мельника. Будівництво третьої черги КРЕС завершилося в 1939 р. Потужність її було доведено до 70 300 кВт. Другу чергу ТЕЦ-3 потужністю 24000 кВт введено в експлуатацію напередодні початку Великої Вітчизняної війни. Вперше подачу тепла споживачам від ТЕЦ-3 здійснено взимку 1937–1938 рр. (15 споживачів із загальною тепловою потужністю 7,2 Гкал/год. підключено 7 листопада 1937 року).

У 1938 році у складі «Київенерго» створено Управління теплових мереж, яке займалося питаннями теплофікації міста Києва.

Київенерго 1945–2005: сторінки історії



Після звільнення Києва від німецько-фашистських загарбників (1943 р.) почалося поступове відновлення енергосистеми міста, а 1945 р. ці роботи розгорнулися широко. Так, у квітні 1945-го запущено в експлуатацію перший відновлений агрегат потужністю 12 МВт на ТЕЦ-3. Почалися роботи з підключення тепла споживачам, зокрема підключено 19 км теплових мереж загальною приєднаною потужністю 44 Гкал/год. Встановлена потужність енергоустановок «Київенерго» до 1 січня 1946-го досягла 39 МВт.

У 1945 році електричні станції Києва відпустили 138, 8 млн кВт/год. електроенергії (в 1944-му — 53,5 млн кВт/год). Відпуск електроенергії промисловим споживачам проти 1944 р. збільшився на 170%, на потреби освітлення на — 345%. Набагато зросло енергоспоживання водогону, каналізації, транспорту. Витрати умовного палива знизилися з 997 г/кВт•г до 785 г/кВт•г, а електроенергії на власні потреби — з 13,33 до 12,34%.

1943–1949 рр.

Серед трудових досягнень старої гвардії енергетиків, яким випала не легка і відповідальна місія відновлення енергетичного господарства столиці України після звільнення від фашистських окупантів праця у непростий час 1943–1949 років. Свій вагомий внесок зробив у цю справу колишній керуючий районним управлінням «Київенерго» О. І. Клименко. У надзвичайно складних умовах, ціною неймовірних зусиль енергетики столиці під його керівництвом відроджували енергосистему Києва.

Розпочалося виконання четвертого п'ятирічного плану розвитку народного господарства СРСР (1946–1950) У першій післявоєнній п'ятирічці тривала робота з відновлення електромережі Києва, яку до 1950 р. в цілому було успішно завершено.

Перед енергетиками Києва постало завдання — переозброїти енергетику столиці Української РСР з використанням нової технічної бази. Серед перших електричних станцій, на яких відповідно до плану

Міністерства електростанцій СРСР передбачалося встановити агрегати високого тиску, була і Київська ДЕС–2. Нові агрегати дозволяли підвищити рівень експлуатації і поліпшити показники роботи енергетичної системи Києва.

Довоєнний рівень теплофікації Києва було перевищено вже 1947 року. Потім почали збільшувати потужності теплофікаційного обладнання і прокладати нові теплові комунікації. На Київській ТЕЦ–3 у 1950 р. введено три нові котельні агрегати. Потім відремонтовано бойлер на 48 Гкал/год, що дозволило більш ніж удвічі, в порівнянні з 1940 р., збільшити відпуск теплової енергії місту Києву. Кількість споживачів теплової енергії лише за останній рік п'ятиріччя зросла з 250 до 300 споживачів. Головна теплова магістральна лінія подовжилася на 3,5 км.

Упродовж 1948–1950 років у практику почали вводити телевимірювання, проводили підготовку до застосування телесигналізації і телекерування. У результаті проведеної автоматизації електричної частини станцій та електромереж істотно підвищилася надійність роботи, помітно знизилася аварійність (в 1950 р. зафіксовано 19 аварій). Зменшилася кількість аварій і в мережах, які залишалися слабким місцем Київської енергетичної системи. Колективу управління електромереж (головний інженер В. П. Маркевич) при відновленні зруйнованого під час окупації господарства довелося працювати в складних умовах. Матеріали та обладнання надходили несвоєчасно.

Однак відновлення мережі до 1950 р. в основному було завершено. Високовольтне кільце напругою 35 кВ залишалося незамкнутим лише в районі Дарниця–Голосієво (перехід через Дніпро). Після введення в дію у 1947 р. нової генераторної потужності на (КРЕС) ДЕС–2 ТЕЦ–2 було проведено велику роботу з будівництва підстанцій напругою 35 кВ (Куренівської і Центральної), а також нові лінії ((КРЕС) ДЕС–2 ТЕЦ–2 — Куренівка, Святошин–Солом'янка). Інші капітальні роботи через незадовільне матеріально-технічне забезпечення не проводилися, доводилося експлуатувати розподільчу мережу напругою 2,2 кВ, і мережу напругою 10,5 кВ. Здійснювалися лише невеликі за обсягом роботи, пов'язані з реконструкцією мережі на Хрещатику. В окремих випадках, коли потрібно було забезпечити енергопостачання найважливіших промислових об'єктів, приймалися тимчасові рішення, замість прийняття рішучих заходів.

1949–1952 рр.

Яскравий слід не лише в енергетиці в цілому, а й в історії «Київенерго» зокрема Колишній керівник «Київенерго» залишив Г. О. Маралін. Він належить до того покоління енергетиків, які пройшли випробування складним періодом відновлення електричних станцій у прифронтівій зоні та ціною неймовірних зусиль забезпечили їх функціонування.

Під керівництвом Г.О. Мараліна було розроблено і впроваджено оригінальні прилади обліку найважливіших показників роботи енергоустановки: питомих витрат палива на кількість виробленої електроенергії, витрати електроенергії на власні потреби у відсотках від загального обсягу електроенергії, ККД котлоагрегату при роботі його на вугіллі і на газі. Ці прилади стали прообразом вимірювальної та обчислювальної техніки тоді ще далекого майбутнього енергосистеми.

У 1948 році на ДЕС-2 введено для роботи другу установку високого тиску потужністю 25 МВт, котельне обладнання якої мало такі самі параметри, як і попередньої. Перший котел зупинили і зменшили поверхню пароперегрівача спочатку на 21%, згодом, після переведення котлів на природний газ, ще на 9%. Температуру перегріву встановили в межах номінальних значень.

У 1949 році установки високого тиску на ДЕС-2 досягли передбаченого планом режиму роботи. Введення в експлуатацію установок високого тиску і переведення на спалювання природного газу сприяло поліпшенню техніко-економічних показників енергосистеми. Того року перевищено довоєнний рівень виробництва електроенергії, а встановлену потужність системи доведено до 124 МВт. У 1948 році питомі витрати умовного палива в системі «Київенерго» перевищували середній рівень в СРСР (564 г/кВт•год), а в 1949-му — зменшилися за середній рівень в СРСР (548,4 г/кВт•год). Проте витрати електроенергії на власні потреби залишалися вищими за середній у країні.

Наприкінці першої повоєнної п'ятирічки Київська енергетична система вже мала нову технічну базу. Виробництво електроенергії в 1950 р., порівняно з 1940 р., зросло на 12,8% і становило 628 млн кВт•г. Питомі витрати умовного палива в 1950 р. знизилися до 515 г/кВт•г, а витрати електроенергії на власні потреби становили 8,32%.

У повоєнний період для відновлення і розвитку Київської енергосистеми багато зусиль доклали керівники системи Г. О. Маралін і К. В. Зубанов. Г. О. Маралін тривалий час працював у системі Донбасенерго. На посаді керуючого «Київенерго» зробив вагомий внесок у розвиток енергосистеми, підвищення культури експлуатації електростанцій, теплових та електричних мереж. У 1945 р. головним інженером РЕУ «Київенерго» призначений К. В. Зубанов, який у роки війни працював головним інженером на Сталінградській ДРЕС. За його керівництва здійснювалося відновлення енергосистеми, впроваджувався перехід на нову техніку, відбувався розвиток електричних мереж і міжсистемних зв'язків.

1953–1963 рр.

До старшого покоління енергетиків, які пройшли випробування у важкі для держави часи і ціною неймовірних зусиль під час переможного наступу ворога організовували евакуацію електричних станцій для

збереження енергетичного потенціалу, належить колишній керуючий Київенерго І. К. Хівренко.

З 1958 року розгорнулися великомасштабні роботи з поліпшення технічного стану периферійних електричних станцій та мереж. У результат цих трудових звершень зробив значний внесок і І. К. Хівренко.



У 1956 році Київським відділенням ТЕП було розроблено проект третьої черги Дарницького ТЕЦ потужністю 150 МВт. До цього часу промисловість освоїла випуск нових, більш потужних турбін з відбором пари ПТ-50-90/16. А 1958 року було пущено п'ятий турбоагрегат потужністю 50 МВт, 1959-го — шостий і 1960-го — сьомий. Одночасно з турбоагрегатами вводилися в експлуатацію котли паровою

продуктивністю по 220 т/ год. З пуском сьомого турбоагрегата Дарницька ТЕЦ досягла потужності 250 МВт. Подальше розширення Дарницької ТЕЦ відбувалося шляхом збільшення теплової потужності за рахунок введення в експлуатацію пікових водогрійних котлів.

У 1957 році в СРСР відбулася перебудова управління промисловістю. Тож у підпорядкування управлінь енергетики перейшли районні, великі промислові та комунальні електростанції, високовольтні електричні мережі та тепломережі економічних районів.

Забезпечення перспективного розвитку електрифікації, планування будівництва електростанцій і мереж, розподілу електроенергії в СРСР покладалося на відділ електрифікації народного господарства Держплану УРСР. Керівництво об'єднаними диспетчерськими управліннями енергосистем і проведення єдиної технічної політики в експлуатації електростанцій і мереж здійснювало в усій країні Союзголенерго при Держплані СРСР.

У розпорядження Київського енергоуправління (начальник І. К. Хівренко, головний інженер К. В. Зубанов), окрім трьох електростанцій і господарства електромереж Києва, було передано 12 периферійних електростанцій, підпорядкованих раніше різним відомствам: Білоцерківська, Житомирська, Новоград-Волинська, Коростенська, Кіровоградська, Черкаська, Уманська, Чернігівська, Новгород-Сіверська, Прилуцька, Ніжинська і Бердичівська. Серед цих станцій були теплові, дизельні, гідроелектростанції і кілька енергопоїздів. Найбільші з них — Кіровоградська та Житомирська — мали потужність відповідно 18 і 12 МВт. Встановлена потужність всіх інших станцій була в межах від 0,5 до 10 МВт.

Сумарна потужність електростанцій Київського регіону на початок 1958 р. становила 351 МВт, з них 280 МВт припадало на електростанції Києва.

Великі зміни відбулися в Київській енергосистемі 1959 р., коли було введено в експлуатацію перші лінії електропередач 110 кВ, продовжено мережу 35 кВ, збільшено кількість і потужність підстанцій цієї напруги.

Система «Київенерго» раніше вже забезпечувала електроенергією Київ та інші міста, а також населені пункти економічного району. Лініями електропередач 110 кВ подавалася електроенергія у Васильків, Білу Церкву, Житомир, Коростень. Мережа 110 кВ складалася з трьох радіальних ліній загальною протяжністю понад 500 км. На трасі було побудовано шість підстанцій напругою 110/35/10 кВ: Жовтнева, Південна, Васильківська, Білоцерківська, Житомирська, Коростенська, на яких було змонтовано дев'ять трьохобмоткових трансформаторів загальною потужністю 162,2 тис. кВА.

У 1961 році, за проектом Київського відділення ТЕП, побудовано лінію електропередач 330 кВ, що з'єднала Київську енергосистему з Кременчуцькою ГЕС і Південною енергосистемою. Це підключення значною мірою сприяло скороченню дефіциту потужності в системі, дозволило підвищити надійність забезпечення електроенергією споживачів, уможливило будівництва нових промислових об'єктів.

1963–1967 рр.

Серед славної плеяди фахівців, які залишили яскравий слід в історії Київенерго в період відновлення і реконструкції, особливе місце належить Костянтину Васильовичу Зубанову. Життєвий шлях цієї людини з самого початку професійної діяльності був повністю пов'язаний з енергетикою. За свою плідну трудову діяльність, самовіддану працю під час Сталінградської битви і в післявоєнні роки К. В. Зубанова нагороджено двома орденами Трудового Червоного Прапора (1993, 1996), орденом Жовтневої революції (1971), Почесною грамотою Президії Верховної Ради України (1966), відзнаками «Заслужений енергетик РРФСР» (1977) і «Почесний енергетик СРСР» (1988).

Наприкінці 1950-х – на початку 1960-х років бурхливе нарощування промислового виробництва, розвиток транспортного і комунального господарства у Чернігові, Черкасах, Житомирі та інших містах вимагали будівництва нових енергетичних об'єктів. Будівництво цих об'єктів здійснювалося під керівництвом «Київенерго».

Упродовж 1960-х років змінювалася структура управління енергетичним господарством СРСР. У вересні 1962-го, зокрема, створено союзно-республіканське Міністерство енергетики і електрифікації СРСР. Виробничо-технічне та господарське управління енергетичними системами і електрифікацією окремих республік покладено на республіканські міністерства та головні управління енергетики і електрифікації при радах

міністрів союзних республік. Міністерству енергетики і електрифікації УРСР підпорядковувалися майже всі енергетичні організації та підприємства республіки — енергетичні управління, підприємства Головенерго, Міністерства комунального господарства УРСР і Головсільгоспенерго, Укрсільгосптехніки. На їх базі в Міністерстві було створено Головне управління енергосистемами східної частини УРСР (Головсхіденерго), Головне управління енергосистемами західної частини УРСР (Головзахіденерго), Головсільгоспенерго і Головне управління сільського будівництва електромереж (Головсільгоспелектромережбуд). Першим двом управлінням підпорядковувалися вісім енергетичних управлінь, що об'єднували районні електростанції, райони електричних і теплових мереж та комунальні енергетичні підприємства. Районне енергетичне управління «Київенерго» ввійшло до складу Головзахіденерго Міністерства енергетики та електрифікації УРСР. Першим Міністром енергетики та електрифікації УРСР став видатний енергетик республіки, до цього головний інженер, а надалі керуючий найбільшою в країні енергосистемою «Донбасенерго» К. М. Побігайло. Заступниками призначено Є. І. Чулков, К. І. Толкача, С. А. Олексенка, А. М. Кочугова. Керівниками головних управлінь стали В. А. Шуркевич, В. С. Померанцев, Г. Клименко, В. І. Каргашевський та інші. Висококваліфіковані інженери з великим досвідом В. П. Шанін, В. П. Маркевич, С. Є. Кашпровський та інші стали головними фахівцями Міністерства енергетики та електрифікації УРСР.

1967–1974 рр.

Розвитку Київенерго значною мірою сприяла творчість інженерів, техніків у співпраці з науково-дослідними та проектно-конструкторськими організаціями Києва, Москви, Ленінграда і багатьох інших міст колишнього СРСР. Значний внесок у координацію роботи цих колективів зробив колишній керуючий районним енергетичним управлінням «Київенерго» Г. В. Ромащенко. Зазначимо, принагідно, що Григорія Вікторовича удостоєно орденами Вітчизняної війни II-го ступеня і Червоної Зірки, двома орденами Трудового Червоного Прапора, орденом «Знак пошани», шістьма медалями та Почесною грамотою Президії Верховної Ради Української РСР.

Перший агрегат Київської гідроелектростанції пущено в грудні 1964 р. і ще три агрегати на початку 1965 р. Потім настав період дослідної експлуатації всіх систем і агрегатів станції. Це був особливо відповідальний період, бо саме тоді закладалися основи безперебійної роботи унікальних агрегатів майбутнього.

Друга черга каскаду Середньодніпровських гідроелектростанцій — Канівська ГЕС — має таке саме загальне компонування і конструкцію основних споруд, як і Київська ГЕС. Це дозволило при проектуванні і

будівництві уточнити конструктивні та інсталяційні вирішення окремих споруд і вузлів, ввести більш досконалі методи організації будівництва і способи виконання робіт. 18 грудня 1962 року на будівництво Канівської ГЕС прибули перші будівельники. З введенням в експлуатацію Канівської та Київській ГЕС було повністю завершено спорудження Дніпровського каскаду гідроелектростанцій, що стало неабияким досягненням у розвитку гідроенергетики та гідротехніки. Крім виробництва дешевої електроенергії, Дніпровський каскад ГЕС забезпечує створення аварійного та оперативного резерву потужності для вирівнювання графіків навантаження, завдяки чому підвищується стабільність енергосистем і ефективність роботи теплових і атомних електростанцій.

У 1970 році введено в експлуатацію три енергоблоки потужністю 300 МВт кожен. Проте бурхливий розвиток промисловості та електрифікації сільського господарства вимагав подальшого збільшення генераторних потужностей. З цією метою в березні 1970 року було затверджено проектне завдання на розширення Трипільської ДРЕС до потужності 1800 тис. кВт. Враховуючи близькість до Києва і необхідність захисту навколишнього середовища, розширення станції здійснювалося за рахунок монтажу двох мазутних моноблоків потужністю 300 МВт кожен, які було введено в експлуатацію в грудні 1971 р. (п'ятий) та вересні 1972-го (шостий). Енергосистема перестала бути енергетично дефіцитною. За власного споживання 13293 млн кВт•г виробництво електроенергії станціями і блок-станціями системи в 1971 р. становило 13891 млн кВт•г, тобто 598 млн кВт•г електроенергії були передані в інші енергосистеми.

Одному з видатних енергетиків України, заслуженому і почесному енергетику України, почесному енергетику СРСР, заслуженому енергетику СНД Є. І. Чулкову в 2004 р. виповнилося 90 років, з них майже 75 припадає на трудову діяльність. Упродовж усіх минулих років він віддавав усі свої сили, енергію, знання, досвід і здоров'я встановленню та розвитку енергетики країн колишнього Радянського Союзу, а головне — України. У 1992 році він очолив Раду старійшин енергетиків України, в якій працює практично з часу її заснування, мобілізуючи знання і значний досвід роботи ветеранів в енергетиці щодо відновлення колишньої слави енергетиків України та подальшого розвитку галузі.

За плідну діяльність, участь у Великій Вітчизняній Війні і великі заслуги в розвитку енергетики України Є. І. Чулкова удостоєно тридцятьох урядових нагород, із них — десятьма орденами і двадцятьма медалями,



йому присвоєно почесні звання України, СРСР, СНД. Чуйне та уважне ставлення до людей, активна життєва позиція здобули Євгенові Івановичу глибоку повагу і любов у широких колах енергетиків України та за її межами.

У 1960-х роках у зв'язку з бурхливим розвитком житлового будівництва в Києві виник значний дефіцит теплової енергії для теплопостачання житлових і громадських будівель. За рішенням Міністерства енергетики та електрифікації СРСР Київському відділенню інституту ТЕП доручено розробити проектне завдання на будівництво Київської ТЕЦ-5 електричною потужністю 700 тис. кВт і тепловою потужністю 1600 Гкал/год (головний інженер проекту А. Б. Клейнер). При зведенні головного корпусу Київської ТЕЦ-5 використовувалися нові оригінальні брускові конструкції. Впровадження цих конструкцій стало значним внеском у технічний прогрес будівництва електростанцій в країні. Застосування каркаса головного корпусу таких конструкцій уможливило заощадження близько 60% бетону і майже 1500 т металу. Велику допомогу при будівництві надав Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона, який у стислий термін поставив заводу автомати для зварювання металевого каркаса брусків. 21 грудня 1971 р. перший турбогенератор потужністю 100 МВт Київської ТЕЦ-5 включився в роботу. Відбувся мітинг трудящих, на якому було прийнято соціалістичні зобов'язання на 1972 р., головним з них було дострокове введення другого енергоблоку. 26 грудня 1974 року було пущено перший в країні моноблок електричною потужністю 250/300 МВт і тепловою потужністю 330 Гкал/год з теплофікаційної турбіною Т-250/300-240. З його введенням значно поліпшилося теплопостачання багатьох районів Києва. У листопаді 1976 року пущено четвертий енергоблок. Так на першому році десятої п'ятирічки Київська ТЕЦ-5 досягла повної потужності 700/800 тис. кВт, ставши найбільшою теплоелектроцентральною в Україні і однією з найбільших в СРСР. З введенням в експлуатацію в листопаді 1977 р. пікового водогрійного котла ПТВМ-180 паровою продуктивністю 180 Гкал/год завершено будівництво другої черги станції. 1978 року станцію прийнято в промислову експлуатацію. Значний внесок у будівництво та освоєння станції ТЕЦ-5 зробили головний інженер ТЕЦ Шестаков О. Ю., заступник директора Добровольський В. І., заступник головного інженера Богданов М. С., начальник ВТВ Рарог П. Г., начальник відділу капітального будівництва Савченко Л. В., начальники цехів і фахівці Грінштейн В. Ю., Федорченко Л. Л., Кушніренко В. Ю., Гайдаш В. В., Томаш З. П., Потапов А. А., Хівренко А. І., Пелех У. Ф., Демещенко А. П., Пасхалов О. М. і багато інших.

Не можна не згадати керівників проектного інституту «Теплоелектропроект», керівників будівельних і монтажних організацій, чияю працею і талантом створювалася ТЕЦ-5. Це Шишов В. В., Соколов А. П., Шевченко М. Е, Воробйов Й. Ю., Шпаковська К. І., Клейнер Г. Б.,

Фінкельштейн К. Л., Цененко І. К., Тітков М. І., Горохівський П. У., Савченко І. П., Антончук М. К., Заєць А. І., Жиленко В. М. і багато інших.



1976 рік є ще однією, знаменною для столичних енергетиків подією: того року прийнято рішення про будівництво у Києві нового джерела електричної та теплової потужності — Київської ТЕЦ-6. Проект ТЕЦ-6 розроблений Київським відділенням ТЕР (головний інженер проекту Катерина Іванівна Шпаковська). На Київській ТЕЦ-6 вперше в СРСР встановлено новий піковий водогрійний котел типу КВГМ-180. Котел в майбутньому замінив існуючі котли ПТВМ-180, що мають істотні недоліки, пов'язані з експлуатацією та ремонтом, і не забезпечують номінальної парової продуктивності 180 Гкал/год. Значного економічного ефекту було досягнуто завдяки вдосконаленню компонування турбоустановки Т-250/300-240: її вдалося розмістити на майданчику довжиною 48 м, замість 60 м, за традиційними проектами.

У січні 1982 року перший енергоблок Київської ТЕЦ-6 введено в дію.

1974–1977 рр.

Швидкісні та прогресивні методи будівництва нових енергетичних об'єктів вимагали від керівних кадрів районного енергетичного управління «Київенерго» інших підходів до управління та організації робіт. В. Ф. Складов належав до керівників, які відповідали таким вимогам. В. Ф. Складов здійснював реформування районного енергетичного управління «Київенерго» і створення виробничого енергетичного об'єднання.

За роки восьмої та дев'ятої п'ятирічок зростає протяжність міжсистемних і магістральних ліній електропередач 110–330 кВ.

У 1970 році довжина ліній електропередач 110–330 кВ становила 4100 км, а загальна довжина електричних мереж напругою 35 кВ — 5560 км. Подальше будівництво ліній електропередач уможливило підключення до енергосистеми нових районів спільно з Донбаською, Дніпровською, Харківською, Одеською, Кримською та Вінницькою енергосистемами та вхід до східного енергетичного об'єднання республіки.

Завдяки спорудженню лінії електропередач Бурштинська ДРЕС — Тернопіль-Хмельницький-Вінниця-Київ було об'єднано енергосистеми західної і східної частин України.

У 1966–1975 роки протяжність ліній електропередач сільських районів значно зросла: якщо в 1965 р. загальна довжина повітряної мережі нижче 10 кВ становила 9400 км, то у 1975-му вже сягала понад 110000 км.

До складу РЕУ «Київенерго» увійшли чотири обласні підприємства сільських електромереж (ОПСЕМ), структурними підрозділами яких стали 89 районів електромереж (РЕМ), що мали на своєму балансі 105170 км ліній електропередач напругою 0,4–110 кВ, 16454 трансформаторних підстанцій напругою 35–20–10–0,4 кВ загальною потужністю 1306 тис. кВА, 227 підстанцій напругою 35 кВ і вище потужністю 656 тис. кВА.

Розпочате ще 1957 року в Києві переведення електричних мереж з напругою 10 кВ тривало в Черкасах (1960), Чернігові (1966). Білій Церкві (1965), Прилуках та Ніжині (1964), Новоград-Волинському, Коростені та Бердичеві (1966), Умані, Новгород-Сіверському (1967) та Житомирі (1968). Цими роботами завершено перехід міських електричних мереж всієї системи Київенерго з 6 на 10 кВ. Також вводилися нові ступені напруги: 35, 110, 220 і 330 кВ.

Згідно з наказом Міністерства енергетики СРСР від 31.12.75 № 101 і 1 січня 1976 на базі РЕУ «Київенерго» створено Виробниче енергетичне об'єднання «Київенерго».

Цій знаменній даті передували п'ять років напруженої праці. У той період потужна енергетична база, закладена в 1960–70-х рр., доповнено інфраструктурою великих промислових підприємств і сільськогосподарських комплексів.

За роки дев'ятої п'ятирічки в Київській енергетичній системі було введено в експлуатацію 1150 МВт генераторних потужностей. Побудовано 23576 км ліній електропередач всіх ступенів напруги, 1737 підстанцій. З них для надійного електропостачання сільськогосподарських споживачів — 22741 км ліній і 1715 підстанцій.

Для поліпшення побутових умов працівників системи введено 121000 м² житлової площі, яка на 9000 м² перевищувала площу, передбачену п'ятирічним планом. Отже система перетворилася на одну з передових енергетичних систем Української РСР.

Вироблення електроенергії на обладнанні, що працює при тиску пари 24,5 МПа, за п'ять років зросло на 34,5%, а виробництво на малопродуктивному обладнанні при тиску пари 9,2 МПа зменшилося на 27%. Питоме виробництво електроенергії на ТЕЦ зросло в системі на 16,5% і становило в 1975 році 375 кВт•г/Гкал проти 323,8 кВт•г/Гкал



в 1970 р. Питома вага встановленої потужності для малопродуктивного устаткування знизилася з 34,9% у 1970 р. до 18,1% наприкінці 1975 р. За цей же період виробництво електроенергії на теплових електростанціях при конденсаційному циклі з тиском 9,2 МПа було знижено на 12,7%, а на станціях з тиском 4,6 МПа — на 26,8%. Економія умовного палива за рахунок цих нововведень склала 114 тис. тонн. Зниження виробництва електроенергії на електростанціях, що працюють на неощадливому малопродуктивному обладнанні, забезпечувалося завдяки введенню в експлуатацію нових, економічніших агрегатів, потужних міжсистемних ліній електропередач, консервації та виведенню в резерв старих агрегатів на період літніх провалів навантаження, переведенню теплофікаційних турбін у режим виробництва електроенергії за графіком, реконструкції турбін із переведенням їх на роботу з погіршеним вакуумом. Було демонтовано морально застаріле і фізично зношене обладнання загальною потужністю 183 тис. кВт. Значно підвищилася якість і надійність поставок теплової енергії споживачам. Упродовж 1971–1975 років у Києві підключено споживачів з тепловим навантаженням 1000 Гкал/год. Щорічний приріст встановленої теплової потужності в середньому в столиці становив 300 Гкал/год, а в РЕУ в цілому за п'ятирічку — 1645 Гкал/год.

Київенерго стало єдиним виробничо-господарським комплексом. Така централізація забезпечила підвищення ефективності управління енергетичним господарством, посилення планово-фінансової дисципліни, скорочення матеріальних, трудових і фінансових витрат. Генеральним директором ПЕО «Київенерго» було призначено В. Ф. Склярова, головного інженера і першого заступника генерального директора — М. О. Грекало.

Київська енергосистема була однією із потужних енергосистем України і забезпечувала електричною енергією чотири області: Київську, Чернігівську, Черкаську та Житомирську загальною площею 111,6 тис. км² з населенням близько 9 млн чоловік.

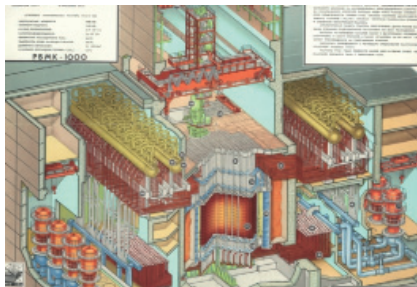
До складу об'єднання входило сім теплових електростанцій, 13 підприємств електричних мереж, одне підприємство теплових мереж, два енергетично ремонтних і два будівельних підприємства, налагоджувальне підприємство, підприємство автомобільного транспорту, підприємство матеріально-технічного забезпечення та обчислювальний центр.

Досвід роботи БЕО «Київенерго» показав, що організація такого об'єднання забезпечила більш гнучке управління енергетичним виробництвом, уможливила підвищення маневреності та ефективності використання матеріальних, трудових і фінансових ресурсів і повнішу реалізацію можливостей економічної реформи.

1977–1980 рр.

Після дострокового освоєння на Чорнобильській атомній електростанції першого (1977) і другого (1978) енергоблоків потужністю

1000 МВт, кожен з реакторами РВБК-1000, почався розвиток мережі 750 кВ. До неї поступово перейшли функції системної утвореної мережі ОЕС. Намітився перехід від радіальних ЛЕП до кільцевих зв'язків з приєднанням до мережі 750 кВ Чорнобильської атомної станції.



Всі ці високотехнологічні зміни вимагали неабиякої теоретичної та технічної підготовки керівників, інженерів, техніків БEO «Київенерго», також належної культури технічної експлуатації енергетичного обладнання. Для виконання покладених завдань у листопаді 1977 р. генеральним директором Київенерго було призначено В. М. Семенюка.

Упродовж 1980–1994 років розвиток Київської енергосистеми відбувався в напрямі розширення та реконструкції теплових і електричних мереж, капітального будівництва у сфері соціально-культурного побуту.

У 1981 році було завершено монтаж котлів пускової резервної котельні ТЕЦ-6 і введено (вперше в СРСР) в експлуатацію водогрійний котел КВГМ-180 тепловою потужністю 180 Ікал/год, на Трипільській ДРЕС створено навчально-тренувальний центр для оперативного персоналу, де відбувалося навчання та підвищення кваліфікації оперативного персоналу блочних електростанцій України та інших союзних республік колишнього СРСР.

У лютому 1982 року на ТЕЦ-6 було включено на навантаження теплофікаційний енергоблок 250 МВт. У 1982–1984 роках на ТЕЦ-6 здані в експлуатацію водогрійні котли. У вересні 1984-го пущено другий енергоблок на ТЕЦ-6, побудовано і реконструйовано понад 300 км теплових мереж діаметром понад 500 мм, реконструйовано і розширено ПС-330кВ «Ніжин», «Білоцерківська», «Бровари», «Поляна», «Житомир», побудовано ПС-330 кВ «Чернігівська». Побудовано і введено в експлуатацію міжреспубліканську ПЛ-330 кВ Чернігів-Гомель та інші об'єкти. Також було впроваджено прогресивні методи ведення ремонтних робіт на повітряних лініях електропередач, що дозволило значно знизити технологічні втрати електроенергії на її передачу і розподіл.

З 1983 року всі підприємства електричних мереж почали виконувати ремонтні роботи на ПЛ-330 кВ і ПЛ-750 кВ під напругою, з 1985-го — на ПЛ-0, 4 кВ, а з 1988 р. — на ПЛ-110 кВ.

У сфері житлового будівництва київськими енергетиками було виконано широку програму соціального захисту працівників. Побудовано бази відпочинку: «Енергетик» у місті Ворзель, на Київському морі, річках Рось і Тетерів, а також пансіонати «Енергетик» і «Місхор» на Чорному морі, гуртожитки для молодих фахівців «Київенерго», квартири для ветеранів,

виконано роботи з будівництва житла та відселення мешканців районів, постраждалих від Чорнобильської аварії.

Середина 80-х років минулого століття увійшла в історію як період «перебудови». Керівництво колишнього СРСР вирішило перевести економіку країни на нові форми господарювання. Для заохочення господарської активності підприємств надавалися можливості для роботи в умовах певної економічної самостійності, вводилися нові (водночас відомі ще з часів НЕПу) форми господарського розрахунку. Під час «перебудови» за ініціативи керівництва та за підтримки Міністерства підприємства «Київенерго» брали участь у економічному експерименті серед інших енергетичних об'єднань СРСР щодо впровадження передових методів господарського розрахунку. Було освоєно I і II моделі госпрозрахунку, оренду. Після закінчення експерименту всі підприємства ВЕО «Київенерго» було переведено на оренду, і лише рішення уряду СРСР про перерахування частини амортизації в орендній платі до бюджету змусило ліквідувати орендні відносини в об'єднанні. У цей період колектив «Київенерго» готувався до переходу на ринкові відносини. Керівництво відстоювало збереження існуючої структури об'єднання, що вдалося здійснити лише в межах міста — у складі енергетичного об'єднання залишилися генераторні потужності Києва. Ефективна робота «Київенерго» після реформування довела правильність такого рішення.

1980–1994 рр.

У 1986 році сталася масштабна катастрофа, після якої історія розвитку людства розділилася на два періоди: до Чорнобильської аварії і після неї. Ця екологічна катастрофа науково-технічного прогресу людства ще довго буде глибокою раною в серцях сотень тисяч людей, фахівців-енергетиків і відгукнеться болем ще не в одному поколінні українського народу... Цей складний період випав на долю Л. М. Сосюкіна, який тоді очолював ВЕО «Київенерго». У період реформування енергетичної галузі завдяки наполегливості та активній позиції Л. М. Сосюкіна було збережено цілісну структуру Товариства, що включає виробництво, передачу і розподіл теплової та електричної енергії.

За період трудової діяльності Л. М. Сосюкіна в енергетичній галузі і за його безпосередньої участі було пущено і освоєно 21 енергоблок загальною потужністю 6900 МВт і 6 агрегатів Дніпрогесу загальною потужністю 600 МВт, що становило близько 20% від теплових потужностей України.

Після розпаду СРСР і створення на території колишнього союзу незалежних держав розпочався непростий і болісний процес реформування їх економік. Водночас мінялося і саме життя населення в усій своїй багатогранності — від виробничих, або сімейних відносин до духовних основ всього суспільства. Вітчизняні фахівці за участі міжнародних організацій і згідно з указами Президента України від 21.05.94 № 244/94

«Про заходи щодо ринкових перетворень у галузі електроенергетики України» та від 04.04.95 № 282/95 «Про структурну перебудову в електроенергетичному комплексі України» і розпорядженням Кабінету Міністрів України від 02.11.94 № 816-р розробили галузеву програму ринкових перетворень в електроенергетичному комплексі України, в результаті чого було створено нову структуру електроенергетичної галузі.

1994–1995 рр.

Упродовж 1994–1995 років у ході структурних перетворень у електроенергетиці України ліквідовано монопольні вертикально інтегровані енергетичні об'єднання, натомість створено Акціонерну компанію «Київенерго» як столичну локальну енергосистему, що об'єднала генерацію, розподіл і реалізацію електричної та теплової енергії. Тоді «Київенерго», що реформувалося, очолював В. С. Кириченко. Цей період став надскладним для всього господарства, зокрема для системи енергозабезпечення і енергопостачання. Проявилися негативні наслідки створеної в Україні структури генераторних потужностей (69% — ТЕС, 22% — АЕС, +9% — ГЕС). Залежність від імпортованих енергоресурсів та пов'язані з цим енергетичні кризи, скорочення виробництва на теплових електростанціях, гострий дефіцит маневрових регулюючих пікових і напівпікових потужностей, нормування та обмеження споживачів, зростання неплатежів за спожиті енергоресурси не раз могли спричинити розвал енергосистеми. Особливо небезпечним було критичне зниження частоти при значній частці в енергобалансі атомних електростанцій. Тож Україна постала перед необхідністю розроблення нової політики в галузі енергетики.

У 1996 році близько 150 підприємств інфраструктури було зареєстровано як відкриті акціонерні товариства. Водночас було збережено єдину енергосистему України завдяки підпорядкуванню Міністерству енергетики, і Національний диспетчерський центр та Державну електричну компанію, що не підлягають приватизації. Із завершенням реструктуризації енергетичного комплексу було створено умови для розвитку ринкових відносин між постачальниками і споживачами електричної енергії, а також конкурентних відносин між генераторними компаніями.

28 вересня 1995 року, згідно з наказом Міненерго України від 31.08.95 № 177, шляхом корпоратизації виробничо-енергетичного об'єднання «Київенерго» було створено Державну акціонерну компанію «Київенерго». Всі підприємства, що входили до об'єднання і мали статус юридичних осіб (31 підприємство), було реорганізовано у відокремлені підрозділи.

У 1998 році рішенням загальних зборів акціонерів Державної акціонерної енергопостачальної компанії (протокол від 20.04.98 № 1/98) «Київенерго» було перейменовано в Акціонерну енергопостачальну

компанію «Київенерго». Крім підприємств, які здійснюють виробництво, транспортування і збут теплової і електричної енергії, в Компанії створили сервісні підрозділи, що забезпечують комплексний ремонт і налагодження енергетичного обладнання та устаткування, а також виконують спеціальні монтажні й будівельні роботи. Того ж року розпорядженням Київської міської державної адміністрації частину основних фондів комунального підприємства «Київжитло теплокомуненерго» передано в управління АК «Київенерго», і, за рішенням загальних зборів акціонерів Компанії створено філію «Теплові розподільчі мережі Київенерго».

У 2000 році рішенням загальних зборів акціонерів Компанії на базі департаменту «Енергоремонт» виконавчої дирекції та ремонтних підрозділів ТЕЦ-5, ТЕЦ-6, теплових мереж і «Енергоспецремонт», шляхом реорганізації відповідних підрозділів філій, створено філію «Енергоремонт Київенерго». У тому ж році Київська міська рада прийняла рішення про передачу майна державного комунального підприємства «Київжитло теплокомуненерго» та ВАТ Завод «Енергія» в управління АК «Київенерго». А у 2001 році, за рішенням загальних зборів акціонерів Компанії, створено нові філії «Житло теплоенерго Київенерго» і Завод «Енергія» Київенерго.

У 2002 році за рішенням правління АК «Київенерго» створюється структурний підрозділ «Енергозбут Київенерго».

У 2003 році за рішенням загальних зборів акціонерів Компанії на базі філій «Енергоспецремонт Київенерго» та «Управління будівництва Київенерго» було створено філію «Управління інженерних та спеціальних робіт Київенерго».

1995–2005 рр.

У середині 1990-х років минулого століття питання переходу енергетики на ринкові відносини з теоретичної площини перейшли у практичну. Концепція реформування та створення ринку електроенергії базувалася на принципах збереження об'єднаної енергетичної системи держави і централізованого управління нею, а також демонополізації регіональних енергетичних об'єднань з метою створення конкурентного середовища для енергетичних виробників і постачальників електричної енергії. У цей період значно зменшився вплив держави на централізоване управління енергетикою. Ситуація ускладнювалася кризою неплатежів за спожиті енергоресурси, поширенням бартерних схем у розрахунках. Енергетичні генераторні компанії не отримували коштів не лише на закупівлю палива, а й на заробітну плату персоналу. У такій складній ситуації після структурної реформи у вересні 1995 р. на базі виробничого енергетичного об'єднання «Київенерго» створено акціонерну енергопостачальну компанію «Київенерго», яку очолив І. В. Плачков. Завдяки його зусиллям було збережено вертикально інтегровану структуру

Компанії, що дозволила зберегти кваліфіковані кадри, науково-технічний потенціал служб і лабораторій та забезпечити подальший розвиток енергооб'єктів міста Києва.

У лютому 2005 року І. В. Плачкова Указом Президента України призначено на посаду Міністра палива та енергетики України. І. В. Плачков — відомий фахівець у галузі енергетики, автор 11 наукових праць, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, удостоєний почесного звання «Заслужений енергетик України», нагороджений Орденом «За заслуги» III ступеня. Він обирався депутатом Київської міської ради народних депутатів XXIII і XXIV скликань.

Після створення Державної акціонерної енергопостачальної компанії «Київенерго» в жовтні 1995 р. першим заступником голови правління з економіки, енергонагляду та збуту енергії призначено Б. В. Яценка. З лютого до грудня 1999 року він обіймав посаду генерального директора Акціонерної енергопостачальної компанії «Київенерго». У січні 2000 року його відновлено на посаді першого заступника генерального директора Акціонерної енергопостачальної компанії «Київенерго». З березня 2001-го по 2005 рік він — перший заступник генерального директора — заступник голови правління Компанії. З початку 2005 року працює головою правління — генеральним директором АК «Київенерго». Кандидат економічних наук, автор восьми наукових праць з питань економіки та екології енергетичної галузі. Адже інфраструктура сучасного міста не може існувати без енергії. Енергія потрібна всім і скрізь. Виробництво, передача та розподіл енергії для потреб столиці забезпечуються завдяки унікальному енергетичному комплексу, який експлуатує компанія «Київенерго». Чітка і безперервна діяльність Компанії забезпечується злагодженою роботою 17 філій, у яких працюють понад 15 000 осіб. Вся складна система функціонує упродовж 24 годин на добу як єдиний живий організм. Складна техніка вимагає бездоганного обслуговування — за цим — щоденна праця кожного, без винятку, працівника Компанії. Це «золотий фонд» Київенерго: диспетчери, інженери, слюсарі та оператори, машиністи, електромонтери, майстри дільниць... У їхніх руках — процес виробництва, транспортування та споживання електричної і теплової енергії. Вони забезпечують і контролюють діяльність всього енергетичного комплексу столиці. За невід'ємними складовими нашого повсякденного життя — світлом і теплом у будинках, діяльністю міста — незримо стоять фахівці-енергетики. Попри складні часи, Компанія постійно розвивається, вдосконалює і розвиває свій виробничий потенціал. «Київенерго» успішно освоїло грант, наданий Компанії урядом Данії для реконструкції теплових розподільчих мереж. За кошти гранту було реконструйовано 33 теплових пункти, повністю замінено 2 розподільчі мережі від центральних теплових пунктів до кінцевих споживачів загальною протяжністю 3 км, проведено навчання фахівців енергетичної компанії з монтажу, експлуатації, обслуговування

обладнання фірм «Альфа Лаваль», «Грундфос» і «Логстор Рор». З метою покриття дефіциту енергопостачання, пов'язаного з розширенням Києва, впроваджується ще один важливий проект — будівництво потужного енергоблоку 250 МВт на ТЕЦ-6. Введення в дію такого потужного теплофікаційного енергетичного обладнання до кінця 2005 р. вирішувало проблеми обмеження маневреності і покриття навантажувальної у час пікового споживання електроенергії власними енергетичними джерелами Києва.

У 2004 році укладено 12 контрактів на загальну суму 72 млн дол. США, введено в експлуатацію водогрійний котел № 6 на ТЕЦ-6, виконано реконструкцію ПС «Харківська», зведена ПС «Осокорки», виконано монтаж кабельної лінії 110 кВ в районі лінії метро «Сирецька», прокладено 8,8 км попередньо ізольованих труб.

«Київенерго» — це організація з віковою історією і традиціями, діяльність якої спрямована на надійне енергопостачання споживачів столиці України — міста Києва. «Київенерго» забезпечує повний цикл робіт: від виробництва і передачі теплової та електричної енергії з розподілом її споживачам, підтримує сучасний технологічний стан, виробничих потужностей і кадровий потенціал. Незважаючи на труднощі в економіці країни, вона віднаходить можливості для розвитку і вдосконалення своєї роботи. Ділова активність і професіоналізм фахівців компанії дозволяють якісно виконувати програму модернізації теплових та електричних мереж міста, енергетичного обладнання, будівництва нових підстанцій, вживати заходів щодо поліпшення екологічної ситуації в Києві.

Грудень 2005 р.

Літопис становлення і розвитку Київенерго

1878 р. — Відомий інженер О. П. Бородин у приміщенні залізничних майстерень, що містилися поблизу Залізничного вокзалу, на території нинішнього Київського вагоноремонтного заводу, вперше встановив чотири електричних дугових ліхтарі, основними компонентами кожного були два вугільних стержня (електроди) і прошарок ізоляційного матеріалу (пластинка каоліну), вміщеного між стержнями. Кожен ліхтар живився від окремої динамо-машини.

1879 р. — Вперше в Росії у Києві на Південно-західній залізниці відомий інженер-технолог, вчений Олександр Парфенійович Бородин (1848–1898) заснував механічну й хімічну лабораторії для дослідження води, палива та інших матеріалів.

Грудень 1890 р. — В Києві почала діяти перша міська електростанція постійного струму, потужністю 150 к.с. (110, 3 кВт) в районі нинішньої Національної опери. Вона освітлювала театр та по електрокабелю живила 14 ліхтарів на Хрещатику.

1892 р. — Вперше в Росії почав свій рух електричний трамвай за маршрутом Поділ–Олександрівський майдан–Хрещатик з двома вагонами по однокільному шляху, що завдячує своєю появою відомому підприємцю Струве А. Є. (1835–1898).

Тимчасова живильна електростанція постійного струму для трамваю мала два газових двигуни потужністю 60 к.с. (44, 1 кВт) та дві динамо-машини (60 А, 500 В, 900 об/хв.).

Грудень 1898 р. — Почала діяти перша на теренах Росії електрична станція трифазного змінного струму, потужністю 1, 2 МВт на вул. Андріївській, 19, у цегляному будинку відомого зодчого В. А. Безсмертного.

Розробником теорії використання трифазного змінного струму був наш співвітчизник, що одержав світове визнання, М. Й. Доліво-Добровольський (1862–1918).

1902 р. — Усі Київські електричні підприємства перейшли у власність іноземних акціонерних компаній.

1902 р. — Розпочало свою діяльність Київське електричне товариство, засноване товариством «Уніон». Воно придбало у товариства «Савицький і Страус» три електростанції (на вул. Андріївській, Театральному і Думському майданах).

1903 р. — Споруджено приміщення Центральної електростанції міської залізниці (електричного трамваю), на заміну тимчасової електростанції за проектом архітектора В. А. Безсмертного та інженера А. Абрагамсона (Набережне шосе №2). Будинок було перекрито залізобетонним склепінням системи Мон'є. Це був перший залізобетонний дах у Києві. Тепер тут розміщено управління КП «Київпастранс».

1905 р. — Було збудовано електричний підйомник на Михайлівську гору (нині фунікулер).

1907 р. — У Києві було виявлено руйнівну дію блукаючих струмів трамвая на освітлювальні підземні кабелі, газові, каналізаційні труби.

1907 р. — 26 квітня відкрився IV Всеросійський електротехнічний з'їзд у залі Київської міської думи. Робота з'їзду тривала до 4 травня 1907 р.

Рішенням з'їзду царський уряд зобов'язав іноземні фірми і концесійні підприємства мати в складі технічного персоналу встановлену кількість російських фахівців у енергогосподарстві Києва.

1914 р. — Сумарна потужність електростанцій Київської губернії сягала 28225 кВт, а потужність електростанцій Києва — 20444 кВт (нині потужність теплових електростанцій Києва становить 1350 МВт).

1917 р. — Припинилася діяльність Київського електричного товариства.

1918 р. — Націоналізовано всі електричні підприємства Києва.

1920 р. — При комунальному управлінні Києва створено «Управління електричних підприємств».

1926 р. — Розпочато будівництво Київської районної електростанції (КРЕС) на Рибальському острові.

30 квітня 1930 р. — Створено Державне акціонерне товариство «Київструм».

1930 р. — Вперше у колишньому СРСР на генераторах (КРЕС) ТЕЦ–2 було використано напругу 11 кВ на теплових електростанціях.

1931 р. — Створено Управління електричних станцій і мереж Західної частини УРСР («ЗукрЕнерго»), до якого увійшли всі енергетичні об'єкти Києва Державного акціонерного товариства «Київструм».

1932 р. — З «ЗукрЕнерго», при реорганізації, створюється енергокомбінат — «Київенерго».

1932 р. — В котельні КПП, вперше в СРСР було встановлено двобарабанный вертикально-водотрубний котел, вітчизняного виробництва, потужністю 6 тон пари на годину, 35 кгс/см² (3, 5 МПа), температурою перегріву пари 320°C. Проект котла було виконано інженером Е. І. Роммом, випускником КПП (Київського політехнічного інституту).

1933 р. — На (КРЕС) ТЕЦ–2, після реконструкції, вперше в СРСР виконано вертикальне екранування найнапруженішої задньої стінки топки котла, а згодом екранування і решти стінок топки котла і підвісного склепіння.

1933 р. — Вперше у колишньому СРСР використано змінний струм для живлення пристроїв захисту електромереж та впроваджено індуктивний метод визначення проходження траси і місця пошкодження електрокабеля.

1934 р. — Вперше у колишньому СРСР застосовано захист від замикання на «землю» кабельних мереж та диференційний захист генераторів за принципом порівняння контрольних кіл.

1934 р. — Енергокомбінат «Київенерго» реорганізовано в Районне енергетичне управління «Київенерго»

1936 р. — Введена в експлуатацію ТЕЦ-3 (нині СТ-1) на обладнанні вітчизняного виробництва, електричною потужністю 12 000 кВт.

1937 р. — В районі Залізничного вокзалу введена в експлуатацію (від ТЕЦ-3) першу тепломережу до житлового будинку (нині вул. Б. Хмельницького, 37), де містилось Міністерство Радгоспів.

1939 р. — Схему дворазового АПВ вмикання ліній електропередач, застосована в «Київенерго», Наркоматом електростанцій рекомендована для впровадження по всій території колишнього СРСР.

1940 р. — Споживачі тепла від ТЕЦ вперше стали споживати гарячу воду для господарчих потреб.

1941 р. — Довжина теплових мереж міста становила 23 км, до неї було залучено 160 споживачів. Теплова потужність становила 55 Гкал/год.

1941 р. — Напередодні Великої Вітчизняної війни потужність Київської енергосистеми становила 120 МВт.

1943 р. — Розпочалася відбудова енергоспоживачів м. Києва, після його звільнення від німецько-фашистських загарбників.

1946 р. — На Київській ДЕС-2 приступили до монтажу обладнання високого тиску 85 кгс/см² (8, 5 МПа) і температурою перегріву пари 505°C.

1946 р. — Вперше у колишньому СРСР на ДЕС-2 застосовано промислову установку компаундування з електромагнітним вібраційним коректором напруги на генераторі.

1947 р. — На ДЕС-2 почав працювати перший турбоагрегат високого тиску.

1950 р. — Введені в дію перші кабельні мережі 35 кВ.

1952 р. — Розпочато перехід мереж від напруги 0, 23 кВ на 0, 4 кВ.

1954 р. — Введено в експлуатацію першу чергу Дарницької ТЕЦ потужністю 50 МВт, на той час — одна з найбільших і кращих ТЕЦ колишнього СРСР.

1954 р. — Вперше у колишньому СРСР на Дарницькій ТЕЦ змонтовано градієнтну зі збірною залізобетону.

1957 р. — До складу Київської енергосистеми включено електростанції і електромережі Київської, Житомирської, Черкаської та Чернігівської областей.

1958 р. — Введено в експлуатацію перші ПЛ напругою 110 кВ від Дарницької ТЕЦ. Завдяки розвинутій прилеглої електромережі, а також набору технологічного обладнання, станція може набрати електричну потужність з «0» і дати струм іншим зупиненим електростанціям в разі виникнення великої системної аварії.

1959 р. — Введено в експлуатацію електромережа 35 кВ із газонаповненим кабелем марки ГСП-135.

1960 р. — Досягнуто проектної потужності 250 МВт на Дарницькій ТЕЦ. Проектування та освоєння станції здійснювалися в період,

впровадження в енергетику нового вітчизняного обладнання, що працювало на водяній парі високих параметрів, та приймалися нові технічні рішення. Це найстаріша з нині діючих теплоелектроцентралей Києва, яка може працювати на трьох видах палива — газі, мазуті, вугіллі.

1960 р. — Введено першу міжсистемну ПЛ–330 кВ Київ–Кременчук, що уможливило об'єднання для паралельної роботи Київську і Дніпровську енергосистеми.

1960 р. — Початок робіт на будівництві Київського гідроенергетичного каскаду.

1961 р. — Введено в експлуатацію перші турбоагрегати на Черкаській та Чернігівській ТЕЦ.

1961 р. — На Черкаській ТЕЦ вперше на електростанції змонтовано закритий розподільчий пристрій 110 кВ та встановлено парові турбіни, виготовлені за принципом протитиску, для постачання пари промисловим споживачам.

1962 р. — У Києві створено Міністерство енергетики і електрифікації УРСР.

1963 р. — На ТЕЦ–2 (колишня КРЕС) (вперше в СРСР) введено в експлуатацію дослідно-промислову, стаціонарну, енергетичну газотурбінну установку (ГТУ) потужністю 25 МВт.

1963 р. — В Київському політехнічному інституті (КПІ) введено в експлуатацію перший у Європі експериментальний котел ПК–31 (присвоєно проектний заводський номер) на параметри пари 400 кгс/см² (40 МПа), температурою перегріву пари 700°C, який дозволив експериментальним шляхом довести, що підвищення ККД термічного циклу Карно, за рахунок підвищення параметрів пари, не перебивається витратами на аварійні ремонти парових поверхонь нагріву котла.

1964 р. — Введено в експлуатацію Київську гідроелектростанцію. Потужність гідроелектростанції 361 МВт досягнуто в 1968 р. Повна ємність водосховища 3, 73 км³, корисна — 1, 17 км³.

1967 р. — Завершено об'єднання всіх енергосистем України по ПЛ 220–330 кВ, що підвищило надійність електропостачання споживачів.

1969 р. — Вперше в колишньому СРСР введено в експлуатацію перший енергоблок потужністю 300 МВт на Трипільській ДРЕС, що працював на твердому паливі і природному газі у двокорпусному виготовленні котлів.

1970 р. — Введено в експлуатацію першу в колишньому СРСР Київську гідроакумуючу електростанцію. Потужність станції, 225 МВт, досягнуто 1972 р. Повна ємність водосховища 0, 0046 км³, корисна — 0, 0041 км³.

1971 р. — На Білоцерківській ТЕЦ поставлено під навантаження перший турбогенератор потужністю 60 МВт.

1971 р. — Вперше в колишньому СРСР на Лук'янівській підстанції 35/10 кВ у м. Києві впроваджено автоматичний регулятор налагодження компенсації реактивної потужності «РАНК–2».

1971 р. — Введено в експлуатацію (вперше в Україні) перший енергоблок на Київській ТЕЦ-5 електричною потужністю 100 МВт, тепловою — 160 Гкал/год. У 1976 році станція досягла проектної потужності 700 МВт. Починаючи з 1972 року Київську ТЕЦ-5 відвідало близько 50 іноземних делегацій з різних куточків земної кулі.

1972 р. — Сільські електричні мережі Київської, Житомирської, Черкаської та Чернігівської областей перейшли у підпорядкування РЕУ «Київенерго».

1972 р. — Введено в експлуатацію Канівську гідроелектростанцію. Її потужності — 444 МВт досягнуто в 1975 р. Повна ємність водосховища — 2, 93 км³, корисна — 0, 33 км³.

1972 р. — Досягнуто проектної потужності 1800 МВт на Трипільській ДРЕС.

1974 р. — Вперше в колишньому СРСР на ТЕЦ-5 введено в експлуатацію моноблок електричною потужністю 250/300 МВт і тепловою — 330 Гкал/год. З теплофікаційною турбіною Т-250/300-240. За 1972–1974 рр. на ТЕЦ-5 було внесено 400 раціоналізаторських пропозицій.

1976 р. — Досягнуто проектної потужності 700 МВт (електрична) і 1734 Гкал/год (теплова) на Київській ТЕЦ-5.

1976 р. — На базі РЕУ «Київенерго» створено (БЕО) виробниче енергетичне об'єднання «Київенерго».

1977 р. — Введено в експлуатацію Кабельні мережі 110 кВ.

1977 р. — Введено в експлуатацію перший енергоблок потужністю 1000 МВт на Чорнобильській атомній електростанції з реактором РБМК-1000.

1981 р. — Введено в експлуатацію перший енергоблок потужністю 250 МВт на Київській ТЕЦ-6 та споруджено найвищу в Європі 270-метрову димову трубу з метою захисту довкілля.

1981 р. — Вперше в колишньому СРСР на ТЕЦ-6 введено в експлуатацію пікові водогрійні котли типу КВГМ-180.

1982 р. — Вперше в колишньому СРСР на ТЕЦ-6 введено в експлуатацію котли ТГМП-334А із заводськими номерами № 1, № 3.

1983 р. — Проведено перші досліді з автоматичного контролю за енергоспоживанням.

26 квітня 1986 р. — Аварія на четвертому енергоблоці Чорнобильської атомної електростанції нечуваною бідою увійшла у наше життя. Потужність електростанції на той час сягала 4000 МВт.

1994 р. — Будинок колишньої Центральної електростанції постійного струму Акціонерного товариства «Київська міська залізниця» (набережне шосе, 2), Комітет охорони пам'яток та історичного середовища Київської міської держадміністрації наказом № 4 від 16 травня, взято на облік як ново-виявлену пам'ятку архітектури. Взяття на облік інших об'єктів енергетичного господарства колишнього Київенерго, як ново-виявлених пам'яток, — вимога сьогодення.

1995 р. — Відбулася реструктуризація БEO «Київенерго», в результаті чого створено Державну акціонерну енергогенеруючу компанію «Київенерго», як столичну локальну енергосистему, що об'єднала генерацію, розподіл і реалізацію електричної та теплової енергії як єдиний комплекс.

1997 р. — На базі Дарницької ТЕЦ створено спільне українсько-канадське підприємство Закрите акціонерне товариство «Енергогенеруюча компанія «Укр-Кан-пауер», метою якого є реалізація парогазового циклу з установкою газової турбіни потужністю 140 МВт та котла утилізатора.

2000р.— Вперше в Україні введено експлуатацію підстанцію глибокого вводу 110/10 кВ «Центр», закритого типу, з елегазовим розподільчим пристроєм 110 кВ, з вакуумними вимикачами на відходячих лініях 10 кВ, живленням двома кабельними лініями з шитого поліетилену 110 кВ, обладнаною волоконно-оптичними лініями зв'язку з мультимплексорним обладнанням із забезпеченням сучасними цифровим, мікропроцесорним захистом обладнання підстанції, системою керування підстанцією на базі інформаційно-обчислювального комплексу «Microscada».

15 грудня 2000 р. — Виведено з експлуатації Чорнобильську АЕС.

2000 р. — Створено Міністерство палива та енергетики України.

2002 р. — На ТЕЦ-6, у розподільчому пристрої 330 кВ, введено в експлуатацію один з найсучасніших вимикачів 330 кВ, в якому електрична дуга гаситься в середовищі елегазу або так званої шестифтористої сірки SF₆ (замінено 3 вимикачі).

2004 р. — На ТЕЦ-6 триває будівництво блоку № 3. Генератор ТГВ-320-2ПУЗ виробництва НВО «Електроважмаш» м. Харків — є новинкою для вітчизняного виробництва.

2004 р. — Створено Національну акціонерну компанію «Енергетична компанія України».

Літопис розвитку киева в контексті Літопису розвитку Київ'янерго

V ст. н.е. Заснування Києва трьома братами Києм, Щеком і Хоривом, що стояли на чолі східно-слов'янського племені полян. Місто назване на честь старшого брата Кия.

VIII в. Друга половина. Згадка про Київ (Куар), про Кия та його братів у збірнику «Історія Тарона» вірменського хроніста Зеноба Глака.

862–882 рр. Князювання в Києві Аскольда і Діра.

XIX ст. Друга половина. Київ стає столицею давньоруської держави — Київської Русі, її політичним центром, «матір'ю міст руських».

882–912 рр. Князювання Олега.

912–945 рр. Князювання Ігоря.

945–957 рр. Князювання Ольги.

957–972 рр. Князювання Святослава Ігоревича.

968 Облога Києва печенігами.

980–1015 рр. Князювання Володимира Святославича.

988–989 рр. Введення християнства в Києві, на Русі.

988 р. Заснування першої школи.

989–996 рр. Спорудження Десятинної церкви.

1019–1054 рр. Князювання Ярослава Мудрого.

1036 р. Перемога над печенігами.

1037 р. Спорудження Софійського собору, Золотих воріт, Георгіївського і Ірининського монастирів. Створення при Софійському соборі першої на Русі бібліотеки.

1051 р. Заснування Печерського монастиря (Києво-Печерської лаври).

XI ст. Друга половина Заснування Видубицького монастиря князем Всеволодом Ярославичем, як сімейного монастиря.

1070–1088 рр. Спорудження Михайлівського собору, Видубицького монастиря.

1073–1078 рр. Спорудження Успенського собору Києво-Печерської лаври.

1108 р. Спорудження Троїцької надбрамної церкви Києво-Печерської лаври.

1108–1113 рр. Спорудження Михайлівського Золотоверхого собору.

1113–1125 рр. Князювання Володимира Мономаха.



- 1132–1136 рр. Спорудження церкви Богородиці Пирогощі.
 XII ст. Друга половина. Спорудження Кирилівської церкви.
 Близько 1185 р. Написання «Слова о полку Ігоревім» (Події минулих років, що сталися 240 років тому).
- 1194 р. Похорони князя Святослава Всеволодовича одного з персонажів «Слова о полку Ігоревім» — у Кирилівській церкві.
- 1223 р. З'їзд південно-руських князів.
- 1240 р., грудень. Завоювання Києва монголо-татарською ордою, на чолі з ханом Батием.
- 1362 р. Захоплення Києва Великим князівством Литовським.
- 1436 р. Повстання киян проти литовського панування.
- 1470 р. Ліквідація Київського князівства і Київського воєводства.
- 1482 р., вересень. Руїнування Києва військом кримського хана Менглі-Гірея.
- 1494–1497 рр. Надання Києву Магдебурзького права.
- 1569 р. Перехід Києва (за Люблінською унією) під владу феодальної Польщі.
- 1615 р. Заснування Київського братства і Братської школи. Утворення Києво-Печерської друкарні.
- 1625 р. Повстання київських міщан проти польської шляхти.
- 1631 р. Спорудження церкви Миколи Притиска. Відкриття школи Києво-Печерської лаври.
- 1632 р. Утворення Києво-Могилянської колегії, першої вищої школи в Україні.
- 1648 р., 11 грудня. Повстання в Києві проти польського панування.
- 1648 р., 23 грудня. Урочистий в'їзд Богдана Хмельницького на чолі козацького війська до Києва після перемоги над польсько-шляхетським військом. (Населення Києва 15 тис. жителів).
- 1651 р., липень–серпень. Руїнування Києва польсько-литовським військом Яна Радзивілла.
- 1654 р., 8 січня. Переяславська усна угода — поворотний пункт в історії України, Росії і всієї Східної Європи. Раніше ізольована і відстала Московія зробила гігантський крок на шляху перетворення на велику державу (населення Києва 10 тис. жителів).
- 1667 р. Закріплення Києва за Росією за Андрусівською Угодою між Росією і Польщею. (Населення Києва 10 тис. жителів).
- Кінець XVII ст. Розбудова міста. Зведено собори Бражського і Нікольського монастирів, Іллінської церкви, магістрату на Подолі, Георгіївської церкви у Видубицькому монастирі. Спорудження гетьманом І. Самойловичем укріплення навколо Києво-Печерської лаври.
- 1701 р. Перетворення Києво-Могилянської колегії на Київську академію.
- 1706 р. Закладення Старої Печерської фортеці.
- 1708 р. Утворення Київської губернії (1707–1781).

1715 р. Відкриття першої аптеки.
1747–1753 рр. Будівництво Андріївської церкви. (Населення Києва 20 тис. жителів).
1750–1755 рр. Спорудження Маріїнського палацу.
1766 р. Спорудження Покровської церкви.
1781 р. Утворення Київського намісництва.
1797 р. Ліквідація намісництва і утворення Київської губернії (1797–1925). (Населення Києва 19 тис. жителів).
1801–1806 рр. Будівництво першого Міського театру. (Населення Києва 30 тис. жителів).
1809 р. Відкриття першої чоловічої гімназії. Заснування перших у місті парафіяльних училищ.
1811 р. Знищення більшої частини Подолу в результаті пожежі. (Населення Києва понад 23 тис. жителів).
1817 р. Спорудження Контрактового будинку.
1831–1861 рр. Спорудження Нової Печерської фортеці.
1834 р. Відкриття університету. Ліквідація магістрату й утворення Міської Думи. (Населення Києва 36, 5 тис. жителів).
1841 р. Закладення Ботанічного саду. (Населення Києва 44, 7 тис. жителів).
1845–1847 рр. Діяльність Кирило-Мефодіївського товариства. (Населення Києва 50 тис. жителів).
1848–1853 рр. Спорудження Ланцюгового мосту.
1849 р. Відкриття першого поштамту в місті. (Населення Києва близько 42 тис. жителів).
1853 р. Відкриття пам'ятника князю Володимирі.
1859 р. Перша жіноча гімназія в Києві. (Населення Києва близько 65 тис. жителів).
1862–1882 рр. Спорудження Володимирського собору.
1865 р. Населення Києва 71365 жителів.
1867 р. Заснування у Києві першого в Україні постійного оперного театру.
1870 р. Відкриття залізничного мосту через Дніпро.
1872 р. Спорудження водогону.
1873 р. Утворення Історичного товариства Нестора-літописця. (Населення Києва 120 тис. жителів).
1874–1876 рр. Побудовано приміщення Міської Думи. (Населення Києва 127,3 тис. жителів).
1878–1884 рр. Антиурядові студентські демонстрації проти самодержавства. (Населення Києва 188,5 тис. жителів).
1886 р. Діє перший телефон у Києві.
1888 р. Відкриття пам'ятника Богдану Хмельницькому.
1890 р. Пуск першої в Україні електростанції постійного струму. (Населення Києва близько 200 тис. жителів, площа міста 48, 6 км²).
1891 р. Відкриття російського драматичного театру «Соловцов».

- 1892 р. Пуск першого в колишній царській Росії трамвая.
- 1897 р. Відкриття першого кінотеатру (синематографа). (Населення Києва 247723 жителів).
- 1898 р. Заснування Політехнічного інституту.
- 1899 р. Заснування Музею старовини і мистецтва (тепер — Національний історичний музей України і Національний художній музей України).
- 1905 р., 7 травня Відкриття фунікулера. (Населення Києва 450 тис. жителів).
- 1913 р. Відкриття консерваторії. (Населення Києва 595000 осіб, у місті налічувалося близько 340 вулиць).
- 1917 р., 17 березня Українці заснували власну політичну організацію — Центральну Раду.
- 1917 р., 19 квітня У Києві відкрився Український національний Конгрес, який затвердив М. Грушевського на посаді Президента Української Народної Республіки.
- 1917 р., 31 жовтня Збройне повстання трудящих Києва, ініційоване більшовиками, з метою встановлення Радянської влади в Україні.
- 1918 р. У ніч з 24 на 25 січня Центральна Рада проголосила, що Українська Народна Республіка розриває зв'язки з більшовицькою Росією і стає вільною і самостійною державою.
- 1918 р., 26 січня. Встановлення недемократичним шляхом Радянської влади. Переїзд до Києва Українського Радянського уряду. (Населення Києва 467, 6 тис. жителів).
- 1918р., 1 березня. Захоплення Києва німецькими окупантами.
- 1918, 28 квітня. Коли Центральна Рада складала Конституцію Української держави, до зали увійшов німецький загін і розпустив збори. Наступного дня Центральна Рада припинила своє існування.
- 1918 р., 29 квітня. На з'їзді, скликаному в Києві Союзом землевласників, П Скоропадський проголосив про встановлення Української Держави.
- 1918 р., 14 листопада. Призначення нового кабінету міністрів Гетьманом П. Скоропадським і проголошення Акту про федерацію, за яким мало відбутися об'єднання України з майбутньою небільшовицькою російською державою. У той же день українська опозиція утворила альтернативний уряд — Директорію на чолі з двома давніми суперниками — В. Винниченком і С. Петлюрою і відкрито виступила проти Гетьмана.
- 1918 р., 14 грудня. Німці залишили місто Київ, забравши з собою Гетьмана П. Скоропадського. Того ж дня сили Директорії увійшли до Києва і проголосили відновлення Української Народної Республіки.
- 1919 р., 22 січня. Директорія відсвяткувала злуку Української Народної Республіки з новоутвореною в Галичині Західноукраїнською Народною Республікою. (Населення Києва 544 тис. жителів).
- 1919 р., 2 лютого. Директорія залишила Київ і переїхала до Вінниці.
- 1919 р., 5 лютого. Звільнення Києва Радянським військами.

1919 р., 31 серпня. Захоплення міста денікінцями.

1919 р., грудень. Звільнення Києва від денікінців і військ Польщі.

1920 р., травень. Остаточне встановлення радянської влади. Відновлення народного господарства міста. (Населення Києва 366 тис. жителів).

1921 р. Створення перших адміністративних районів (Печерський, Шулявський, Солом'янський, Подільський, Деміївський).

1924 р. Спорудження аеропорту в Жулянах. (Населення Києва 419, 6 тис. жителів).

1925 р. Ліквідація Київської губернії. Перетворення міста на окружний центр.

1927 р. Запровадження радіомовлення.

1927–1932 рр. Будівництво залізничного вокзалу «Київ-Пасажирський».

1930 р. Ліквідація Київського округу. 30 квітня створено Державне акціонерне товариство «Київструм». (Населення Києва 578 тис. жителів, площа міста більше 440 км²).

1934 р. Переведення столиці України з Харкова до Києва.

1935 р. Спорудження стадіону «Динамо». Відкриття першої тролейбусної лінії. Введено першу АТС.

1937–1941 рр. Спорудження Центрального стадіону.

1939 р. Відкриття пам'ятника Т. Шевченку. (Населення Києва 847000 жителів).

1940 р. Населення Києва 930 тис. жителів, площа міста 680 км².

1941 р. Початок Великої Вітчизняної війни. Героїчна оборона міста від німецько-фашистських загарбників.

1943 р. Звільнення Києва від фашистської окупації. Відновлення заводів, промислових підприємств, зруйнованих вулиць і будівель. (Населення Києва 180 тис. жителів).

1949 р. Відкриття літературно-меморіального музею Т. Шевченка.

1951 р., листопад. Введення в дію першого в Україні телецентру.

1953 р. Відкриття мосту ім. Е.А. Патона через Дніпро.

1957 р. Відкриття аеропорту в Борисполі. Спорудження річкового вокзалу. (Населення Києва 991 тис. жителів).

1958–1960 рр. Спорудження Палацу спорту.

1960 р. Пуск першої черги метрополітену. (Населення Києва понад 1043 тисяч чоловік. Площа міста 769 км²).

1969 р. Відкриття музею народної архітектури та побуту України.

1970 р. Урочисте відкриття Палацу культури «Україна».

1975 р. Відкриття моста метрополітену через Дніпро.

1976 р. Відкриття Московського мосту.

1980 р. Населення Києва 2232 тисяч жителів. Площа міста 782 км².

1981 р. Побудовано меморіальний комплекс «Український музей історії Великої Вітчизняної війни 1941–1945 рр.»

1990 р., 24 липня. Біля будівлі Київради на Хрещатику у присутності тисячі киян вперше було піднято синьо-жовтий прапор.

- 1991 р., 24 серпня парламентом України прийнято історичний документ — Акт проголошення незалежності України.
- 1995 р. Київська міська рада народних депутатів повернула столиці її історичний герб (із зображенням Архистратига Михаїла).
- 1996 р. Відкриття пам'ятника княгині Ользі з бічними фігурами Андрія Первозванного і просвітителів Кирила і Мефодія.
- 1997–1998 рр. Відбудовано церкву Богородиці Пирогощі та дзвіницю Михайлівського Золотоверхого монастиря.
- 1999 р. Завершення відновлювального будівництва Михайлівського Золотоверхого монастиря.
- 2000 р. У Києві 14 міських районів. Населення Києва 2631, 9000 жителів. Площа міста — 827 км².
- 2001 р., 6 вересня У Києві — 10 міських районів.
- 2004 р., 1 і 2 листопада Студенти з різних вузів України та країн близького зарубіжжя (понад 3000 осіб) встановили намети біля Києво-Могилянської академії під гаслом «Фальсифікація виборів не пройде». Це був поштовх до початку Помаранчевої революції.

Київни вперше побачили рукотворний розряд електрики

1783 р. в кабінеті при бібліотеці Києво-Могилянської академії було встановлено електрофорну машину, завдяки І. Я. Фальковському (1762–1823). Київни вперше побачили рукотворний розряд електрики.

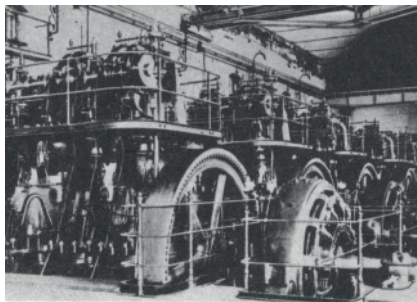
1878 р. Відомий інженер А. П. Бородин у приміщенні залізничних майстерень, розташованих поблизу Залізничного вокзалу, на території нинішнього Київського вагоноремонтного заводу, вперше встановив чотири електричні дугові ліхтарі, основними компонентами кожного з яких були два вугільних стержня (електроди) і шар ізоляційного матеріалу (пластинка каоліну), вміщеного між стрижнями. Живлення кожного ліхтаря здійснювалося від окремої динамо-машини.



1879 р. Вперше в Росії відомий інженер-технолог, вчений О. П. Бородин (1848–1898) заснував у Києві на Південно-Західній залізниці механічну і хімічну лабораторії для дослідження води, палива та інших матеріалів.

1890 р., грудень. У Києві в районі Національної опери почала діяти перша міська електростанція постійного струму, потужністю 150 к.с. (110,3 кВт). Вона освітлювала театр і через електрокабель живила 14 ліхтарів на Хрещатику.

1892 р. Завдяки відомому підприємцю Струве А. Є. (1835–1898) у Києві з'явився перший в Росії електричний трамвай, що рухався по одноколієному шляху, за маршрутом Поділ–Олександрівський узвіз–Хрещатик. Тимчасова живильна електростанція постійного струму для трамвая мала два газових двигуни потужністю 60 к.с. (44,1 кВт) і дві динамо-машини (60 А, 500 В, 900 об/хв.).



1898 р., грудень. Почала діяти перша в Росії електростанція трифазного змінного струму, потужністю 1, 2 МВт на вул. Андріївській, 19 в цегляному будинку, зведеного за проектом відомого зодчого В. А. Безсмертного. Розробником теорії використання трифазного змінного струму був наш співвітчизник, який набув світового визнання, М. Й. Доливо-Добровольський (1862–1918).

1902 р. Всі Київські електричні підприємства перейшли у власність іноземних акціонерних компаній.

1902 р. Почало свою діяльність Київське електричне товариство, засноване товариством «Уніон». Воно придбало у товариства «Савицький і Страус» три електростанції (на вул. Андріївській, на Театральній і Думській площах).

1903 р. Замість тимчасової електростанції за проектом архітектора В. Безсмертного та інженера А. Абрагамсона (Набережне шосе, 2) було споруджено будинок Центральної електростанції міської залізної дороги (електричного трамвая). Будинок було перекрито залізобетонним склепінням системи Мон'є. Це був перший залізобетонний дах у Києві. Будинок оформлено в стилях ренесанс і модерн. Нині тут міститься управління КП «Київпастранс».

1905 р. Побудовано електричний підйомник на Михайлівську гору (нині фунікулер).

1907 р. В Києві було виявлено руйнівну дію блукаючих струмів трамвая на освітлювальні підземні кабелі, газові та каналізаційні труби.

1907 р., 26 квітня. В залі Міської думи розпочався IV Всеросійський електротехнічний з'їзд, який тривав до 4 травня 1907 р. Рішенням з з'їзду царський уряд зобов'язав іноземні фірми і концесійні підприємства мати у складі технічного персоналу енергогосподарства міста Києва встановлену кількість російських фахівців.

1914 р. Сумарна потужність електростанцій Київської губернії становила 28225 кВт, а потужність електростанцій Києва — 20444 кВт. Зараз потужність теплових електростанцій Києва становить 1350 МВт.

1917 р. Припинено діяльність Київського електричного товариства.

1918 р. Націоналізовано всі електричні підприємства Києва

1920 р. При комунальному управлінні Києва створено Управління електричних підприємств.

1926 р. На Рибальському острові (м. Київ) розпочато будівництво Київської районної електростанції (КРЕС).

1930 р., 30 квітня. Створено Державне акціонерне товариство «Київструм».

1930 р. Вперше в СРСР на генераторах (КРЕС) ТЕЦ–2 було застосовано напругу 11 кВ.

1931 р. Створено Управління електричних станцій і мереж західної частини УРСР. («ЗукрЕнерго»), до якого увійшли всі енергетичні об'єкти Державного акціонерного товариства «Київструм».

1932 р. Після реорганізації «ЗукрЕнерго» створено енергокомбінат «Київенерго».

1932 р. Вперше в СРСР у котельні КПП було встановлено двобарабанный вертикально-водотрубний котел вітчизняного виробництва, потужністю 6 тонн пари на годину, тиском 35 кгс/см^2 (3, 5 МПа) і з температурою перегріву пари 320°C . Проект котла виконав інженер Е. І. Ромм, випускник КПП.

1933 р. Після реконструкції (КРЕС) ТЕЦ–2 вперше в СРСР тут було виконано вертикальне екранування найбільш напруженої задньої стінки топки котла, а згодом екранування і решти стінок топки котла та підвісного склепіння.

1933 р. Вперше в СРСР було використано змінний струм для живлення пристроїв захисту електромереж і впроваджено індуктивний метод визначення проходження траси та місця пошкодження електрокабеля.

1934 р. Вперше в СРСР застосовано захист від замикання на «землю» кабельних мереж та диференційний захист генераторів за принципом порівняння контрольних кіл.

1934 р. Енергокомбінат «Київенерго» реорганізовано у Районне енергетичне управління «Київенерго» (РЕУ).

1936 р. Введено в експлуатацію ТЕЦ–3 (нині СТ–1) з обладнанням вітчизняного виробництва електричною потужністю 12000 кВт.

1937 р. У районі залізничного вокзалу введено в експлуатацію (від ТЕЦ–3) першу теплотережу до будинку (нині вул. Б. Хмельницького, 37), де містилося Міністерство радгоспів.

1939 р. Наркомат електростанцій рекомендував впровадження на всій території колишнього СРСР схему дворазового АПВ включення ліній електропередачі, яка була застосована в Київенерго.

1940 р. Споживачі тепла від ТЕЦ–3 вперше стали споживати гарячу воду для господарських потреб.

1941 р. До теплових мереж міста, довжина яких становила 23 км, було приєднано 160 споживачів тепла. Теплова потужність становила 55 Гкал/год.

1941 р. В період Другої світової війни потужність Київської енергосистеми становила 120 МВт.

1943 р. Почалося відновлення енергогосподарства після звільнення Києва від німецько-фашистських загарбників.

1946 р. На Київській ДЕС–2 приступили до монтажу обладнання високого тиску 85 кгс/см^2 (8, 5 МПа) з температурою перегріву пари 505° С.

1946 р. Вперше в СРСР на ДЕС–2 застосовано промислову установку компаундування з електромагнітним вібраційним коректором напруги на генераторі.

1947 р. На ДЕС–2 почав працювати перший турбоагрегат високого тиску.

1950 р. Введено в дію перші кабельні мережі 35 кВ.

1952 р. Розпочато переведення мереж напруги 0, 23 кВ на 0, 4 кВ.

1954 р. Введено в експлуатацію першу чергу Дарницької ТЕЦ потужністю 50 МВт. На той час це була одна з найбільших і найкращих ТЕЦ колишнього СРСР.

1954 р. Вперше в СРСР на Дарницькій ТЕЦ змонтовано градірню зі збірного залізобетону.

1957 р. До складу Київської енергосистеми включено електростанції та електромережі Київської, Житомирської, Черкаської та Чернігівської областей.

1958 р. Введено в експлуатацію перші ПЛ 110 кВ від Дарницької ТЕЦ. Завдяки розвиненій прилеглий електромережі, а також набору технологічного обладнання, станція може набрати електричної потужності з «0» і дати струм іншим, зупиненим електростанціям, в разі виникнення великої системної аварії.

1959 р. Введено в експлуатацію електромережу 35 кВ з газонаповненим кабелем марки ГСП–135.

1960 р. На Дарницькій ТЕЦ досягнуто проектної потужності 250 МВт. Проектування та освоєння станції відбувалося в період, коли в енергетиці впроваджувалося нове вітчизняне обладнання, яке працювало на водяній парі високих параметрів, і приймалися нові технічні рішення. Зараз це найстаріша з діючих теплоелектроцентралей Києва, може працювати на трьох видах палива — газі, мазуті, вугіллі.

1960 р. Введено першу міжсистемну ПЛ 330 кВ Київ–Кременчук. Це дозволило об'єднати для паралельної роботи Київську і Дніпровську енергосистеми.

1960 р. Розпочато будівництво Київського гідроенергетичного каскаду.

1961 р. Введено в експлуатацію перші турбоагрегату на Черкаській та Чернігівській ТЕЦ.

1961 р. Вперше на Черкаській ТЕЦ змонтовано закритий розподільчий пристрій 110 кВ і встановлено парові турбіни, виготовлені за принципом протитиску, для постачання пари промисловим споживачам.

1962 р. У Києві створено Міністерство енергетики і електрифікації СРСР.

1963 р. На ТЕЦ–2 (колишня КРЕС) введено в експлуатацію вперше в СРСР дослідно-промислому, стаціонарну, енергетичну газотурбінну установку (ГТУ) потужністю 25 МВт.

1963 р. У Київському політехнічному інституті (КПІ) введено в експлуатацію перший у Європі експериментальний котел ПК–31 (присвоєно проектно-заводський номер) з тиском пари 400 кгс/см² (40 МПа), температурою перегріву пари 700° С, який дозволив експериментальним шляхом довести, що підвищення ККД теплового циклу Карно за рахунок підвищення параметрів пари не перебивається витратами на аварійні ремонти поверхонь нагріву котла.

1964 р. Введено в експлуатацію Київську гідроелектростанцію потужністю 361 МВт (досягнуто в 1968 р.). Повна ємність водосховища — 3, 73 км³, корисна — 1, 17 км³.

1967 р. Завершено об'єднання всіх енергосистем України за допомогою ПЛ 220–330 кВ, що підвищило надійність електропостачання споживачів.

1969 р. Вперше в СРСР введено в експлуатацію перший енергоблок Трипільської ГРЕС потужністю 300 МВт, що працює на твердому паливі та природному газі, з двома котлами.

1970 р. Введено в експлуатацію першу в СРСР Київську гідроакumuлюючу електростанцію, потужністю 25 МВт (досягнуто в 1970 р.). Повна ємність водосховища — 0,0046 км³, корисна — 0,0041 км³.

1971 р. На Білоцерківській ТЕЦ поставлено під навантаження перший турбогенератор потужністю 60 МВт.

1971 р. Вперше в СРСР на Лук'янівській підстанції 35/10 кВ у Києві введено автоматичний регулятор налагодження компенсації реактивної потужності «Ранк-2».

1971 р. Введено в експлуатацію (вперше в Україні) енергоблок Київської ТЕЦ-5 електричною потужністю 100 МВт, тепловою потужністю 160 Гкал/год.

1972 р. Сільські електричні мережі Київської, Житомирської, Черкаської та Чернігівської областей передано у підпорядкування РЕУ «Київенерго».

1972 р. Введено в експлуатацію Канівську гідроелектростанцію потужністю 444 МВт (досягнуто у 1975 р.). Повна ємність водосховища — 2,93 км³, корисна — 0,33 км³.

1972 р. Досягнуто проектної потужності — 1800 МВт — на Трипільській ГРЕС.

1974 р. Вперше в СРСР на ТЕЦ-5 у м. Києві введено в експлуатацію моноблок електричною потужністю 250/300 МВт і тепловою потужністю 330 Гкал/год з теплофікаційної турбіною Т-250/300-240. Упродовж 1972-1974 рр. на ТЕЦ-5 подано 400 раціоналізаторських пропозицій.

1976 р. На Київській ТЕЦ-5 досягнуто проектної потужності 700 МВт (електрична) та 1734 Гкал/год (теплова). Починаючи з 1972 р. Київську ТЕЦ-5 відвідало близько 50 іноземних делегацій з різних куточків земної кулі.

1976 р. На базі РЕУ «Київенерго» створено (БЕО) виробниче енергетичне об'єднання «Київенерго».

1977 р. Введено в експлуатацію кабельні мережі 110 кВ.

1977 р. Введено в експлуатацію перший енергоблок потужністю 1000 МВт на Чорнобильській атомній електростанції з реактором РБМК-1000.

1981 р. Введено в експлуатацію перший енергоблок потужністю 250 МВт на Київській ТЕЦ-6 з найвищою у Європі 270-метровою димовою трубою, що сприяло захисту довкілля.

1981 р. Вперше в СРСР на ТЕЦ-6 (м. Київ) введено в експлуатацію пікові водогрійні котли типу KBGM-180.

1982 р. Вперше в СРСР на ТЕЦ-6 (м. Київ) введено в експлуатацію котли ТГМП-334 А із заводськими номерами 1 і 3.

1983 р. Проведено перші дослідження з автоматичного контролю за енергоспоживанням.

1986 р., 26 квітня. Сталася аварія на блоці № 4 Чорнобильської атомної електростанції. Потужність електростанції в той час сягала 4000 МВт.

1994 р. Комітет охорони пам'яток та історичного середовища Київської міської держадміністрації, наказом від 16 травня № 4 взяв на облік будівлю колишньої Центральної електростанції постійного струму акціонерного товариства «Київська міська залізниця» (Набережне шосе, 2), як нововиявлену пам'ятку архітектури.

1995 р. Після реструктуризації ВЕО «Київенерго» створено Державну акціонерну енергетичну компанію «Київенерго»..

2000 р. Вперше в Україні введено в експлуатацію підстанцію глибокого вводу 110/10 кВ «Центр», закритого типу, з елегазовим розподільчим пристроєм 110 кВ, з вакуумними вимикачами на відходячих лініях 10 кВ, живленням двома кабельними лініями з шитого поліетилену 110 кВ, обладнаною волоконно-оптичними лініями зв'язку з мультимплексорним обладнанням із забезпеченням сучасними цифровим, мікропроцесорним захистом обладнання підстанції, системою керування підстанцією на базі інформаційно-обчислювального комплексу «Microscada».

2000 р., 15 грудня Виведено з експлуатації Чорнобильську АЕС.

2000 р. Створено Міністерство палива та енергетики України.

2002 р. На ТЕЦ-6 в розподільчому пристрої 330 кВ введено в експлуатацію один з найсучасніших вимикачів 330 кВ у якому електрична дуга гаситься в середовищі елегазу або так званої шестифтористої сірки SF₆ (замінено 3 вимикачі).

2004 р. На ТЕЦ-6 продовжується будівництво блоку № 3. Генератор ТГВ-320-2ПУЗ виробництва НВО «Електроважмаш», м. Харків, є новинкою для вітчизняного виробництва.

2004 р. Створено Національну акціонерну компанію «Енергетична компанія України».

2005 р., 30 квітня 75 років з дня створення Київенерго.

Грудень 2005 р.

Погляд крізь роки на наукову і енергетичну спадщину в цілому, і в Україні зокрема

Наука є історично зумовленим засобом творчої діяльності людини щодо накопичення знань, основним результатом яких є цілеспрямовано зібрані факти та логічно побудовані теорії, що ґрунтуються на певних законах. Кінцевим продуктом науки є збалансована, внутрішньо не суперечлива теорія, підтверджена експериментом.

Розвиток науки завжди пов'язаний з розвитком продуктивних сил і зумовлюється потребами виробництва в суспільствах. Науці притаманна внутрішня логіка розвитку. Розуміння розвитку науки не може бути зведене лише до історії відкриття і накопичення знань, проте без відповідних досліджень такої історії неможливо пізнати закономірностей розвитку науки.

В науці виникають ситуації, коли результати нових експериментів не вдається пояснити за допомогою відомих теоретичних схем, і тоді доводиться шукати кардинально нові ідеї й теорії, що знаходять шляхи наукового пізнання.

На початку 60-х років XX століття американський історик і філософ науки Т. Кун (1922–1996) у своїй праці «Структура наукових революцій» сформулював нову концепцію розвитку науки, згідно з якою її поступ відбувається не шляхом «накладання» нового знання на старе, а через періодичні докорінні генерації основних наукових уявлень. При цьому розвиток науки, як правило, відбувається на перехресті двох шляхів — розвитку внутрішніх потреб науковців взагалі і науки зокрема та соціальних потреб суспільства.

Важливим завданням історії науки є побудова періодизаційної схеми розвитку науки і визначення її ключових, переломних подій. Періодизаційна схема уможливиле чіткіше уявлення процесу розвитку науки в цілому та її окремих галузей, виявлення років розвитку, відстеження генезису ідей, напрямів, еволюції знань.

Вихід полягає у встановленні дійсної основи історії, в якій теорія і практика науки та історії стають єдиним процесом.

Розвиток науки багато століть залежав від особистостей — видатних учених, творчість яких ставала переломним моментом у розвитку наукових знань. Такими вченими були: астроном М. Коперник, фізики Г. Галілей, І. Ньютон, М. К. Планк, А. Ейнштейн, біолог Ч. Р. Дарвін, математик Дж. фон Нейман та багато інших.

Історія розвитку науки не лише історія ідей, а й людей. Оскільки наука — це свідома діяльність людини, спрямована на одержання позитивних, раціонально представлених і систематизованих знань про навколишній

світ, а також сукупність цих знань. Якщо саме так розуміти науку, то необхідно констатувати, що наука властива кожній цивілізації.

З давнього Єгипту до нас дійшли імена двох учених-мудреців:

– Імфотеп — мудрець, лікар-філософ, який жив у 28 столітті до н.е.;

– Птахотеп — мудрець, лікар-філософ, який жив у 25 столітті до н.е.

Характерними рисами античної епохи і її природознавства було систематичне накопичення фактів і численних загальних гіпотез та концепцій, з яких потім чимало опинилося під великим тиском релігійного догматизму, хоча були й наукові відкриття.

Анаксагор — античний філософ — у 500 році (до н.е.) мало не був позбавлений голови за своє вільнодумство... Не зважаючи на релігійний догматизм вчені, філософи робили чесно свою справу...

Фалес Мілетський — античний дослідник (6 ст. до н.е.) відкрив найпростіші електричні та магнітні явища, засновник античної діалектики та школи античної філософії (послідовниками його школи були Піфагор, Платон, Арістотель). Він першим відкрив рух сонця відносно зірок і визначив тривалість року в 365 діб, вдало зробив розрахунки і передбачив затемнення сонця у 585 р. до н.е. та ін.

Архіт із Тарента — учень Піфагора (390 р. до н.е.) сконструював механізм, подібний до голуба, здатний махати крилами і злітати.

Саме в цю епоху Геракліт, Левкліп, Демокріт, Епікур (5–3 ст. до н.е.) започаткували ідею про атомарну, дискретну будову матерії, майже передбачали основи першого та другого законів термодинамики.

Геракліт (544–483 до н.е.). Його вчення відіграло значну роль як в історії біології, так і в історії природознавства й філософії в цілому. Геракліт уперше запровадив у філософію та в науку про природу чітке уявлення: «Все обмінюється на вогонь а вогонь на все» — про постійну зміну та стихійно-діалектичний підхід до розуміння природи. Саме йому належать слова «Все тече, все змінюється».

Евдокс Кнідський, Арістотель, Клавдій Птолемей, (4 ст. до н.е. – 2 ст. н.е.) запропонували першу модель світобудови — геоцентричну систему світу, Арістарх Самоський (3 ст. до н.е.) сформулював ідею геліоцентризму; Піфагор (5 ст. до н.е.), Гіппократ Хіоський (5 ст. до н.е.), Архімед та Евклід (3 ст. до н.е.) заклали основи елементарної математики, Діофант (ймовірно 3 ст. до н.е.) закладає основи геометрії та алгебри, Евклідом започатковано оптику, Архімедом — статику (правило важеля, центр ваги) та гідростатику (умови плавання тіл, закон Архімеда); Філон візантійський, Ктесибій (2 ст. до н.е. – 1 ст. до н.е.) сформулювали основи пневматичної і гідравлічної техніки, що сприяло зокрема створенню водяного годинника.

З ім'ям Арістотеля (384–322 до н.е.) пов'язано зародження елементів механіки, поняття руху як загальної зміни і переміщення у просторі. Арістотелю вдалося зробити більше для науки. Він упродовж 20 років був учнем у Платона. Після навчання стає, спочатку вихователем, а потім і

вчителем Олександра Македонського. А це давало йому можливість бути наближеним до влади, і тиск релігійного догматизму він міг, до певної міри, ігнорувати. Він створив три крупних біологічних трактати: «Історія тварин», «Про частини тварин», «Про виникнення тварин», які були порівняльно-анатомічними описами ембріології тварин і людини. Учень Аристотеля Теофраст (370–285 до н.е.) написав унікальну наукову працю «Історія рослин», де поряд з відомостями про лікувальні властивості рослин містяться дані про їхню будову й розмноження.

Гіппарх (2 ст. н.е.) був одним із засновників астрономії і тригонометрії (остання розвивалась як складова частина астрономії). Він склав каталог зоряного неба, першу тригонометричну таблицю, запровадив систему географічних координат. Разом з астрономією розвивалась астрологія (система вчень), спираючись на них, нібито, можливо за розташуванням небесних планет, передбачати майбутнє життя індивіда, або суспільне життя.

Зародилася і хімія як спостереження за деякими властивостями речовин, а також алхімія, яка шукала засоби перетворення неблагородного металу на благородний.

Тіт Лукрецій Кар (бл. 99–95–55 до н.) — римський поет і філософ, який у поемі «Про природу речей» твердив, що природа не створена ніким і керується власними законами. Він визнавав бескінечність Всесвіту і припускав можливість життя на інших планетах.

Відомий лікар античної доби Гіппократ (бл. 460–370 до н.е.) і римський лікар Клавдій Гален (129–201) зробили вагомий внесок в медицину. Античі природничо-наукові знання становили, однак, несистематизовану систему, яка перебувала під впливом філософії.

У галузі техніки відомим дослідником та інженером був Герон Александрійський (1–2 ст. н. е.). У своїй роботі «Пневматика» він описав різні механізми, в яких використовувалося нагріте або стиснене повітря чи пара. Створені ним автоматичні пристрої для відчинення і зачинення дверей у молитовних храмах (діяли на прихожан магічно і укріпляли віру), пожежний насос, сифони. У науковій роботі «Механіка» (своєрідній енциклопедії античної техніки) Герон Александрійський розглянув блок, гвинт, коловорот, важіль, клин, зубчасті передачі, а також більш складні механізми.

В епоху середньовіччя було винайдено папір, дзеркала, окуляри, механічний годинник. Нові транспортні засоби пересування привели до «транспортної революції» та розвитку торгівлі. Природничі й технічні знання розширювалися. Змінювалося ставлення до навколишнього світу. З'явилися умови нового світогляду мислення.

Роджерс Бекон (1214–92), англійський монах, систематизував тогочасні наукові знання в усіх галузях науки. Проповідував нові погляди на науку серед монахів, закликаючи їх не підпорядковуватись догмам і авторитетам, спостерігати, що відбувається в природі, вивчати природу

дослідним шляхом; першим почав досліджувати дію магніту на рослини. Цього інквізиція йому не могла вибачити. Його було позбавлено волі на 10 років, і старим, осліпшим, немічним він вийшов на волю. Його праці були заборонені. І лише через 300 років опубліковані.

Ряд відкриттів у цю епоху було зроблено вченими Близького Сходу і Середньої Азії.

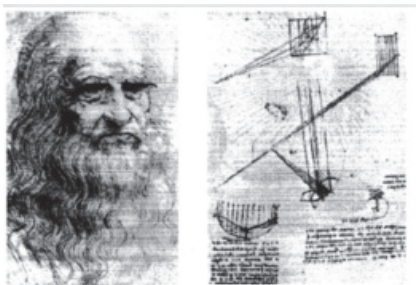
Улутбек (1394–1449), разом з іншими самаркандськими вченими створив каталог 1018 зірок, що тривалий час вважався кращим каталогом зірок у світі.

Ібн Сіна (Авіценна, бл. 980–1037) — визнаний авторитет у середньовічній науці. Створені ним «Канон медицини» в 5-ти книгах та «Книга зцілення» містять чимало розробок античних авторів та його власних оригінальних робіт з медицини і біології.

Із найвідомішого досягнення епохи середньовіччя було книгодрукування, розпочате близько 1439–1440 рр. німецьким винахідником Й. Гутенбергом (1399–1468). Праця Ю. Дрогобича «Прогностична оцінка поточного 1483 року» — перша друкowana книга, написана уродженцем України, (латиною), що містила цінні відомості з астрономії, географії, медицини.

У середньовіччі було використано досвід античності щодо розвитку освіти.

У XII століті з'явилися перші університети. На початку XV століття в Європі їх уже було понад 50.



Епоха Відродження активізувала творчі сили вчених і винахідників в царині природознавства, і в різних його галузях, орієнтованих на запити практичного життя.

Леонардо да Вінчі (1452–1519), який вів кочовий спосіб життя і не був доступний для інквізиції започатковує так званий період «Відродження науки, культури, мистецтва». Він встановив закон тертя, відкрив існування опору

середовища, підйомної сили та факт, що дія дорівнює протидії і протилежна їй, явище капілярності, висловив думку про неможливість вічного двигуна, винайшов ряд механізмів для перетворення і передачі рухів.

А. Дюрер (1471–1528) — німецький художник, розробив теорію пропорцій, вчення про проекції та перспективу і використовував їх не лише в живописі, а й в інженерних роботах з фортифікації.

М. Коперник (1473–1543) — польський астроном, один із найвидатніших представників епохи відродження. Автор геліоцентричної

системи світу. Він запропонував нову систему світобудови, концепцію якої сформулював у трактаті «Про обертання небесних тіл» у 1543 р. Її було опубліковано після його смерті. Модель світобудови М. Коперника руйнувала уявлення про винятковість Землі у Всесвіті, запропоновану філософами Евдоксом Кнідським, Арістотелем, Клавдієм Птолемеєм (4 ст. до н.е. – 2 ст. н.е.) і спричинила наукову революцію в природознавстві.

У 1584 році з'явилась робота палкого прихильника вчення М. Коперника італійського вченого-монаха Джордано-Ф. Бруно (1548–1600) «Про нескінченність». Де містилась концепція про нескінченність Всесвіту, висловлювалися припущення про існування численних інших світів у Всесвіті, ідея про єдність законів природи. Дж.-Ф. Бруно був звинувачений інквізицією в ересі та спалений на вогнищі у Римі на площі квітів 17 лютого 1600 р. Його роботи були заборонені інквізицією і лише через 300 років опубліковані. 1900 року йому встановлено пам'ятник на площі квітів у Римі, проте для церкви він до сьогодні є злочинцем.

Н. Тарталья (бл. 1499–1557) — італійський математик, який дав розв'язок кубічного рівняння, започаткував балістику.

Дж. Кардано (1501–1576) — італійський математик у праці «Велике мистецтво» у 1545 р. описав розв'язання рівнянь третього та четвертого ступенів і вперше припустив існування від'ємних коренів рівнянь та уявних чисел.

Ф. Вієт (1540–1603) — французький математик, який мав великий вплив для подальшого розвитку алгебри щодо запровадження у 1591 р. символічних позначень для невідомих величин і коефіцієнтів рівнянь, що сприяло розвитку вищої математики.

А. Везалія (1514–1564) — професор Падуанського університету, який у трактаті «Сім книг про будову людського тіла» у 1543 р. розробив топографічну й описову анатомію людини, доповнивши анатомічну термінологію.

Дж. Фракасторо (1478–1553) — італійський учений у праці «Про заразу, заразни захворювання та їх лікування» 1546 р. інтуїтивно передбачив наявність специфічного і здатного до розмноження заразного начала.

Парацельс (1493–1541) — німецький лікар і дослідник природи заснував особливий медичинський напрям — ятрохімію. Згідно з його вченням, усі життєві процеси пояснюються ферментаціями, а хвороби є порушенням гармонії хімічних функцій в організмі.

Спростовано схоластичне уявлення інквізиції та оновлено географічні знання завдяки експедиції генуезця за походженням Х. Колумба (1451–1506), який відкрив Америку 1492–1493 рр., Багамські та Антильські острови; і португальця Ф. Магеллана (бл. 1480–1521), який здійснив першу кругосвітню подорож у 1515 р. Географічні відкриття, та пов'язані з ними дослідження тваринного й рослинного світу, збагатили біологічні знання.

А. Чезальпіно (1519–1603) — італійський ботанік розробив першу морфологічну систему рослин, запровадивши поняття роду та виду, і дав її виклад у праці «Про рослини» (16 книг) у 1583 р.

Виникнення класичної науки, основою якої є експериментальне наукове пізнання, пов'язано з ім'ям італійського вченого Галілео Галілея (1564–1642). Він визначив принципи відносності й інерції, відкрив закони вільного падіння, довів факт рівності гравітаційної та інертної мас, з його досліджень бере початок розділ механіки — динаміка. Виконані Г. Галілеєм, за допомогою створеного ним телескопа у 1609 р., астрономічні дослідження наочно довели об'єктивний характер геліоцентризму, сприяли перемозі геліоцентричної системи М. Коперника. У своїй творчості Г. Галілей керувався ідеєю єдності світу, він вважав, що вся сукупність процесів у Всесвіті утворює гармонійне, впорядковане ціле. У своїй праці «Про дві системи Птолемея і Коперника» у 1633 р., шістдесятирічний Г. Галілей піддав різкій критиці геоцентричну систему світу Птолемея, підтримавши геліоцентричну систему світу Коперніка, за що інквізицією був позбавлений вільно проводити наукові дослідження упродовж 10 років.

Авторитету експериментальної науки сприяли також англієць Ф. Бекон (1561–1626) та француз Р. Декарт (1596–1650).

Ісак Ньютон (1643–1727) — англієць, засновник класичної фізики. Він створив першу загальну картину всієї природи як завершену картину механіки, закони якої керують усім світом. Його основоположна праця «Математичні початки натуральної філософії» у 1687 р. містила уявлення про абсолютні простір, час, рух, поняття стану, маси, три закони механіки (закони Ньютона), закон всесвітнього тяжіння. Винайдення І. Ньютоном і незалежно від нього німецьким філософом та природодослідником Г.-В. Лейбніцем (1646–1716) диференціального та інтегрального числень, а також запровадження Р. Декартом поняття змінної величини і функції уможливили запис основних законів механіки і фізики у вигляді диференціальних рівнянь.

Р. Декарт започаткував основи аналітичної геометрії у 1637 р., що дало можливість за допомогою алгебраїчної мови вирішувати геометричні задачі. Все це привело до того, що, починаючи з XVII століття, природознавство стало математичним.

Р.Бойль (1627–1691) — англійський учений, який довів неспроможність алхімічних уявлень, сформулював у 1661 р. поняття хімічного елемента і запровадив у хімію методи якісного аналізу.

М. Мальпігі (1628–1694) — італієць, Р. Гук (1635–1703) — англієць, А. ван Левенгук (1632–1723) — голландець, у галузі біології, за допомогою мікроскопа відкрили клітинну і волокнисту будову рослин. Відкрили світ невидимих людському окові істот, еритроцити та сперматозоїди.

У. Гарвей (1578–1657) — англійський лікар, який відкрив кровообіг

та з'ясування його шляхів у 1628 р. Це відкриття стало одним з видатних досягнень медичинської і біологічної науки. Він же став одним із засновників ембріології.

Дж. Рей (1627–1705) — англійський учений у своїй роботі «Історії рослин» (1686–1704) описав понад 18 тисяч рослин, згрупувавши їх у 19 класів. У 1699 р. Дж. Рей запропонував класифікацію тварин.

Природознавство як самостійна, цілісна і взаємопов'язана система наук про природу виникло в XVII столітті. Певному рівню розвитку і технічного забезпечення суспільства завжди відповідав певний, характерний етап розвитку природознавства.

Упродовж XVIII століття у природознавстві панувало вчення І. Ньютона. В рамках механічної картини світу розвивалися всі галузі природознавства. Значних успіхів у галузі механіки досягли у своїх працях французькі вчені: Ж.-Л. Д'Аламбер (1717–1783), Ж.-Л. Лагранж (1736–1813), П.-С. Лаплас (1749–1827) та швейцарець Л. Ейлер (1707–1783). Зокрема, Ж.-Л. Лагранж зробив рівняння руху придатними для опису немеханічних процесів.

П.-С. Лаплас удосконалив пояснення руху небесних тіл і висунув космогонічну гіпотезу походження Сонячної системи у 1796 р. Разом з А. Лавуаз'є (1743–1794) у 1783 р. створили калориметр і визначили питомі теплостійкості багатьох твердих і рідких речовин. Л. Ейлер (1707–1783) розробив метод розв'язання лінійного диференціального рівняння будь-якого порядку у 1739 р. Л. Ейлер у 1750 р. визначив ККД сегнерева колеса — для водяного двигуна та ін.

Б. Тейлор (1685–1731) — англієць, сформулював у 1715 р. загальну теорему про розкладання функції в ступеневий ряд (ряд Тейлора).

А.-К. Клеро (1713–1765) — француз, запровадив у 1743 р. криволінійні інтеграли, Л. Ейлер — подвійні (1768–1770 рр.), Ж.-Л. Лагранж — потрійні у 1773 р.

Г. Крамер (1704–1752) — швейцарець, для розв'язання систем лінійних рівнянь ввів визначники і подав їх теорію у 1750 р., а Ж.-Л. Лагранж — загальний метод розв'язання диференціальних рівнянь у частинних похідних першого порядку у 1774–1779 роках.

Е. Галлей (1656–1742) — англійський астроном, відкрив власний рух зірок у 1718 р., його співвітчизник Дж. БRADLEY (1693–1762) — явище аберації світла у 1727–1729 роках.

Й.-Г. Ламберт (1728–1777) — німецький учений, висунув ідеї про структурну нескінченність Всесвіту та його ієрархічну будову (1761 р.).

М. В. Ломоносов (1711–1765) — російський учений, у геологічних працях «Слово про народження металів від тусу Землі» (1757), відкрив атмосферу Венери (1761), у праці «Про шари земні» (1763), — узагальнив тодішні геологічні дані, розвинув ідею спільного формування гір та западин на земній поверхні.

У 1748 р. М.В. Ломоносов, а пізніше французький учений А.-Л. Лавуазьє (1743–1794) відкрили закон збереження маси речовини у хімічних реакціях.

У 1774 р. А.-Л. Лавуазьє, незалежно від англійського хіміка Дж. Прістлі (1733–1804), одержав кисень, довів, що кисень і азот входять до складу повітря і що кисень поглинається під час дихання з утворенням вуглекислого газу (1774–1777 рр.), пояснив процеси горіння та окислення (1780 р.). Він також розробив нову хімічну номенклатуру і класифікацію тіл, поділивши їх на прості та складні, побудував таблицю простих речовин, запропонував систематику органічних сполук, заклав основи органічного аналізу.

В. Гершель (1738–1822) — англійський учений, відкрив планету Уран у 1781 р.

У другій половині XVIII століття виникає суспільна потреба у викопній мінеральній сировині і зростання інтересу до вивчення земних надр, формується геологія як окрема гілка природознавства.

Д.-Г. Фаренгейт (1686–1736) — німецький фізик, у 1714 р., А. Цельсій (1701–1744) — шведський астроном і фізик, у 1742 р., французький природодослідник Р.-А. Реомюр (1683–1757) розробили методи термометрії і термометричні шкали.

Стефан Грей (1670–1736) — англієць, відкрив явище електропровідності у 1729 р.

Ш.-Ф. Дюфе (1698–1739) — француз, відкрив у 1733 р. існування двох видів електричних зарядів.

Ш. Кулон (1736–1806) — француз, інженер і фізик, відкрив закон електричної взаємодії у 1785 р., а італійський анатом і фізіолог Л. Гальвані (1737–1798) відкрив у 1786 р. існування електричного струму.

Дж. Уатт (1736–1819) — шотландський винахідник побудував у 1784 р. універсальний двоциліндровий паровий двигун, економічно-ефективний, що набув поширення і відіграв значну роль у підвищенні продуктивності праці та переході до машинного виробництва.

К. Лінней (1707–78) — шведський природодослідник, розробив систему класифікації рослин і тварин у 1735 р., описав бл. 1500 нових видів рослин, уточнив поняття виду, висловив думку про можливість мінливості видів, запровадив бінарну номенклатуру. Хоча його система класифікації була штучною, вона відіграла певну роль у розвитку біології.

Ж.-Л. Бюффон (1707–1788) у своїй фундаментальній 36-томній праці «Природнича історія», де поряд з описами рослин і тварин містилися ідеї про мінливість видів, розмноження й розвиток організмів та єдність рослинного і тваринного світів, відкрив епоху в природознавстві..

У XVIII століті українська наука не стала завершеною системою знань, відзначившись лише окремими результатами, отриманими завдяки існуванню на теренах України Києво-Могилянської академії. Так, її

професор і ректор Ф. Прокопович (1677–1736) сформулював принцип збереження матерії і руху раніше за М. В. Ломоносова. А серед випускників академії найуспішнішим був Д. Самойлович (1742–1805) — чумолог, основоположник вітчизняної епідеміології.

З розширенням сфери застосування математики в природознавстві і техніці німецький учений К.-Ф. Гаусс (1777–1855), англійський математик і фізик Дж. Грін (1793–1841), німецький математик П.-Г. Діріхле (1805–1859), французький математики О.-Л. Коші (1789–1857), С.-Д. Пуассон (1781–1840) та Ж.-Б.Фур'є (1772–1837) розробили теорію диференціальних рівнянь і теорію потенціалу.

П.-С. Лапласі С.-Д. Пуассон розробили теорію ймовірностей; німецький астроном Ф.-В. Бессель (1784–1846), норвезький математик Н.-Х. Абель (1802–1829) та німецький математик К.-Г. Якобі (1804–1851) розробили теорію функцій. О.-Л. Коші розробив теорію аналітичних функцій.

Відкриття у 1841–1848 рр. німецькими вченими Ю.-Р. Майером (1814–1878), Г.-Л. Гельмгольцем (1821–1894) та англійським фізиком Дж.-П. Джоулем (1818–1889) закону збереження і перетворення енергії підтвердило ідею щодо єдності сил у природі. Універсальність цього закону переконливо показав Г.-Л. Гельмгольц, розглянувши різні види енергії, а не лише механічну і теплову.

Т. Юнг (1773–1829) — англійець, і О.-Ж. Френель (1788–1827) — француз, завершили створення хвильової оптики.

У 1834 ірландець У.-Р. Гамільтон (1805–1865) розробив формалізовану теорію оптичних явищ, важливе значення якої виявилось в 20-х рр. ХХ століття при створенні квантової механіки у хвильовій формі.

В. Петров (1761–1834) — російський фізик, у 1803 р., та англієць Г. Деві, у 1810 р., створили потужні електричні батареї (перше джерело постійного струму сконструював у 1799 р. італієць А. Вольта).

Г.-К.Ерстед (1777–1851) — датський фізик, у 1820 р відкрив магнітну дію навколо провідника зі струмом, започатковано теорію електромагнетизму.

А.-М. Ампер (1775–1836) — французький учений, відкрив у 1820 р. закон взаємодії струмів, ввів поняття: напрямлення струму, напруга, гальванометр, електростатика, електродинаміка, електрорушійна сила, соленоїд, електричний струм, і навіть, кібернетика. Швидкому розвитку електротехніки сприяло відкриття англійським фізиком М. Фарадеєм (1791–1867) явища електромагнітної індукції у 1831 р.

Найважливішим теоретичним відкриттям з часів І. Ньютона стало запровадження М. Фарадеєм для пояснення електродинамічних взаємодій уявлення про магнітні силові лінії (ідея поля). Виходячи з концепції поля, М. Фарадей зміг пояснити відомі на той час електромагнітні ефекти, подолавши рамки механічного опису природи.

Дж. Піацці (1746–1826) — італійський астроном, відкрив у 1801 р. першу малу планету Сонячної системи — Цереру.

У 1798–1825 роках вийшла класична праця П.-С. Лапласа «Небесна механіка», якою завершилося розроблення основ класичної небесної механіки.

Тріумфом небесної механіки стало відкриття німецьким астрономом Й.-Г. Галле (1812–1910) у 1846 р. восьмої планети Сонячної системи Нептуна за допомогою теоретичних розрахунків, зроблених французьким астрономом У.-Ж. Левер'є ром (1811–1877).

У 1844 році Ф.-В. Бессель передбачив наявність «невидимих» супутників у Сіріуса і Порціона, які вдалося побачити наприкінці XIX століття.

К.-Ф. Гаусс і Ф.-В. Бессель удосконалили геодезичні методи й інструменти та провели градусні вимірювання для одержання нових даних щодо розмірів земного еліпсоїда.

У 1828 році К.-Ф. Гаусс запропонував прийняти за математичну поверхню Землі середній рівень моря.

У. Сміт (1769–1839) — англійський інженер, запропонував метод визначення відносного віку осадових товщ земної кори за залишками викопних організмів, що мало вирішальне значення для становлення палеонтології.

Ж. Кюв'є (1769–1832) — французький зоолог описав чимало викопних форм невідомих до того рептилій, птахів, риб. У праці «Міркування про перевороти на земній поверхні» у 1812 р. він висунув теорію катастроф, інтерпретуючи зміни видів на Землі, як результат раптового зникнення попередніх видів і виникнення нових. Усупереч йому англійський природодослідник Ч. Лайель (1797–1875) у праці «Основи геології» (1830–1833 рр.) пояснював зміни органічного світу Землі впливом тривалих і постійних природних факторів.

Дж. Дальтон (1766–1844) — англійський хімік і фізик, у 1803 р. сформулював закон, згідно з яким усі речовини утворюють сполуки лише в цілих кратних відношеннях. Атоми елементів однакові та мають певну (атомну) вагу, одиницею якої є найлегший з елементів — водень.

Й.-Я. Берцеліус (1779–1848) — шведський хімік, у 1818 р. опублікував таблицю відносних (щодо кисню, атомну вагу якого було прийнято за 100) атомних ваг.

Ж.-Б. Ламарк (1744–1829) — французький природодослідник. У двотомній праці «Філософія зоології» обстоював думку про те, що історія органічного світу — це розвиток від найпростіших форм життя до найдосконаліших організмів. Поступове вдосконалення живих істот від нижчих до вищих він пояснював притаманним усьому живому внутрішнім прагненням до прогресу та тривалим впливом зовнішніх умов.

Т. Шванн (1810–1882) — німецький біолог, наприкінці 30-х – на початку 40-х років XIX століття розробив фундаментальне узагальнення — клітинну теорію

У техніці почалося практичне використання парової машини. Розпочався так званий «Золотий вік водяної пари». З початку XIX століття було спущено на воду пароплав американського винахідника Р. Фултона (1765–1815). У 1830 р. у Англії з'явилася перша залізниця з паровою машиною англійського винахідника Дж. Стефенсона (1781–1848).

П. Аносов (1797–1851) — російський металург та Г. Бессер (1813–98) — англійський винахідник запропонували методи виплавки сталі.

Відчутним поштовхом для розвитку вітчизняної науки стало створення у 1805 р. Харківського (нині Харківський національний університет) та у 1834 р. Київського (нині Київський національний університет імені Тараса Шевченка) університетів.

Т. Осиповський (1766–1832) — автор «Курсу математики» в 3 томах (1801, 1813, 1823), де узагальнено досягнення тогочасної математичної науки і вміщено низку оригінальних власних ідей.

М. Остроградський (1801–1862) вніс вагомий вклад у математичну фізику, аналітичну механіку, математичний аналіз, теорію пружності, гідродинаміку, балістику, алгебру і теорію чисел.

Ф. Гізе (1781–1821) видав працю із загальної хімії у 5 томах (1813–1817), що стала енциклопедією хімічних знань того часу.

П. Ейнброт. установив точну атомну масу азоту (1846).

В. Лапшин (1809–1888) у 1840-х роках розгорнув дослідження з електрохімії. Водночас він займався дослідженнями в галузі фізики, зокрема оптики.

А. Шидловський (1818–1892) вніс значний вклад у розвиток геодезичних досліджень у 1847–1848 рр. Він встановив точні географічні координати 29 населених пунктів України і Росії.

В. Черняєв (1794–1897) був кращим знавцем української флори.

І. Криницький описав багато видів комах, плазунів та земноводних України. І. Калениченко у 1839 р. здійснив перші в Україні палеонтологічні розкопки на Сумщині.

В. Бессер (1784–1842) — автор двотомної праці з флори Галичини (1809) і переліку рослин, зібраних в Україні та Бессарабії у 1822 р. Чимало зробив для вивчення флори.

А. Анджейовський (1785–1868) започаткував систематико-фауностичний напрям зоологічних досліджень.

Е.-Р. Траутфеттера (1809–1889) — автор праць, що стосувалися флори Київської губернії, ботанічної географії та історії ботаніки. Він першим у 1849 р. використав принцип ботаніко-географічного районування рослин.

О. Міддендорф (1815–1894) — відомий мандрівник, досліджував птахів та молюсків України.

О. Нордман (1803–1866) — зоолог, професор Рішельєвського ліцею в Одесі, вивчав, переважно, риб і птахів.

Р.-Ю. Клаузіус (1822–1888) — німецький фізик, запровадив поняття ентропії $S = G/T$ у 1865 р., введення цієї величини уможливило створення

температурно-ентропійних Т-, S-діаграм, за допомогою яких можна оцінювати термодинамічні процеси і визначати ефективність теплових двигунів.

Л. Больцман (1844–1906) — австрійський фізик, відкрив зв'язок ентропії фізичної системи з імовірністю її стану й довів статистичний характер другого закону термодинаміки (1872).

Дж.-В. Гіббс (1839–1903) — американський фізик, заклав основи хімічної термодинаміки у 1873–1878 рр. та класичну статфізику в праці «Основні принципи статистичної механіки...» у 1902 р.

Дж.-К. Максвелл (1831–1879) — англійський фізик і Л. Больцман установили статистичний закон розподілу молекул газу за швидкостями (1866), що започаткувало статистичну механіку.

О. Бутлеров (1828–1886) — російський хімік-органік, у 1861 р. висунув теорію хімічної будови речовини, за якою властивості тіл залежать не лише від виду атомів, з яких складаються молекули речовини, а й від характеру їх взаємозв'язку в молекулах.

Д. Менделєєв (1834–1907) — російський хімік, першим з природознавців, хто передбачив існування внутрішніх зв'язків між хімічними елементами, відкрив періодичний закон хімічних елементів (1869).

А.-А. Беккерель (1852–1908) — французький фізик, відкрив радіоактивність урану (1896).

Дж.-Дж. Томсоном (1856–1940) — англійський фізик, відкрив електрон (1897).

П. Кюрі (1859–1906) та М.Склодовською-Кюрі (1867–1934) французькі фізики, відкрили радіоактивні елементи — полоній і радій (1898).

Р.-В. Бунзен (1811–1899) — хімік та Г.-Р.Кірхгоф (1824–1887) — фізик, — німецькі вчені, відкрили метод спектрального аналізу.

Дж.-Н. Лок'єр (1836–1920) — англійський астроном, застосовувавши метод спектрального аналізу в астрономії, відкрив на Сонці гелій (1871).

А. Гумбольдт (1769–1859) — німецький природодослідник, географ і мандрівник, став одним із засновників наукової географії, країно-, ландшафтознавства, географії рослин, порівняльної кліматології та вулканології. Він розробив методику комплексних географічних досліджень, порівняльно-генетичний метод вивчення географічних явищ, висунув ідеї про взаємозв'язок усіх фізико-географічних явищ і закономірності їх поширення на Землі.

Ч.-Р.Дарвіна (1809–1882) — англійський природодослідник. У праці «Походження видів» (1859) він подав теорію природного добору, розкрив механізм органічної еволюції та фактори, що її спричиняють.

Е. Геккель (1834–1919) — німецький біолог, розробив учення про походження багатоклітинних тварин і сформулював закон про зв'язок між онто- та філогенезом (1866).

Г.-Й. Мендель (1822–1884) — чеський природодослідник, установив основні закономірності спадковості — розщеплення і комбінування спадкових факторів. Проте його праця «Досліди над рослинними гібридами» (1865) тривалий час залишалася непоміченою й не оціненою належним чином.

К. Тімірязєв (1843–1920) — російський природодослідник, досліджував процеси дихання та фотосинтезу. З'ясував роль хлорофілу рослин у фотосинтетичних перетвореннях (1868–1875).

Г.-Л. Гельмгольц заклав основи теорії зору та слуху.

Е. Бухнер (1860–1917) — німецький хімік, відкрив безклітинний розчинний препарат (зимазу), здатний спричиняти спиртове бродіння (1897).

Л. Пастер (1822–1895) — французький учений, відкрив явище анаеробіозу та збудників анаеробного бродіння (1861), довів неможливість самозародження мікроорганізмів (1860–1861), розробив метод пастеризації — знезараження харчових продуктів (1865), виділив збудників сибірки (1881), краснухи свиней (1882), сказу (1885), розробив концепцію штучного імунітету і запропонував вакцинацію проти сибірки (1881) та щеплення проти сказу (1885).

Р. Кох (1843–1910) — німецький лікар, зробив значний внесок у розвиток мікробіологічної науки, відкривши збудника туберкульозу (1882).

О. Лодигін (1840–1923) — російський винахідник, вперше продемонстрував ефективність ламп розжарювання для освітлення виробничих приміщень (1872).

П. Яблочков (1847–1894) — російський винахідник, виготовив саморегульовану дугову свічку (1876), яка отримала назву «Свічка Яблочкова».

Т. Едісон (1847–1931) — відомий американський винахідник, створив лампу розжарювання з вугільною ниткою, з гвинтовим цоколем і патроном для промислового виготовлення (1879).

М. Доливо-Добровольський (1861–1919) — російський електротехнік, запровадив постачання електроенергією підприємства та розподіл її у електричних мережах шляхом розробки (1890) трифазної системи передачі змінним струмом.

В. Імшенецький (1832–1892) — вчений Харківського університету, вніс вагомий вклад у математику і механіку, розробивши метод знаходження раціональних розв'язків лінійного диференціального рівняння (1881).

К. Андреев (1848–1921) у Харкові став одним із засновників вітчизняної проективної геометрії.

О. Ляпунов (1857–1918) — математик і механік, у Харкові створив чітку теорію стійкості рівноваги й руху механічних систем зі скінченним числом параметрів (1892), показавши, що критерієм стійкості або

нестійкості системи досліджуваних диференціальних рівнянь може бути деяка функція (функція Ляпунова) узагальнених координат і часу, що не є інтегралом цієї системи.

В. Стеклов (1864–1926) у Харкові його праці стосувалися, головним чином, математичної фізики, зокрема розв'язання основних задач теорій потенціалу, теплопровідності, пружності й гідродинаміки.

Л. Шубніков і Ю. Рябінін (1934), практично одночасно з німецькими фізиками В. Мейснером та Р. Оксенфельдом показали, що в надпровідному стані магнітна індукція металу дорівнює нулю, тобто дали обґрунтоване доведення ідеального діамagnetизму надпровідників.

Л. Шубніков і С. Шалит (1937) остаточно з'ясували існування антиферромагнітного стану, що за рубежом було зроблено А. Бізеттом та іншими у 1938. Роботи Л. Шубнікова сприяли також розвитку вітчизняної кріогеніки.

Л. Ландау (1908–1968) репрезентував теоретичну фізику у Харкові, започаткувавши фізику ферромагнетиків. У 1937 р. він розробив теорію проміжного стану надпровідників. Величезне значення мала його робота, в якій виведено наближене кінетичне рівняння для плазми у випадку кулонівської взаємодії та встановлено вигляд інтегралу зіткнень для заряджених частинок (1936).

В. Єрмаков (1845–1922) у Київському університеті відкрив (1870) нову ознаку збіжності нескінчених рядів. У сферах теорії функцій, геометрії, варіаційного числення плідно працював Б. Букреев (1859–1962), він першим у Росії (1889) дослідив фуксові функції. Праці Г. Суслова (1857–1935) стосувалися, головним чином, аналітичної механіки.

В. Кирпичов (1845–1913) — перший ректор Харківського технологічного та Київського політехнічного інститутів, створив учення про подібність, широко використовував теорему взаємності в опорі матеріалів, значно спростив метод розрахунку статистично невизначених конструкцій.

М. Хандриков (1837–1915) — професор астрономії Київського університету розробляв теорію руху планет і комет.

М. Авенаріус (1835–1895) — фізик, разом з учнями одержав важливі результати в галузі критичного стану речовини (1875–1889).

М. Шіллер (1848–1910) — фізик-теоретик, розробив метод визначення діелектричної проникності у змінних полях (1874), дав перше експериментальне доведення існування струму зміщення.

М. Умов (1846–1915) — професор фізики Новоросійського університету (нині Одеський національний університет), запровадив поняття про швидкість і напрям руху енергії, про потік енергії та її густину, сформулював теорему, що пов'язує потік механічної енергії через площадку, тиск, якого вона зазнає, і швидкість її руху (теорема Умова).

Ф. Шведов (1840–1905) першим спостерігав (1889) пружність форми і аномалію в'язкості колоїдних розчинів, вивів рівняння в'язкопластичної течії речовини (рівняння Шведова), започаткував реологію дисперсних систем.

М. Пильчиков (1857–1908) на кафедрі фізики Харківського університету підтвердив існування магнітних аномалій у районі Курська (1883), експериментально підтвердив теорію розсіяння світла Дж.-У. Релея (1892), поряд з М.Теслою став засновником радіокерування.

Планер — професор Львівського університету (нині Львівський національний університет) одержав (1861) рідкі кристали (перевікрив їх 1888 р. австрійський ботанік Ф. Рейніцер).

М. Бекетов (1827–1911) — видатний хімік, в Харківському університеті започаткував спеціалізацію з фізичної хімії і заснував наукову школу, розробив засади алюмотермії, висунув ідею про зв'язок будови речовини з її властивостями.

О. Ельтеков (1846–1894) досліджував перетворення вуглеводів та їхніх кисневих похідних. У 1877 р. сформулював правило, згідно з яким спирти, що мають гідроксильну групу вуглецю з подвійним зв'язком, перетворюються на ізомерно насичені альдегіди і кетони (правило Ельтекова); відкрив реакцію одержання альдегідів і кетонів (1878).

П. Алексєєв (1840–1891) — відомий учений у галузі органічної хімії, був професором Київського університету, його праці стосувалися хімії азосполук і сприяли виділенню останніх в окремий клас речовин. Він розробив (1867) метод відновлення нітросполук цинковим пилом у слаболужному спиртовому розчині.

М. Бунге (1842–1914) — професор Київського університету, у 1892 р. узагальнив явища електролізу органічних і неорганічних сполук. Він же удосконалив методику аналізу газів.

П. Мелікішвілі (1850–1927) та Л. Писаржевський (1874–1938) — професори Новоросійського університету, досліджували перекисні сполуки, зробили чималий внесок у неорганічну хімію. Завдяки їм було виділено перекиси в самостійний клас речовин і започатковано хімію перекисних сполук.

О. Данилевський (1838–1923) у Харківському університеті сформулював оригінальну модель будови білкової молекули (1891).

В. Данилевський (1852–1939) заклав основи електрофізіології головного мозку.

Л. Ценковський (1822–1887) винайшов оригінальний метод виготовлення вакцини проти сибірської язви (1883).

О. Павловський (1857–1944) у Київському університеті запропонував метод виготовлення протидифтерійної сироватки (1895).

С. Навашин (1857–1930) вперше описав явище подвійного запліднення у покритонасінних рослин (1898).

І. Мечніков (1845–1916) у Новоросійському університеті виконав дослідження внутрішньоклітинного травлення, що стали основою для створення ним теорії імунітету (1883) Разом з О. Ковалевським (1840–1901) він довів єдність плану розвитку різних груп тваринного світу, ставши засновником еволюційної ембріології. 1886 року І. Мечніков з М. Гамалією (1859–1949) та Я. Бардахом (1857–1929) організували в Одесі першу бактеріологічну станцію, де проводилася вакцинація проти сказу.

І. Сеченов (1829–1905), з його діяльністю у Новоросійському університеті пов'язані перші успіхи фізіології центральної нервової системи (1871–1876), де він підтвердив та розвинув сформульоване ним раніше положення про матеріальну основу психічних процесів

Д. Івановський (1864–1920) у 1892 році в Криму, в лабораторії Нікітського ботанічного саду, відкрив збудника мозаїчної хвороби тютюну, започаткувавши нову галузь біологічної науки — вірусологію.

В. Докучаєв (1846–1903) розробляв учення про ґрунт як особливе природно-історичне тіло.

Л. Симиренко (1855–1920) вніс значний вклад у розвиток вітчизняного садівництва, заклавши у 1887 р. у селі Мліїв (нині село Городищенського р-ну Черкаської обл.) перший в Європі помологічний розплідник і маточний сад.

К. Зворикін (1861–1928) у Харківському технологічному інституті закладав основи посилення вимог до тенічних наук про різання металів.

П. Мухачов розробляв проблеми паровозобудування, техніки і технології ковальської справи.

М. Бенардос (1842–1905) запропонував метод дугового електрозварювання (1881).

М.-К. Планк (1858–1947) — німецький фізик, у 1900 р. ввів поняття кванта енергії і започаткував квантову теорію.

Е. Резерфорд (1871–1937), Ф. Содді (1877–1956) — англійські вчені — фізик і радіохімік — створили теорію радіоактивного розпаду.

К. Синельников (1901–1966), О. Лейпунський (1903–1972), А. Вальтер (1905–1965) та Г. Латишев (1907–1973) 10 жовтня 1932 р. вперше в СРСР і невдовзі після англійця Дж.-Д. Кокрофта (1897–1967) та ірландця Е.-Т. Уолтона (1903–1995) розщепили ядро літію штучно прискореними протонами.

В. Вернадський (1863–1945), за його ініціативи в академії наук України розпочато створення мережі науково-дослідних установ — лабораторій, ботанічних садів, інститутів, що в подальшому дало змогу розгорнути серйозні фундаментальні та прикладні дослідження. У галузі математики Н. Ахієзер (1901–1980) і М. Крейн (1907–1989) створили у 1937 р. лінійні методи підсумовування рядів Фур'є певних класів. М. Кравчук (1892–1942) та С. Бернштейн отримали важливі результати для вирішення проблеми моментів. Роботу М. Боголюбова (1909–1992)

в галузі варіаційного числення (1930) було відзначено Болонською АН. У 1932 році він спільно з М. М. Криловим (1879–1955) почав розробляти новий напрям у математичній фізиці — аксіоматичну теорію нелінійних коливань. Значних успіхів досягли у 1935–1937 рр. М. Боголюбов та М. М. Крилов у галузі функціонального аналізу. Вони встановили, що кожна динамічна система, задана в компактному фазовому просторі, має інваріантну міру, що відіграло значну роль у становленні загальної теорії динамічних систем. М. Крейн зробив фундаментальний внесок у розвиток функціонального аналізу. Перші дослідження в галузі теорії ймовірностей здійснили С. Бернштейн і М. Кравчук. С. Бернштейн запропонував у 1934 р. новий підхід до доведення граничних теорем для сум випадкових величин, зв'язаних у ланцюг Маркова, що стало основою для побудови теорії стохастичних диференціальних рівнянь. Роботи М. Кравчука були пов'язані з теорією кореляцій, теорією кривих, математичною статистикою.

Наприкінці 1938 року відкрито явище поділу ядра урану нейтронами, на основі якого в США (1945) було створено атомні, а на початку 1950-х рр. у США і СРСР — термоядерні бомби, що призвело до гонки ядерних озброєнь у світі та «холодної війни».

А. Ейнштейн (1879–1955) — фізик-теоретик, створив у 1905-му спеціальну, а в 1915 році — загальну теорію відносності, давши новий погляд на простір, час і матерію. Все це знаменувало відхід від класичних уявлень та понять і перехід до неklasичної, сучасної науки і сприяло, врешті-решт, побудові нової, квантово-релятивістської картини світу.

О. Фрідман (1888–1925) — російський математик і геофізик, сформулював концепцію Всесвіту, що розширюється (1922).

Н.-Г. Бор (1885–1962) — датський фізик, створив першу квантову теорію атома.

В. Гейзенберг (1901–1960) — німецький фізик, запропонував (1925) матричний варіант квантової механіки, сформулював принцип невизначеності (1927).

Швидко розвивалися математичні дослідження. В Інституті математики АН УРСР наприкінці 1940-х років під керівництвом М. Лаврентьєва (1900–1980), створено новий напрям у теорії функцій — теорію квазікомформних відображень. О. Ішлінський (1913–2003) одержав низку фундаментальних результатів у теорії гіроскопів, Ю. Митропольський (н. 1917) — в асимптотичній теорії нестационарних коливальних процесів, Б. Гнеденко (1912–1995) побудував загальну теорію підсумовування незалежних випадкових величин.

Л. де Бройль (1875–1960) — французький фізик, висунув у 1923–1925 роках ідею про хвильові властивості матерії, на основі якої австрійський фізик-теоретик Е. Шредингер (1887–1970) розробив (1926) засади хвильової механіки і сформулював її основне рівняння (рівняння Шредингера); німецький фізик М. Борн (1882–1970) дав їй статистичну інтерпретацію.

У 1900 році опублікували свої роботи голландський ботанік Г. де Фріз (1848–1935), німецький ботанік К.-Е. Корренс (1864–1933) та австрійський генетик Е. Чермак (1871–1962), які вдосконалили й підтвердили закони спадковості Г.-Й. Менделя, заклали основи генетики.

У 1903 році брати У. Райт (1867–1912) та О. Райт (1871–1948) здійснили перший керований політ на літаку з двигуном внутрішнього згоряння.

Д. Граве (1863–1939) створив Київську алгебраїчну школу в галузі математики, яка почала відігравати значну роль.

С. Бернштейн (1880–1968), працюючи в Харківському університеті, запровадив нерівність, що давала можливість замінити ступеневу оцінку ймовірності значних відхилень експоненційною спадною (1911 р. — нерівність Бернштейна), побудував першу аксіоматичну теорію ймовірностей (1917).

С. Банаха (1892–1945) — професор Львівського університету, проводив дослідження, що стосувалися функціонального аналізу. Свої результати він опублікував у роботі «Теорія лінійних операцій» (1932).

Ст. Тимошенко (1878–1972) — професор Київського політехнічного інституту, отримав вагомні результати з опору матеріалів і теорії пружності у галузі будівельної механіки.

В. Плотноков (1873–1947) займався електрохімією неводних розчинів. Він пояснив (1908) іонізацію розчину електролітичною відповідністю між розчиною речовиною і розчинником, висунув (1913) оригінальну гіпотезу електрохімічного резонансу, довів (1916) існування комплексів у неводних розчинах.

К. Симінський (1879–1932) здобув визнання своїми працями в галузі теорії міцності, стійкості і втомлюваності металевих і дерев'яних конструкцій (КПІ).

М. фон Смолюховський (1872–1917) у Львівському університеті (1898–1913) виконав класичні праці з молекулярно-кінетичної теорії флуктуацій (1904) та броунівського руху (1906).

Д. Рожанський (1882–1936) у Харківському університеті розробив методи осцилографування швидкоплинних електричних процесів (1910), висунув ідею магнетронного генератора. В цьому ж університеті В. Фесенков (1889–1972) вперше виконав фотометричне дослідження зодіакального світла (1914).

Л. Писаржевський відіграв важливу роль у розвитку електронних уявлень у хімії. Дослідження з електропровідності водних і неводних розчинів розпочаті ним у 1914 р. у Катеринославському вищому гірничому училищі.

А. Думанський (1880–1967) у Київському політехнічному інституті організував першу в Україні лабораторію колоїдної хімії, де вперше застосував (1907) ультрацентрифугування для визначення розмірів колоїдних часток.

В. Шапошніков (1870–1952) у Київському політехнічному інституті досліджував у 1904 р. кольоровість, будову і таутометрію барвників.

М. Коновалов (1858–1906) у Київському політехнічному інституті встановив закономірності при нітруванні різних граничних вуглеводнів, що дало можливість розв'язати чимало проблем органічної хімії.

С. Реформатський (1860–1934) — професор Київського університету, розробив метод синтезу β -оксикислот із застосуванням цинкоорганічних сполук (реакція Реформатського), який значно розширив можливості синтезу складних природних сполук.

Є. Бурксер — професор Новоросійського університету, створив в Одесі першу радіологічну лабораторію (1910) і розпочав дослідження радіоактивності мінеральних вод та гірських порід.

М. Андрусов (1861–1924) розробив угалузі геології вагомідослідження, провів стратиграфічну схему неогенових морських відкладів, заклав основи вітчизняної палеоекології, встановив наявність сірководневого зараження глибинних водних зон Чорного моря.

О. Северцов (1866–1936) у Київському університеті створив вчення про співвідношення онто- і філогенезу.

І. Шмальгаузен (1884–1963) у Київському університеті розробив оригінальні положення про шляхи й фактори еволюції.

М. Холодний (1882–1953) у Київському університеті виділив залізобактерії (1921) і майже одночасно з американським фізіологом рослин Ф.-В. Вентом заклав у 1926–1928 рр. основи вчення про фітогормони.

В. Іжевський (1863–1926) у Київському політехнічному інституті створив кілька конструкцій електричних печей у 1901–1907 рр., запропонував нагрівання сталі у соляних ваннах перед гартуванням, розробив газогенератор оригінальної конструкції (1919–1927).

М. Делоне (1856–1931) — професор, у Київському політехнічному інституті був одним із піонерів вітчизняного повітроплавання, організував повітроплавну секцію. Його учень — авіаконструктор І. Сікорський (1889–1972) побудував у 1913 р. перші багатомоторні літаки «Русский витязь» та «Илья Муромец».

О. Шаргей (Ю. Кондратюк (1897–1942) — один із піонерів ракетної техніки та космонавтики. У Полтаві (1914–1915), а згодом у Києві (1918–1919) почав розробляти теорію космічного польоту.

О. Динник (1876–1950) у Дніпропетровську провів дослідження стійкості стержнів і арок. Він застосував методи теорії пружності до вивчення гірського тиску та до розрахунку кріплення шахт.

М. М. Крилов і М. Боголюбов розробили математично обґрунтовану теорію, придатну для одержання не лише першого, а й вищих наближень розв'язків завдань нелінійних коливань.

Д. Граве разом з Ю. Соколовим (1896–1971) дослідив рух перигею Меркурія і визначив поправки елементів планетних орбіт, залежно від магнітного моменту Сонця та електричних зарядів планет.

М. Боголюбов вивів узагальнене рівняння гідромеханіки, з якого рівняння класичної гідродинаміки одержуються як перше наближення.

С. Серенсен (1905–77) побудував раціональні методи розрахунку та конструювання різних типів коліс (1929–1932), міцності деталей авіаційного двигуна, розробив статистичну теорію пошкодження від втомленості (1936), а спільно з Ф. Белянкіним (1892–1972) — новий метод розрахунку сталевих і дерев'яних конструкцій.

А. Слуцкін (1891–1950) з учнями запропонував новий метод генерування дециметрових хвиль значної потужності за допомогою так званих магнетронних коливачів динаatronного типу і розробив їх теорію.

І. Обреїмов (1894–1981) та А. Приходько (1906–1995) довели дискретність спектрів молекулярних кристалів, поклавши початок низькотемпературній спектроскопії молекулярних кристалів в Україні.

О. Гольдман (1884–1971) в Інституті фізики розвивав фізику напівпровідників.

Н. Моргуліс (1904–1976) в Інституті фізики розвивав емісійну електроніку.

Г. Курдюмов (1902–1996) у Дніпропетровському фізико-технічному інституті у 1932 р. провів класичні рентгенографічні дослідження загартування та відпуску сталей і сплавів.

В. Лучицький (1877–1949) стимулював розвиток одного з основних напрямів геології — петрографії, викладений у роботі «Петрографія України» (1934).

М. Світальський (1884–1937) та П. П'ятницький виконали дослідження генезису порід і руд залізорудної формації (1933), які стали основою для створення схеми рудоутворення.

Б. Чернишов (1888–1950) у 1931 році розкрив закономірності формування вугільних пластів і вугленосних товщ.

С. Рудницький (1877–1938) з 1929 року очолював географічні дослідження у ВУАН — АН УРСР та працював над систематикою географічних знань.

Л. Писаржевський та В. Ройтер (1903–1973) у Дніпропетровську в Інституті фізичної хімії вперше висунули обґрунтовану електронну теорію каталізу, а О. Бродський (1895–1969) у 1934 р. вперше в СРСР одержав важку воду.

В. Плотніков у Інституті хімії АН УРСР створив новий науковий напрям — електрохімію неводних розчинів.

А. Бабко (1905–1968) провів систематичні дослідження реакцій, що лежать в основі фотометричних методів аналізу.

Л. Кульський (1903–1993) розробляв методи очищення та знезараження води.

В. Любименко (1873–1937) працював у галузі фізіології росту рослин. У 1930–1936 роках розробив широку програму досліджень з підвищення врожаю і якості рослин (махорки).

Є. Вотчал (1864–1937) — започаткував польову фізіологію рослин і розробляв теоретичні основи створення нових сортів цукрових буряків з високою цукристістю.

М. Кащенко (1855–1935) зробив вагомий внесок у теорію і практику акліматизації рослин в Україні.

І. Шмальгаузен у 1932 році підготував монографію «Ріст організмів», в якій запропонував теорію росту тварин.

О. Лебедев виконав класичні роботи з вивчення біоценозів листяного лісу (1933) і теоретично обґрунтував можливість застосування атрактантів для боротьби зі шкідливими комахами.

О. Палладін (1885–1972) у Інституті біохімії розгорнув дослідження з вивчення функціональної біохімії м'язів.

О. Богомолец (1881–1946) та його учні впродовж 1920–30-х рр. розробляли концепцію фізіологічної системи сполучної тканини. Ідея про особливу роль сполучної тканини в механізмах старіння згодом сприяла розвитку молекулярної теорії старіння.

В. Чаговец (1893–1941) у 1928–1935 роках разом зі співробітниками створив новий розділ електрофізіології — електрогастрографію.

С. Гершензон (1906–1998) керував дослідженнями у галузі вивчення генетичних процесів у природних популяціях тварин.

А. Сапегін (1883–1946) у 1928–1935 роках вперше застосував методи експериментального мутагенезу в селекції та одержав шляхом рентгенівського опромінювання спадкові зміни в пшениці, ячменю та ін. рослин. Проте на шляху подальшого розвитку селекційно-генетичних робіт стали ненаукові методи утвердження істинності ідей, які розпочав практикувати в галузі селекційних досліджень Т. Лисенко (1898–1976). Він відкинув як методологічно неправильні 3 основні положення хромосомної теорії спадковості.

Є. Патон (1870–1953) у Київському інституті зварювання керував дослідженнями зварних конструкцій, вивченням їх міцності у різних умовах. Випробування суцільнозварного корпусу судна довели, що міцність зварних з'єднань була не нижчою від клепаних.

С. Лебедев (1902–1974), одним із перших почав вивчати проблему стійкості й автоматизації енергетичних систем (1934), створив теорію стійкості синхронних машин, ефективні конструкції регуляторів синхронних генераторів та двигунів.

М. Луговцов (1885–1956) та Б. Коваль розробили метод виплавки в доменних печах високоякісного чавуну з криворізьких руд на донецькому коксі, що дало змогу відмовитись від транспортування сировини з Уралу і знизити собівартість продукції.

М. Мозговий у 1932 р. отримав авторське свідоцтво на метод застосування кисню у виробництві сталі, заснований на вдуванні чистого кисню в розплавлений метал.

В. Ізбеков у середині 1920-х років уперше одержав вісмут у вигляді порошку електролізом розплаву бромистого алюмінію.

В. Плотноков у 1931 році вперше одержав порошок цирконію, із співробітниками, методом електролізу неводних розчинів.

У 1941–1945 роках тематику наукових установ країни було перебудовано відповідно до потреб воєнного часу. Переважна більшість науковців була евакуйовалася з України і працювала в Сибіру, на Уралі, в Середній Азії, вносячи частку в озброєння армії та зміцнення тилу. Було запроваджено автоматичне зварювання корпусу танків (Є. Патон), створено вітамін К (вікасол) для лікування ран (О. Палладін) та антиретиккулярну цитотоксичну сироватку (О. Богомолець) тощо.

С. Лебедев — за його керівництва (1948–1950) в Інституті електротехніки створено першу в континентальній Європі електронну цифрову обчислювальну машину.

С. Пекар (1917–85) у 1946 р. запровадив поняття полярона й у 1946–1950 рр. побудував теорію поляронів у границі сильного зв'язку, фундаментом якої стали рівняння для визначення енергетичного спектра полярона (рівняння Пекаря) та формула для ефективної маси полярона (формула Пекаря-Ландау).

А. Прихотько експериментально відкрила у 1946–1948 роках колективний характер поглинання світла молекулярними кристалами, а О. Давидов (1912–1993) побудував (1948) теорію поглинання світла молекулярними кристалами й передбачив розщеплення невироджених молекулярних термів (давидовське розщеплення).

Г. Курдюмов передбачив у 1948 році і у 1949-му, з Л. Хандросом відкрив термопружну рівновагу при фазових перетвореннях мартенситного типу (ефект Курдюмова).

В. Лашкарьов (1903–1974) — вперше спостерігав у 1946 році біполярну дифузію нерівноважних носіїв струму. Заклав у 1949–1952 роках основи вчення про фотоЕДС.

Н. Моргуліс разом із П. Марчуком у 1949 році відкрили явище термоемісійного перетворення енергії, започаткувавши тим самим новий напрям у енергетиці.

О. Ахієзер (1911–2000) разом із Я. Файнбергом (н. 1918) передбачили пучкову нестійкість плазми (1955).

О. Ахієзер разом з О. Ситенком (1927–2002) передбачили дифракційне розщеплення дейтрона (1955).

І. Ліфшиць (1917–1982) у 1945–1952 роках створив послідовну теорію локальних збуджень реального кристалу, у 1948 р. розвинув теорію двійникування, а у 1950-му показав, як квантується рух електрона зі складним законом дисперсії в магнітному полі (умова квантування Ліфшиця-Онсагера).

Б. Лазарев (1906–2001) та інші у галузі фізики низьких температур у 1944–1948 роках відкрили два типи поведінки надпровідників під тиском,

у 1948 р. Б. Лазарєв разом з О. Галкіним (1914–1982) відкрили детекторні властивості надпровідників.

А. Кіпріанов (1896–1972), за його керівництва в Інституті органічної хімії було синтезовано низку барвників-фотосенсибілізаторів, розроблено нові методи синтезу ціанінових барвників.

В. Юр'єв (1879–1962) в Інституті генетики і селекції (Харків) створив високоврожайний і стійкий проти полягання сорт пшениці «Харківська-4».

С. Гершензон (1906–1998) у 1953 році відкрив явище самозбирання вірусу ядерного поліедрозу тутового шовкопряда.

В. Беліцер (1906–1988) разом з К. Котковою створив білковий крвозамінник (1950).

М. Підоплічко (1904–1975) та В. Білай (1961–1994) одержали лікувальний препарат мікроцид (1950), а В. Дроботько (1885–1966) із співробітниками — іманін (1954).

Б. Є. Патон (н. 1918) створив теорію автоматів дугового зварювання. Істотним технічним досягненням стала побудова найбільшого на той час у світі суцільнозварного моста через Дніпро завдовжки 1543 м. На початку 1950-х рр. Б. Патон, Г. Волошкевич та інші створили новий метод з'єднання металу практично необмеженої товщини — електрошлакове зварювання. Було розроблено також високопродуктивний спосіб швидкісного зварювання труб великого діаметра для магістральних нафто- і газопроводів (Р. Лашкевич, Б. Медовар та інші). За ініціативи Б. Є. Патона в Інституті електрозварювання розгорнулися роботи, пов'язані зі створенням нової галузі металургійного виробництва — спеціальної електрометалургії. Тривали пошуки ефективних засобів захисту розплавленого металу від взаємодії з азотом повітря. Широке застосування отримала технологія зварювання у вуглекислому газі, запропонована Д. Дудком (н. 1921) та іншими на початку 1960-х рр.

Ю. Березанський (н. 1925) у 1956–1965 роках запропонував теорію інтегральних зображень позитивно визначених ядер.

А. Скороход (н. 1930) у 1956 році запропонував загальну теорію граничних теорем для процесів без розривів другого порядку.

В. Глушков (1923–1982) підза його керівництва створено і введено в дію спеціалізовану електронну лічильну машину «МЭСМ» (1958), універсальну обчислювальну машину «Київ» (1959), керуючу ЕОМ широкого призначення «Дніпро» (1961), малу ЕОМ для інженерних розрахунків на напівпровідникових елементах «Промінь» (1962), запропоновано концепцію ієрархічних автоматизованих систем управління народним господарством (1963).

М. Амосов (1913–2002) створив апарат «штучне серце–легені» (1961).

М. Кільчевським (1909–1979), В. Лазаряном (1909–1978), А. Коваленком (1905–1973) та іншими у 1958 році було створений Інститут механіки, який почав працювати над науковими програмами,

пов'язаними з ракетобудуванням. За короткий час в інституті було здійснено фундаментальні дослідження і розробки, необхідні для створення міжконтинентальних балістичних ракет.

1957 року у Харківському фізико-технічному інституті розпочалося створення експериментальної бази для проведення термоядерних досліджень.

В. Толок (н. 1926) ввів у дію стелератор «Сиріус» (1964).

У 1960-х роках Я.Файнберг започаткував плазмову електроніку.

І. Ліфшиць з учнями у 1954–1965 роках розробив електронну теорію металів.

К. Синельников (1901–1966), В. Іванов (1908–1980) та В. Зеленський (н. 1929) провели значний цикл робіт, що стосувалися фізичного матеріалознавства, зокрема розробки твелів (тепловидільних елементів) та нових конструкційних і реакторних матеріалів.

М. Пасічник (1912–1996), за його керівництвом у 1960 в Інституті фізики, в Києві став до ладу ядерний реактор, що уможливило розгортання дослідження з нейтронної фізики.

І. Францевич, за його керівництва в Інституті металокераміки і спецсплавів колектив створював нові матеріали з наперед заданими властивостями. У 1965 році тут почали розвиватися нові напрями — металургія волоконних матеріалів та порошкова металургія.

А. Думанський (1880–1967), Ф. Овчаренко (1913–1996) та О. Куриленко (1904–1982) у Інституті загальної і неорганічної хімії проводили фундаментальні дослідження ліофільності і електрохімічних властивостей дисперсних систем.

О. Кірсанов (1901–1992), Г. Деркач (1932–1969) та інші в Інституті органічної хімії відкрили нові реакції та нові класи й типи органічних сполук. У 1960 році С. Гершензон отримав експериментальні дані на користь зворотної транскрипції ДНК. Через 10 років американські вчені Д. Балтімор (н. 1938) та Г.-М. Темін (1934–1994), незалежно один від одного, розкрили механізм зворотної транскрипції ДНК і у 1975 р. отримали Нобелівську премію.

М. М.Криловим та М. Боголюбовим засновано в Інституті механіки наукову школу з асимптотичних методів теорії нелінійних коливань, що набула світового визнання. У розвитку теорії функцій, особливо теорії апроксимації, вченим Інституту належало провідне місце у світі.

В. Грінченко, за його керівництва в середині 1980-х років відбулося становлення наукової школи в галузі медичинської акустики. Було розроблено модель процесу генерації звуку дихання, комп'ютеризовану систему діагностики захворювань легенів на ранніх стадіях, теоретично і практично результати підтверджено експериментом у клінічних умовах.

На підставі експериментальних досліджень Л. Козлова, В. Бабенка, В. Соколова та інших, що стосувалися особливостей шкіри дельфінів

при обтіканні потоком води, було створено теорію керування вихровими структурами у примезовому шарі, зареєстровану як відкриття (1983).

Спеціальним напрямом у теорії машин і механізмів у 1980-их роках стали дослідження з механіки роботів, маніпуляторів, планетоходів, неголономної механіки колісних транспортних роботів.

В. Ларін та його учні отримали чимало оригінальних результатів у галузі динаміки й теорії керування механічними об'єктами.

О. Ішлінський разом з групою своїх учнів в Інституті математики (Київ), Інституті прикладної математики і механіки (Донецьк), науково-дослідному центрі «Ритм» Київського політехнічного інституту, в конструкторському бюро заводу «Арсенал» працювали над підвищенням точності й надійності навігаційних систем. Дослідження вітчизняних учених у галузі лазерної гіроскопії значно випередили зарубіжні розробки.

У 1970–1980-ті роки характеризуються різким підвищенням складності розроблюваних кібернетичних систем, впровадженням засобів обчислювальної техніки в технічні системи і комплекси, розробленням автоматизованих систем управління і проектування.

В. Глушков у 1968 році запропонував метод сітьового прогнозування із застосуванням експертних оцінок, що відіграв важливу роль у підготовці математичного інструментарію для систем прийняття рішень.

І. Сергієнко (н. 1936) розробив перші спеціалізовані пакети прикладних програм, що забезпечують ефективне опрацювання даних методами статистики.

О. Івахненко (н. 1913) розробив метод групового обліку аргументів для розв'язання задач технічної кібернетики.

Г. Пухов (1916–1998) у 1969 році розробив «Екстрему» — першу вітчизняну гібридну ЕОМ для розв'язання динамічних задач нелінійного програмування.

О. Кухтенко, Ю. Самойленко (н. 1932), Ю. Ладиков-Роев у 1971 році заклали теоретичні основи управління швидкоплинними процесами.

А. Морозов (н. 1939) у 1975 році ввів в експлуатацію систему оперативного керування польотами космічних кораблів «Союз» та «Союз-Аполлон».

Б. Малиновський (н. 1921) в Інституті кібернетики разом з Науково-виробничим об'єднанням «Світлана» створив перші мікроЕОМ.

В. Глушков у 1978 році сформулював новий принцип організації обчислень в ЕОМ, названий «макроконвейером», і запропонував підхід до розв'язання математичних задач проектування багатопроцесорних ЕОМ. У 1987 році його учні розробили й передали до серійного виробництва багатопроцесорний обчислювальний комплекс, першу в СРСР суперЕОМ. До 1990 року промисловість УРСР освоїла серійне виробництво всіх класів і сімейств ЕОМ.

І. Ліфшиць запровадив новий науковий напрям — теорію неупорядкованих систем і фізику квантових кристалів.

Б. Лазарев — створює фізику високих тисків при низьких температурах.

Б. Веркін та інші створює низькотемпературне й вакуумне матеріалознавство, кріоелектромашинобудування.

В. Бар'яхтар (н. 1930), О. Галкін та інші у 1970 році відкрили проміжний фазовий стан у антиферомагнетиках.

В. Міхеев, Б. Есельсон і В. Григор'єв відкрили квантову дифузію (1973).

О. Корольок (н. 1926) та В. Рой відкрили акустомагнітоелектричний ефект (1974).

О. Ситенко у 1977 р. розробив теорію електромагнітних флуктуацій у плазмі.

Д. Волков (1925–96) у 1977 році розробив теорію суперсиметрії.

І. Юхновський (н. 1925) розробив мікроскопічну теорію розчинів електролітів.

В. Гріднев (1908–1990) і В. Трефілов (1930–2001) заклали фізичні основи швидкісного електротермічного оброблення сталей та сплавів, В. Єременко (н. 1936) — магнітооптики феромагнетиків, С. Свечников (н. 1926) — некогерентної оптоелектроніки.

Я. Яцків (н. 1940) у Головній астрономічній обсерваторії АН УРСР заснував школу спеціалістів з вивчення обертання Землі та школу фундаментальної астрометрії. Було одержано важливі результати в галузі фізики комет і спостережень нестационарних зірок.

У 1970–1980 роках активізувалися дослідження геології океанів і морів з використанням суден «Академик Вернадский», «Фаддей Беллинсгаузен», «Гидролог». Було виявлено унікальні поля фосфоритів і залізо-марганцевих конкрецій в Атлантичному та Індійському океанах.

С. Субботін (1906–1976) розробляв теорію причин тектонічних рухів і механізму формування структур земної кори.

В. Кухар (н. 1942) в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії розробив нові підходи до синтезу важкодоступних фторовмісних органічних сполук і одержав низку нових фосфоазосполук та гетероциклів фосфору. Запропонував новий високоселективний метод одержання оптичноактивних дифторамінокислот за допомогою реакції Реформатського.

Ю. Делімарський (1904–1990) в Інституті загальної та неорганічної хімії встановив залежність електродних потенціалів від природи аніона й атомного номера елемента і з О. Городиським (1930–1992) розробив нові концепції активційної поляризації, методики розрахунку дифузійних процесів.

Ю. Делімарський, О. Зарубицький (н. 1936) і В. Будник, на основі вивчення термодинаміки та кінетики електродних процесів, відкрили нове явище переносу металів з катода на анод (1975), що стало основою технології одержання важкоплавких металів, нанесення електрохімічних гальванічних покриттів тощо.

С. Волков (н. 1935) заклад теоретичні основи високотемпературної координаційної хімії, що дало змогу розробити і вперше в СРСР реалізувати в промисловості принципово нові методи вилучення золота та інших дорогоцінних металів із вторинної сировини.

Ф. Овчаренко в Інституті колоїдної хімії і хімії води у 1988 р. відкрив селективну гетерокоагуляцію мікроорганізмів з колоїдними частинками металів та на її основі створив промислову біотехнологію вилучення золота. Вчені інституту заклали наукові основи хімії і технології очищення промислових стічних вод.

О. Кірсанов у Інституті органічної хімії організував наукову школу з елементоорганічних сполук. Він винайшов високоефективні препарати з унікальними властивостями для екстрагування рідкісних та розсіяних елементів, нові антипірени, запропонував ефективні фунгіциди, домішки до мастил, складні стабілізатори поліхлорвінілу.

О. Богатський (1929–1983) і С. Андронаті (н. 1940) створили (1974) та впровадили у виробництво (1980) вітчизняний транквілізатор — феназепам.

Є. Кордюм (н. 1932) в Інституті ботаніки разом зі співробітниками отримали пріоритетні результати щодо особливостей структури і деяких функцій рослинних та бактеріальних клітин при зміні окремих геофізичних факторів в умовах модельних експериментів та орбітальних космічних польотів.

К. Ситник (н. 1926), Ю. Глеба (н. 1949), В. Сидоров і І. Комарницький разом із співробітниками Інституту фізіології АН СРСР та Українського НДІ картопляного господарства здійснили цикл робіт з розроблення фундаментальних основ клітинної (генетичної) інженерії рослин (1984).

П. Костюк (н. 1924) та інші розкрили у 1975–1983 роках іонні механізми збудливості нервової клітини.

С. Комісаренко (н. 1943) у Інституті біохімії ім. О. Палладіна здійснив дослідження з імунохімії та молекулярної імунології, встановивши кількість і локалізацію антигенних детермінант низки антигенів.

Г. Мацук (н. 1930) та Г. Єльська (н. 1940) з 1970-х років у Інституті молекулярної біології і генетики провели численні дослідження молекулярних механізмів регулювання біосинтезу білка і точності процесу трансляції.

В Інституті електрозварювання за допомогою оригінальної установки «Вулкан» на борту космічного корабля «Союз-6» у 1969 р. здійснено експеримент зі зварювання та різання металів в умовах глибокого вакууму й невагомості.

О. Антонов (1906–1984) зі своїми учнями в КБ літакобудування м. Києва створив значну кількість літальних апаратів, зокрема турбогвинтові АН-10, АН-12, АН-22 (Антей), АН-24, АН-26, АН-28, АН-30, реактивний АН-72.

У КБ «Південне» в Дніпропетровську побудовано низку космічних апаратів серії «Космос» та стратегічних ракетних систем.

С. Савицька та В. Джанібєков у 1984 році провели у відкритому космосі комплекс технологічних операцій зі зварювання, різання і напилення за допомогою універсального ручного інструменту, створеного в Інституті.

І. Францевич, за його керівництва в Інституті проблем матеріалознавства створено нові конструкційні, фрикційні й антифрикційні електротехнічні і радіотехнічні, магнітні, напівпровідникові матеріали із заданими властивостями для нової техніки.

В. Бакуль (1908–1978), за його керівництва в Інституті надтвердих матеріалів одержано полікристалічні матеріали на основі алмазу — дисліт (1975) і нітриду бору — ісміт (1973), композиційний матеріал «Славутич» (1968).

А. Підгорний (1932–1996) в Інституті проблем машинобудування у Харкові, зі співробітниками, створив експериментальні зразки автомашин марок «Волга», «Москвич», «Жигулі», що працювали на водній та на бензоводнево-повітряній суміші.

З 1990-х років у Україні для розвитку науки стали характерними:

- скорочення обсягів фінансування з боку держави;
- участь наукових колективів у комерційних тендерах на проведення тих чи інших досліджень;
- розширення співпраці українських науковців з науковцями з інших країн;
- неналежне оновлення матеріально-технічної бази наукових установ;
- недостатність фінансових і матеріально-технічних ресурсів.

Пошук нових форм фінансування та заохочення до наукової діяльності: стимулювання системи конкурентного відбору наукових розробок (система грантів, зокрема, Державного фонду фундаментальних досліджень);

- участь наукових установ у міжнародних наукових програмах;
- співпраця з підприємствами космічної галузі;
- участь у підготовці й реалізації міжнародних космічних проектів «Морський старт», «Старт з пустелі», «Дніпро» та ін.;
- впровадження адресної допомоги за рахунок стипендій різного рівня, премій та грантів.

Співпраця українських учених із впливовими міжнародними організаціями:

- з Міжнародною асоціацією зі сприяння співробітництву з ученими колишнього СРСР (INTAS);
- з ЮНЕСКО, зокрема по лінії Регіонального бюро з науки й техніки в Європі;
- Міжнародним науково-технічним центром;
- Об'єднаним інститутом ядерних досліджень;

– Організацією Чорноморського економічного співробітництва.

Характерним для сучасного розвитку науки України стало розукрупнення наукових установ і створення численних нових наукових інституцій. Утворилася низка державних та недержавних наукових академій і наукових товариств.

В 1993 році в Україні засновано Центр науки і технологій, що надає допомогу фахівцям з республік колишнього СРСР у рамках загального процесу конверсії.

НАН України доклала значних зусиль для створення Міжнародної асоціації академій наук (МАН) і є її базовою організацією.

Українська наука може втратити можливості проводити дослідження на необхідному рівні, зокрема, в галузі фундаментальних наук (її розвиток у деяких напрямках зовсім припинився), якщо не буде достатнього фінансування.

Незважаючи на складні умови існування в період трансформації українського суспільства, українська наука спромоглася зберегти творчий потенціал і здатність продукувати результати світового рівню.

Будівництво київських електростанцій

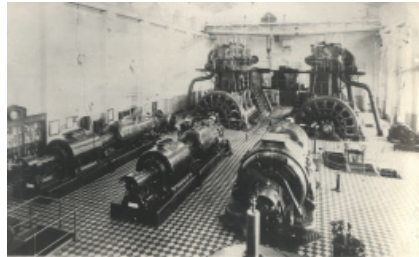
Електростанція постійного струму 1890 року

Електрична енергія почала входити в життя і побут киян, на порозі стояв 1880 рік. Однак перша електрична станція загального користування в Києві почала діяти лише наприкінці 1890 року.

За проектами Артем'єва М. А. товариство «Савицький і Страус» збудувало у Києві в 1890 р. першу міську електростанцію постійного струму потужністю близько 150 кінських сил (110, 3 кВт). Містилася вона у кам'яному будинку на Театральній площі, де зараз знаходиться Національний академічний театр опери і балету ім. Тараса Шевченка. Консультували проект будівництва першої електростанції начальник Київського залізничного училища І. Мацон і відомий учений, професор фізики Київського університету Н.Шилер, який мав учений ступінь з електротехніки. Газета того часу писала: «Сьогодні установкою залізної труби закінчується пристрій електричної станції поблизу театру. Нижня частина труби станції цегляна, висота 2 1/2 с*. Верхня частина її, з котельного заліза, важить 220 пудів і висотою в 11 с. Так що вся труба височіє на 13 1/2 с».

Слід зазначити, що особливістю розвитку електричних підприємств Києва було те, що їх будували головним чином вітчизняні фахівці на кошти місцевих промисловців. Газети повідомляли: «Вчора доставлена в Київ з Петербурга друга електрична машина Сіменса і Гальске, подібна до першої, раніше прибулої, розрахована на 1000 нормальних ламп. Машина важить 427 пудів. Що стосується парових машин для електричного освітлення, то такі монтуються (складаються з частин) на заводі Термена, причому деякі частини їх закордонного виробництва».

Станція мала машинне відділення, в якому розміщувалися 5 динамо-машин товариства «Сіменс і Гальске», з приводом від трьох горизонтальних двоциліндрових парових машин, з встановленою потужністю 60 кінських сил (к.с.) (44,1 кВт) кожна. Для живлення 14 дугових ліхтарів, установлених



* Сажень = 1 м.



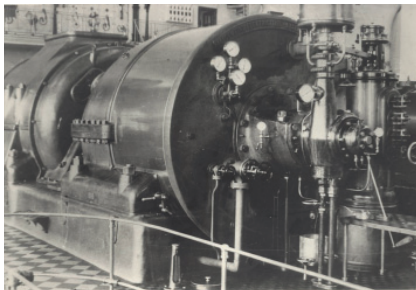
на Хрещатику, було виділено дві вертикальні парові машини з встановленою потужністю 20 к.с. (14,7 кВт) кожна. Електростанція мала котельню, в якій були встановлені три парові котли, що працювали на спалюванні дров (котли не могли забезпечити паром встановлену потужність парових машин). Розподільчий пристрій мав постійну напругу 190, 110 В. Було прокладено першу міську

електромережу 110, 190 В. Прокладали освітлювальні лінії і монтували електрообладнання відставні унтер-офіцери з Петербурга.

Наприкінці 1892 року електрична станція на театральній площі була розширена, де додатково було встановлено два парові котли «системи Нейера», дві динамомашини потужністю 80 к. с. (58,8 кВт кожна) і дві по 25 к. с. (14,9 кВт кожна). У 1893 році потужність електричної станції зросла до 300 к. с., або 220,6 кВт.

Товариство «Савицький і Страус» не мало конкурентів, тож ціни на освітлення встановлені вищі ніж у Петербурзі й Москві.

Будівництво електричних станцій постійного струму не вирішило проблему освітлення міста через обмеженість дії постійного струму низької напруги. Бажаючи закріпити свої позиції в місті, товариство «Савицький і Страус» у 1893 р. підготувало проект будівництва електричної станції змінного струму високої напруги.



Центральна електростанція київської міської залізниці

Історія людського життя свідчить, що спосіб виробництва зумовлює в кінцевому підсумку характер суспільного устрою, економічне, соціально-політичне і духовне життя суспільства з його різноманітними та складними відносинами. Тому історія виробництва, стану виробничих сил, їх рівень і характер дає ключ до розуміння життя суспільства. Саме про таку пам'ятку у Києві, яка відіграла велику роль у подальшому розвитку цілого комплексу культурних цінностей — історичних, архітектурних, технічних тощо.

Отож, 1892 року завдяки відомому підприємцю Струве Аманду Єгоровичу (1835–1898), у Києві з'явився перший у Російській імперії електричний трамвай, що рухався по одноколіїному шляху, за маршрутом Поділ – Олександрівський узвіз – Хрещатик.

Тимчасова живильна електростанція постійного струму для трамвая мала два газові двигуни потужністю 60 к.с. (44, 1 кВт) та дві динамо-машини (60 А, 500 В, 900 об/хв.).

Будівля Центральної електростанції Акціонерного товариства «Київська міська залізниця» (таку назву мало трамвайне господарство при його заснуванні), що розташована була поруч з Поштовою площею (нинішня адреса Набережне шосе, 2). Будівлю цю було зведено упродовж 1902–1903 рр. за проектом і під наглядом талановитого інженера шляхів сполучення, члена Правління цього ж акціонерного товариства Артура Адольфовича Абрагамсона і відомого київського зодчого, цивільного інженера Володимира Адріановича Безсмертного. До робіт останнього, як свідчить дослідник київської старовини М. Кальницький, належить електростанція на вул. Андріївській, 19 (ДЕС-1) та багато інших споруд. Будівля Центральної електростанції зводилася на місці тимчасового вагонного сараю та електростанції, які на початковому етапі забезпечували експлуатацію першого у Східній Європі електричного трамвая по Олександрівському (нині Володимирському) узвозу.



Важливу роль у конструкціях будівлі відіграв відносно новий для того часу будівельний матеріал — залізобетон. Так, у підвальній частині будівлі було укладено бетонну подушку — основа для фундаментів машин, у чотириповерховому відсіку влаштовано залізобетонні перекриття. Але найцікавішим елементом будівлі став запропонований А. Абрагамсоном залізобетонний дах, зведений за системою одного з винахідників залізобетону француза Моньє (Josef Monier, 1823–1906) у вигляді півциркульного склепіння з металевими стяжками. Такий дах, гарантуючи міцність усієї споруди, створював для того часу незвичайний інтер'єр (не вимагав додаткового улаштування стелі). Застосована форма даху сприяла створенню привабливого вигляду будівлі електростанції і разом із збільшеними деталями фасаду надало йому рис поширюваного в Києві стилю «модерн».

Місцева преса тоді повідомляла, що подібний залізобетонний дах у Києві влаштовувався вперше. Усі залізобетонні роботи виконувала фірма Г. Каменського з Варшави. Спершу будівля Центральної електростанції була розрахована на установку чотирьох дизель-генераторів німецької фірми «МАН» потужністю 400 к.с. кожний. Однак дуже швидко цього виявилось замало, і в 1907 р. споруду було добудовано з південного причілка ще на

два агрегати. Після цього загальна потужність електростанції досягла 2400 к.с. (на той час — найпотужніша в Європі).

За рішенням виконкому Київської міськради зазначену споруду упродовж 1955–1957 рр. реконструйовано під адміністративну будівлю Київського трамвайно-тролейбусного управління. Нині там міститься управління комунального підприємства «Київпастранс». Реконструйована будівля Центральної електростанції нині змінила свій первинний вигляд, однак і досі є активною учасницею формування обличчя набережної в районі Поштової площі і добре проглядається з боку Дніпра та Труханового острова. Зважаючи на те, що будівля колишньої Центральної електростанції увірвала у себе пам'ять про першу лінію електричного трамвая, що курсував по Володимирському узвозу (демонтовано у 1977 р. після 85-річної експлуатації), є цікавою з погляду будівельно-монтажного мистецтва, у її будівництві брали участь визначні особистості і, нарешті, є досить помітною як витвір архітектури. Комітет охорони пам'яток та історичного середовища Київської міської держадміністрації наказом від 16 травня 1994 р. № 4 взяв облікував будівлю як нововиявлену пам'ятку архітектури. Тепер на неї в повному обсязі поширюється дія Закону України про охорону культурної спадщини.

Перша електростанція трифазного змінного струму 1898 року

На вулиці Андріївській, 19 у Києві. У 1897 році розширилася мережа проводів електричної енергії. Міська управа дала дозвіл на проведення світла до приватних будинків району Старого міста. Постало питання освітлення Контрактового будинку. Але дія електростанцій товариства «Савицький і Страус» не поширювалася на Поділ, і електричної сітки проводів не було. Тоді для забезпечення електричним струмом Контрактового будинку необхідно було побудувати тимчасово невелику електростанцію на загальній площі 18 кв. сажнів землі. На відведений ділянці було поставлено локомобіль і динамо-машину.



Існуючі на той час дві міські електростанції постійного струму для електричного освітлення не могли вирішити потреб жителів міста в електроенергії. Виникла необхідність будівництва нової електростанції. З цією метою за 18 000 руб. було придбано нову ділянку на розі Набережно-Хрещатицької і Андріївської вулиць площею 551 кв. сажнів. Земельна ділянка, де зараз будинок 3-ї Київської електростанції (ДЕС-1), належала Катерині Степанівні Бубновій (1838–1908), уродженій Савицькій, цивільній дружині М. С. Лескова (у майбутньому — відомого

російського письменника), який у 1849–1857 рр. служив канцеляристом ревізійного відділення Київської казенної палати. Він був помічником столоначальника рекрутського столу, а згодом — столоначальником. М. С. Лесков жив на вул. Малій Житомирській, 20, коли одружився з вісімнадцятирічною Ольгою Смирновою — дочкою купця II-ї гільдії, у шлюбі з якою народилися син Дмитро і дочка Віра. Згодом він виїхав з Києва, однак тут жили рідні та близькі письменника. Тож він неодноразово приїжджав до Києва помилуватися прикрасами міста, які йому дуже подобалися. Та сімейне життя зазнало руйнування, Лесков переживав трагедію краху великих статків дружини, вона вклала гроші в банк, який збанкрутував. Втративши всі капітали, Ольга, після смерті сина Дмитра (1855), збожеволіла, і офіційного розлучення чоловікові не давала. І так сталося, що саме у будинку Бубнової, на місці, де зараз існує будівля 3-ї Київської електростанції, М.С. Лесков вперше і познайомився з його господинею влітку 1864 р. К. Бубнова справила, на автора чудових оповідань і романів, незабутнє враження, між ними спалахнуло кохання.



За свідченнями очевидців, Катерина Бубнова — приваблива жінка, мала яскраву зовнішність і палкий темперамент, володіла французькою, захоплювалася літературою, музикою, була діловою і заповзятливою.

М. Лесков часто бував у неї на вул. Андріївській, 19 тут вони співіснують разом, саме тут 1866 р. Катерина Бубнова народила сина Андрія. (Вона мала чотирьох дітей від першого чоловіка, що в останні роки, дізнавшись про її стосунки з письменником, помер від ще більшої пиятики). Сина назвали Андрієм... адже Св. апостол Андрій — легендарний провісник заснування Києва, релігійний символ міста того часу (хоча сучасні історики стверджують, що ця легенда нічого спільного зі справжньою історією не має). А також вулиця, де садиба Бубнової, також названа Андріївською. Тому для М. Лескова ця назва здавалася містичною і символічною. Будинок на Андріївській, 19 стає рідним домом Лескова. Пізніше він забирає всю велику родину в С.-Петербург і влаштовує там родичів і дітей Бубнової в кращі навчальні заклади.

Поруч з фасадним будинком, на Андріївській вулиці у флігелі Катерина Бубнова обладнала громадські лазні, які давали їй прибуток,

щоб прогодувати чималу родину. Лазні ці діяли, і коли вони зішлися з Лесковим, аж до 1880 р. А рід Бубнових розпочинав лазневу справу у Києві ще з 1807 р., як свідчать документи Державного архіву м. Києва. В архіві є описи торгової лазні Бубнової. За архівними джерелами збереглися і план місцевості, і малюнок будинку, в якому жили Лесков і Бубнова, а вона 1880 року вирішила надбудувати в ньому другий поверх. Архів зберіг нам і власноручні заяви-автографи К. С. Бубнової щодо цього. Автором планів були архітектор Карпов і О. Р. Хойнацький, а також землемір Терський. В архіві зберігся навіть опис цього будинку, що став щасливим для М. Лескова і К. Бубнової.

29 липня 1897 року К. Бубнова підписала спільну заяву з Правлінням товариства «Савицький і Страус» до Ради Київського міського товариства кредиту, де зазначалося, що вона продала товариству частину нерухомості 551 ½ кв. сажнів — на вул. Андріївській, 19 з переведенням на покупця кредиту 12500 рублів, з проханням дозволити цей продаж. Тоді ж вона підписала документ, на якому проставлено і підписи Давида Семеновича Марголіна і Оскара Емілійовича Страуса. Оригінали збережено і знаходяться у Державному архіві м. Києва. У архіві збережено протокол надзвичайного загального зібрання пайщиків товариства «Савицький і Страус» у Києві на Хрещатику № 5 — 1896 р. від березня 28-го дня, в якому свої повноваження на облаштування «нової великої центральної станції для електричного освітлення» товариство «Савицький і Страус» передало товариству «Сименс і Гальске».

У 1897 року електричну станцію почали будувати на 1/3 колишньої садиби Бубнової.

У грудні 1898 року в Києві почала діяти перша, на теренах царської імперії Росії, Центральна електрична станція трьохфазного змінного струму загального користування, побудована на вул. Андріївській, 19 (в адміністративних приміщеннях якої нині існує Науково-Технічний Центр вугільних енерготехнологій НАН України).

22 вересня 1902 року відбулося освячення Центральної Київської електростанції, будівля якої нині є і окрасою Києва і пам'яткою архітектури. У Києві тоді (у далекі роки кінця XIX ст.) функціонували ще дві електростанції на Театральній площі і на розі Хрещатика, де нині Головнопоштамт). Тому ця електростанція вважається 3-ю Київською (а енергетикам Києва вона більше відома як ДЕС-1).

Центральна електрична станція трифазного змінного струму на Андріївській вулиці, № 19 була побудована у кам'яному будинку, який зберігся до нашого часу. Таким чином, волею випадку, Україна перша скористалася винаходом вченого М. Й. Доліво-Добровольського (1862–1919) у практичних цілях на території колишньої Російської імперії.

Нова електростанція, яка була обладнана генераторами трифазного змінного струму напругою 2,2 кВ і двома генераторами потужністю 400 кВт кожен і напругою 550 В для живлення трамвая.

Проблему передачі електричної енергії на великі відстані вирішила техніка трифазного змінного струму, розроблена в основних деталях М. Й. Доліво-Добровольським (1891). Про це потрібно ще раз нагадати, як непросто вирішувалась технічна проблема передачі електричної енергії на великі відстані.



У 1888 році М. Й. Доліво-Добровольському вдалося вирішити складну технічну проблему: він створив трифазний генератор змінного струму потужністю близько 3 кВт, який приводив у дію ним же сконструйований трифазний двигун.

Упродовж багатьох років М. Й. Доліво-Добровольський продовжував удосконалювати систему трифазного змінного струму, створив з'єднання електричних мереж у вигляді «зірки» і «трикутника».

1891 рік став роком повної перемоги трифазного змінного струму. На Франкфуртській електротехнічній виставці відбулася демонстрація передачі електроенергії трифазного змінного струму з Лауфена у Франкфурт-на-Майні. Упродовж чотирьох місяців були побудовані унікальні машини, трансформатори і 175-кілометрова електромережа. Наскільки це був великий ризик, можна судити з того, що і генератор, трансформатори, електродвигун виготовлялися одночасно і попередньо не могли бути випробувані. Наводимо слова самого Доліво-Добровольського про ці події: «Якщо я не хотів накликати на мій трифазний струм незмивної ганьби і піддати його недовірі, які навряд би швидко було спростовано, я зобов'язаний був прийняти на себе це завдання і вирішити його. В іншому випадку досліди Лауфен-Франкфурта і багато чого, що повинно було потім розвиватися на їх основі, пішли б по шляху використання однофазного струму».

Коли всі елементи електропередачі було підготовлено, на шляху ентузіастів електропередачі виникла несподівана перешкода: людський страх перед високою напругою, перед закріпленими на дерев'яних опорах лінії табличками із зображенням відомого символу смертельної небезпеки. До цього ж висока напруга використовувалася 6 кВ.

Доліво-Добровольському дозволили використовувати напругу 15 кВ. І ця напруга здалася дуже високою, і влада Гессена і Бадена (Німеччина), по території яких проходила лінія, заборонила її включення. Тоді Доліво-Добровольський пішов на великий ризик. Коли було подано напругу, один із провідників ЛЕП, що перетинав у цьому місці залізницю, був штучно обірваний. Як тільки впав провідник торкнувшись рейки, винахідник на очах багатьох офіційних представників і багатотисячної громади Гессена і Бадена, підійшов до провідника і підняв обидва його кінці голими руками: він був впевнений в тому, що засобів захисту повітряної лінії (ПЛ), які він передбачив для проведення експерименту, цілком достатньо і ПЛ буде безпечна і заземлена з обох кінців.

25 серпня 1891 року на виставці у Франкфурті загорілися 1000 ламп, що жилились по 175-кілометрової лінії, а 12 вересня 1891 р. електродвигун привів у дію десятиметровий декоративний водоспад. Необізнані глядачі були здивовані, дехто з них думав, що в цьому водоспаді дзюрчить, пробігаючи по провідниках, «вода з Неккара» — річки, що обертає турбіну Лауфенської електростанції.

Людський розум отримав ще одну перемогу над природою, перемогу над відстанню.

Київське електричне товариство закупило у товариства «Савицький і Страус» 3 електростанції. До нього перейшли на обслуговування 800 абонентів із загальним навантаженням 2286 кВт.

З трьох Київських електричних станцій дві (на Театральному і Думській площі) було ліквідовано, а центральну електростанцію по вул. Андріївська, 19 було реконструйовано 4 рази і значно розширено.

Наприкінці 1890-х років було побудовано всі трамвайні лінії Києва за контрактом 1889 р.

Київське електричне товариство забезпечило собі збут електричної енергії для промислових підприємств, уклавши угоду на продаж електричної енергії товариству Київського трамвая.

У 1902 році всі Київські електричні підприємства, а з 1905-го Київський електричний трамвай перейшли у власність іноземних акціонерних товариств. Почався новий період їх діяльності.

У 1904 році власники Київського трамвая продали свої акції групі бельгійських банків і приватних осіб. У січні 1905 року в Брюсселі було створено «Анонімне бельгійське товариство трамвая у Києві».

У 1905 році було побудовано електричний підйомник на Михайлівську гору (нині фунікулер), відкрито рух електричного трамвая у дачне поселення Пуща-Водиця та ін.

Товариство ввело пільговий тариф на електричну енергію для технічних потреб, продавало електроенергію 222 підприємствам із них 40 механічним заводам і майстерням, 29 друкарням, 16 тютюновим і гільзовим фабрикам.

Розвиток промисловості міста дав поштовх для збільшення потужності центральної станції. У 1906 році на центральній електричній станції Києва було змонтовано новий турбогенератор фірми Броун-Бовері потужністю 1500 кВт, у 1909 р. — другий потужністю 1500 кВт, у 1910 р. — третій потужністю 3600 кВт, у 1913 р. — четвертий, найпотужніший 4400 кВт. Установка екопомайзера у 1912 р. та інші нововведення у системі парового господарства поліпшили економічні показники станції. Витрата умовного палива у 1914 р. сягали 1150 г/(кВт•год). (У 1904 р. — 1700 г/(кВт•год). Її розширювали, збільшивши потужність до 16275 кВт (1913 р.). А на ті часи за потужністю вона стала третьою у Російській імперії, після електричних станцій Москви і Петербурга і мала назву Андріївська.

Успіхи в розвитку електрифікації Києва привертали увагу наукової спільноти країни. У 1907 р. в Києві відбувся IV Всеросійський електротехнічний з'їзд, організований електротехнічним відділом Російського технічного товариства (РТО).

З'їзди РТО були трибуною, з якої російські вчені та інженери виступали за розвиток вітчизняної електротехніки і передачу електричного постачання в управління міст.

За вимогами всеросійських електротехнічних з'їздів царський уряд зобов'язав іноземні фірми і концесійні підприємства мати у складі технічного персоналу частину російських фахівців. Це дало можливість працювати в Київському електротехнічному товаристві інженерам: Тірмосу А. А., Швецю П. Д., Городецькому Г. М., які багато зробили для розвитку енергетики Києва.

Під тиском громади Київська рада у 1912 р. вирішила викупити у 1915 р. електричні та трамвайні підприємства. Після цього рішення ради власники цих підприємств намагалися довести прибутки до максимуму, вичавлюючи все з обладнання.

У спадок Київській владі дісталися електричні підприємства з застарілим обладнанням, доведеним варварським веденням господарства іноземними власниками до повного зносу.

У середині 1960 року Андріївську станцію зупинили. Отже, архівні джерела розповіли нам забуті історичні факти, що на терені садиби К. Бубнової було зведено Центральну Київську електростанцію.



Подальшому розвитку енергетичного Києва сприяла ціла плеяда видатних енергетиків, будівельників і проєктантів минулого (Тірмос А. А., Швецов Д., Доманський Б. І., Громачевський Н. А., Пінес М. М., Почтар А. І., Захарашевич І. А., Оберучева М. К., Плет-Нев Г. Р., Синьків В. М., Гребінь І. І., Жевахов Д. С., Таранов Б. П., Шанін В. П., Чортків А. Ю., Хейфиц М. Е., Кузьменко В. І., Слонім А. Я., Роос Б. В., Шишов В. В., Перлін Д. А., Голянський Ш. Ц., Вишневський Т. С., Янкелевич В., Протопопов А. Я., Тимошенко І. С., Тартушкін Н. А., Коваленко В. П., Булавицький Ю. М., Кашпировський С. Є., Маралін Г. А., Зубанов К. В., Хівренко І. К., Вікторівська Т. Г., Подгаєвський В. Л., Клименко Г. А. та багато інших).

Нині потужність електростанцій Київенерго сягає 1200 МВт, тепла потужність сягає 8171 Гкал/г. Питомі витрати умовного палива на електроенергію 223.8 г/(кВт•г.); питомі витрати умовного палива на теплову енергію 148.0 кг/(Гкал.).

Основна електростанція на час створення Київенерго

Київська районна електрична станція (КРЕС), з 1941 р. —
ДЕС-2, з 1962 р. — ТЕЦ-2, з 1974 р.- — СТ-2



ВІД НА ГЛАВНИЙ КОРПУС ПЕРВОЇ І ВТОРОЇ
ОЧЕРЕДІВ СО СТОРОНИ ТОПЛИВОПОДАЧІ (1935 р.)

1926 року на Рибальському острові на території 12,9 га розпочато будівництво Київської районної електростанції (КРЕС), а 1 травня 1930-го було введено в дію перший турбогенератор. Після введення в експлуатацію нової КРЕС всі електростанції Києва було об'єднано в Державне акціонерне товариство «Київструм», створене 30 квітня 1930 р. Загальна потужність першої черги КРЕС 1930 р. — 21300 кВт (два турбоагрегати), 4 котла з поверхніями нагріву 750 м², тиск — 28 атм.

Основний вид палива — вугілля в пилоподібному стані. Річне виробництво електроенергії у 1930 р. — 38504978 кВт. Потужність КРЕС у 1939 р. було доведено до 70 300 кВт. Потужність ДЕС-2 в 1951 р. було доведено до 111 МВт.

1930 року вперше в СРСР на генераторах КРЕС було застосовано напругу 11 кВ.

1933 року вперше в СРСР, після реконструкції КРЕС, було виконано вертикальне екранування найбільш напруженої задньої стінки паливного котла, а надалі — екранування решти стінок паливної котла і підвісного зводу.

1946 року вперше в СРСР на ДЕС-2 застосовано промислову установку компаундування з електромагнітним вібраційним коректором напруги на генераторі.

1947 року на ДЕС-2 почав працювати перший турбоагрегат високого тиску 85 кгс/см² (8,5 МПа) з температурою нагріву пари до 505°С.

1960 року розпочато роботи з використання ДЕС-2 для теплофікації.

1963 року вперше в СРСР на ТЕЦ-2 введено в експлуатацію дослідно-промислову стаціонарну енергетичну газотурбінну установку (ГТУ) потужністю 25 МВт.

У 1974–1977 роках відбулася реконструкція енергетичних котлів СТ-2 на водогрійні з доведенням теплової потужності до 610 Гкал/год.

Київська ТЕЦ-3

У 1930 році Управління південно-західної залізниці з метою поліпшення енергопостачання Київського залізничного вузла розпочало будівництво привокзальної теплоцентрالی. У 1936 році здійснювалися пускові та налагоджувальні роботи першої черги станції у складі трьох вітчизняних парових котлів типу НЗЛ та парової турбіни типу ОКО-120 потужністю 12 тис. кВт.

1 вересня 1937 року Київську теплоелектроцентральною здано в промислову експлуатацію та одночасно передано в районне енергетичне управління «Київенерго». Тоді ж, в опалювальний період 1937–1938 рр., з 7 листопада 1937 р. вперше здійснено теплопостачання від станції двома новозбудованими тепломагістралями. Було підключено 15 споживачів із загальною приєднаною тепловою потужністю 7,2 Гкал/год. Відтоді станція називалася Київська ТЕЦ-3.

Незабаром було розпочато будівництво другої черги станції у складі двох котлів та ще однієї турбіни підвищеної потужності — 25 тис. кВт. Друга черга станції закінчена будівництвом у 1940 р., однак з початком війни 1941–1945 рр. обладнання станції було демонтовано та вивезено у східні райони СРСР.



Під час відступу із Києва в листопаді 1943 р. фашистські загарбники повністю зруйнували будівлі ТЕЦ-3, значних пошкоджень зазнало й основне обладнання. Відновлення та відбудова станції почалися одразу після звільнення міста від окупації і вже у 1945 р. перша черга ТЕЦ-3 розпочала роботу. У 1947–1948 рр. пущено обладнання другої черги у складі двох парових котлів «Фостер-Віллер» виробництва. США та вітчизняного турбогенератора ЛМЗ типу АТ 25-1.

Подальша розбудова та розширення Києва запотребило й зростання енергетичних навантажень та збільшення потужностей енергетичних джерел. На ТЕЦ-3 додатково встановлено ще два парові котли, турбоагрегат 25 МВт типу АТ 25-2 і три водогрійні котли потужністю 100 Гкал/год кожний. За станом на 1967 рік станція досягла своєї максимальної потужності: електричної — 62 МВт і теплової — 575 Гкал/год.

У 80-х роках електричні генераторні потужності ТЕЦ-3 ліквідовано, а станцію перетворено у джерело постачання лише тепла — станцію тепlopостачання № 1 з потужністю 570 Гкал/год.

Станом на 01.06.2007 р. на майданчику СТ-1 працює близько 200 працівників Теплових мереж Київенерго.

З 2004 року проводиться реконструкція СТ-1 зі збільшенням встановленої теплової потужності до 800 Гкал/год.



Дарницька ТЕЦ



У 1950 році було схвалено проект спорудження Дарницької теплоелектроцентралі.

У листопаді 1954 року введено в експлуатацію першу чергу Дарницької ТЕЦ потужністю 50 МВт. На станції встановили дві турбіни ВПТ-25-3 з генераторами ТВ2-30-2 напругою 10,5 кВ. Котельню було оснащено трьома котлами типу ТП-170-1.

Основні агрегати з високими параметрами пари (тиск 9,2 МПа або 90 кгс/см квадратних, температура перегріву 510° С). При спорудженні другої черги ТЕЦ було введено в експлуатацію третій (1956) і четвертий (1957) агрегати такої ж потужності.

1956 року Київським відділенням ТЕП розроблено проект третьої черги Дарницької ТЕЦ потужністю 150 МВт.

1958 року пущено п'ятий турбоагрегат потужністю 50 МВт із турбіною ПТ-50-90/16 з відбором пари, 1956 р. — шостий і 1960 р. — сьомий турбоагрегат.

Дарницька ТЕЦ була однією з найпотужніших теплових електростанцій «Київенерго» — поставщиком пари, тепла і електричної енергії промислових підприємств, житловим масивам правобережних районів столиці України. У 1960-х роках її потужність сягала 250 тис. кВт. Одночасно з турбоагрегатами вводилися в експлуатацію котли продуктивністю по 220 т/год.

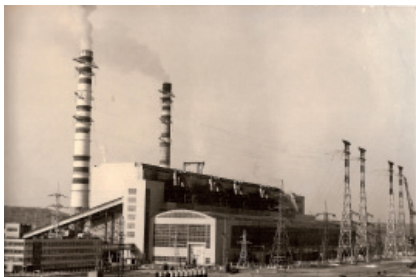
Подальше розширення Дарницької ТЕЦ відбувалося шляхом збільшення теплової потужності за рахунок введення в експлуатацію пікових водогрійних котлів.

Для надійного забезпечення теплом споживачів на Дарницькій ТЕЦ упродовж 1980–1994 рр. було виконано реконструктивні роботи:

- змонтовано промислову установку РОУ 110/13;
- котлоагрегати ТП-170 № 1 і № 2 реконструйовано на водогрійні потужністю 105 Гкал/год кожний;
- котлоагрегати ТП 170 № 3 і № 4 реконструйовано для використання на промислових параметрах пари. У цей же період для використання тепла від конденсації відпрацьованої пари конденсатори парових турбін ПТ-60-90/13 № 6, № 7 було переведено на підігрів мережної води.

Трипільський ДРЕС 35 років

Незрівнянно приваблива місцевість у районі Трипільської ДРЕС, де зелені ліси спускаються до сивого Дніпра, оспіваного в легендах народу України. Він широко і вільно несе свої води до Чорного моря серед високих трипільських круч та повз електростанцію, де здаля видніються димові труби, використані в якості висотних опор повітряної лінії електропередачі...



До 35-річного ювілею Трипільської ДРЕС є нагода відтворити деякі епізоди її історії, будівництва як самої станції так і інших об'єктів енергетики в колишньому «Київенерго» для розуміння витоків і умов, у яких працювали люди, їх виробничі зв'язки, активність, підприємництво, самовіддачу для подальшого розвитку енергетики.

Київська монтажна дільниця «Гідроелектромонтаж» (ГЕМ), створена у квітні 1964 року, потужним ходом вела електромонтажні роботи на Київській ГЕС.

Наприкінці 1960-х років знову постало питання перед керівництвом Київської монтажної дільниці — Петром Васильовичем Олійниковим та Робертом Павловичем Мінасяном: як зберегти кваліфікований колектив після завершення робіт на Київській ГЕС?

Рішення було знайдено, можна сказати, випадково. Ось як описує у своїх спогадах сам П. В. Олійников: «В одній із ділових поїздок в Обухів з Р. П. Мінасяном, вони побачили, що на околиці райцентру, в бік від Дніпра прокладається нова дорога. Велись, поки що земляні роботи.

Неподалік, вгрізаючись в землю важким кошем гудів екскаватор.

— Планується щось солідне, — висловив вголос свої думки Роберт Павлович.

— Дорога повинна до чогось вести?

Дорога вела на околицю села Трипілля, де з 1963 р. був майданчик під будівництвом теплової електростанції, — найпотужнішої в цих місцях.

— А ви, Роберт Павлович, турбувались, як зберегти висококваліфікований колектив електромонтажників після завершення будівництва Київської ГЕС, — сказав Олійников.

— От і можливе вирішення цієї проблеми. Сюди й перейдемо усією командою.

— Я і сам подумав про це, — зізнався Мінасян. — Але ж станція тепла і як поставиться керівництво до цього, до нас, гидриків, — використав вживаний у їхньому середовищі термін.

— Розберемось — засміявся Олійников, — хто краще виконає роботу — теплотехніки чи ми».

Коли повернулись до Києва, то дізналися, що з Ленінграда приїхав керуючий їхнім трестом Валентин Олександрович Нейман. На наступний день зустрілись з ним, доповіли свої пропозиції про участь у будівництві Трипільської ДРЕС.

— Ідея хороша — підтримав їх Валентин Олександрович, — потрібно лише переконати в цьому керівництво Міністерства СРСР, залучившись підтримкою Київського обкому партії.

Цю «дипломатичну» місію добровільно взяв на себе начальник будівництва Київської ГЕС Григорій Іванович Строков. Його люди саме виконували ремонтні роботи на дачі М. С. Хрущова, яка знаходилася в лісі, неподалік від ГАЕС. Знав, що туди по вихідних днях часто навідувався перший секретар Компартії України П. Ю. Шелест. Григорій Іванович в один із недільних днів також під'їхав на автомобілі до дачі нібито для того, щоб перевірити якість ремонтних робіт, виконаних його будівельниками. Так вони «випадково» зустрілись з Шелестом в неформальних сприятливих обставинах. П. Ю. Шелест, як людина наділена владою, пообіцяв доручити обкомівським працівникам досконало вивчити пропозиції і прийняти остаточне рішення. Обіцянки своєї дотримався. Це питання розглядалося на засіданні Київського обкому Компартії України і щодо нього було прийнято позитивне рішення.

Остаточно ж вирішив цю несподівану проблему міністр енергетики і електрифікації СРСР Петро Степанович Непорожній, який незабаром приїхав до Києва. (П. С. Непорожній — визначний енергетик, відомий вчений, професор, доктор технічних наук, член-кореспондент АН СРСР і Російської Академії Наук, автор багатьох фундаментальних праць і монографій, а для українців — просто земляк, родом з м. Яготин Київської області. В меморіалі в центрі м. Яготина у 2002 р. встановлено пам'ятник-погруддя П. С. Непорожньому.

Фінансування будівництва здійснювали багато енергетичних підприємств, у тому числі «Київенерго» та «Гідроелектромонтаж». Петро Степанович добре знав свої кадри, таких фахівців, як Петра Олійникова,

і палко підтримав їх ідеї. Отож у вересні 1968 року, структура «ГЕМ» стала більшою на одну «бойову» одиницю, яку назвали Трипільською монтажною дільницею. Так, що Київську ГЕС і ГАЕС доводили до «ума» силами уже двох дільниць — Київської і Трипільської.

Почались будні на Трипільській станції. Тут, як і на інших станціях, доводилося виконувати не лише електромонтажні роботи, а й суто будівельні. Від цього залежали і терміни здачі об'єктів і рівень заробітної плати електромонтажників...

Особливо знадобилась їхня майстерність і досвід, коли приступили до монтажу переходу ПЛ від станції до відкритого розподільного пристрою. Щоб «перейти» через приміщення самої ДРЕС, взамін висотної опори, вперше в СРСР, використали димову трубу, на якій змонтували спеціальні конструкції. Петро Васильович пам'ятає, з якою неприхованою зацікавленістю і здивуванням дивився на виконану нами роботу. П. С. Непорожній, який прилетів до Києва і невдовзі відвідав станцію. «Хто реалізував цей проект?» — захоплено спитав він.

«Специ Олійникова», — відповів головний інженер будівництва Іван Дмитрович Гончаров.

«Ну, тоді все зрозуміло, — сказав міністр, — інакше й бути не могло».

Особливо відзначився на монтажі цього складного переходу ПЛ електромонтажник Володимир Цапалін: на початку грудня, на висоті 175 м він виконав великий обсяг електрозварювальних робіт.

У далекому 1969 році автор цієї публікації був на будівельному майданчику Трипільської ДРЕС, — на власні очі бачив масштабність та унікальність будівництва, електрозварювальні роботи на висоті 175 м, під час їх виконання.

У грудні 1969 року перший енергоблок потужністю 300 МВт було поставленою під навантаження. Пуск у 1970 році трьох енергоблоків, потужністю 300 МВт кожний, на Трипільській ДРЕС, було здійснено вперше в СРСР. А 1972 року потужність станції досягла проектною — 1800 МВт (шість блоків по 300 МВт).

За 35 років відбулося багато подій на станції: як звичайної праці енергетиків, так і вдосконалення технічних показників роботи енергетичного обладнання. Особливо значні зміни відбулися за 13 років незалежності України, які по-різному впливали на численний колектив.

У 1995 році державне підприємство «Центрэнерго» об'єднало в своєму складі Трипільську ТЕС та було реорганізовано у відкрите акціонерне товариство «Державна енергогенеруюча компанія «Центрэнерго».

1998 року було завершено перший етап приватизації, в результаті якої різні акціонери придбали на пільгових умовах 21, 71 % акцій компанії.

Сьогодні ВАТ «Центрэнерго» входить до складу відкритого акціонерного товариства «Національна акціонерна компанія «Енергетична компанія України».

Київська ТЕЦ-5 у документах ЦДНТА України та в реаліях

2008 року VII Всеукраїнська наукова конференція «Актуальні питання історії науки і техніки» проходила 2–3 жовтня у місті Києві на базі Музею Київенерго, який є одним із засновників Асоціації працівників музеїв технічного профілю. Серед учасників конференції були провідні фахівці Центрального державного науково-технічного архіву України (ЦДНТА України, м. Харків). У ході конференції було проведено цікаву змістовну екскурсію на Київську ТЕЦ-5. Харків'яни вперше побачили цю електростанцію, адже до того вони знали про ТЕЦ-5 лише за проектами.



Враження від побаченого спонукали працівників вищезгаданого архіву зацікавитись історією проектування та будівництва Київської ТЕЦ-5. Пошуки історичних матеріалів повернули архівістів до далеких подій минулого, вони побачили будні героїчної праці учасників, що зводили цей об'єкт. І виявилось, що планували будівництво ТЕЦ-5 дещо по-іншому. Сподіваємось, і читачам газети цієї публікації буде цікаво пригадати ті далекі будні героїчної праці енергетиків.

Проект «Київської ТЕЦ-5», розроблений у Київському відділенні Всесоюзного державного проектного інституту «Теплоэлектропроект», надійшов на постійне зберігання до фонду Р-159 ЦДНТА України у 1988 р. як проект першої на території УРСР станції потужністю 800 Мвт. В архіві зберігається документація за 1952–1966 рр. на стадії проектного завдання. До комплексу документів входять пояснювальні записки до тепломеханічної, гідрологічної, будівельної частин проектного завдання, гідрологічний огляд р. Дніпро, а також численні креслення. У розробці проекту брали участь директор Київського відділення «Теплоэлектропроект» В. В. Шишов, головний інженер відділення Д. О. Перлін, головний інженер проекту Л. Г. Циссін та інші фахівці.

Теплопостачання міста Києва у 1960-ті роки здійснювалося з багатьох джерел, головними з яких були чотири ТЕЦ, а також низка районних і промислових опалювальних котелень. Відповідно до Постанови колишньої Ради Міністрів УРСР від 04.09.1961 № 1275 і Постанови Бюро Київського Миськомк КПУ і Мисьвиконкому від 26.11.1962 р. № 1053 «Про заходи щодо подальшого розвитку теплофікації м. Києва на 1970–1980 рр.» було розроблено схему теплопостачання Києва. Схемою передбачався розвиток централізованого теплопостачання міста за рахунок збільшення теплової потужності діючих на той час ТЕЦ і спорудження нової

теплоелектроцентралі. Фахівцями планувалося встановлення пікових водонагрівальних котлів на всіх діючих ТЕЦ, введення в експлуатацію теплофікаційної турбіни типу Т-12 на ТЕЦ-3, а також переведення ТЕЦ-2 на теплофікаційний режим. У зв'язку з побудовою нової ТЕЦ-5 змінювалося теплове районування Києва. Передбачалося, що до сфери обслуговування теплоелектроцентралі частково будуть включені на той час Ленінський, Радянський, Печерський, Залізничний і повністю Жовтневий райони міста.

Для деяких будівель, споруд і систем ТЕЦ-5 використовувалися як оригінальні проекти, що вже були запроваджені на інших енергетичних комплексах, так і принципово нові в енергетиці України і колишнього СРСР. Так, на новій станції вперше в Україні було змонтовано теплофікаційні блоки 100 МВт та 250/300 МВт, вперше в колишньому СРСР на блоках 250 МВт встановлено однокорпусні котли ТГМП-314А з надкритичними параметрами пари паропроductивністю 1000 т/год. Закрите РУ-10 кВ будувалося за зразком Хабаровської ТЕЦ, будівля розвантажувального устаткування проектувалася за відповідною частиною проекту Дарницької ТЕЦ. Передбачався проект гіперболічної градирні, яка раніше була збудована на ТЕЦ № 15 «Мосенерго», але він не був реалізований.

Для будівництва станції використовувалися будівельні матеріали підприємств, розташованих поблизу самої станції. Наприклад, на майданчик ТЕЦ-5 надходили металоконструкції, залізобетонні і столярні вироби з дарницької будівельної бази «Південенергобуд».

До комплексного проектного завдання ТЕЦ-5 входив також і проект житлового і культурно-побутового будівництва. За вимогами Архітектурно-планувального управління, квартали для експлуатаційних і будівельно-монтажних працівників мали бути розташовані на відстані 150 м від майданчику ТЕЦ-5. Було зведено п'ятиповерхові житлові будинки (наприкінці 1970-х років знесені). Крім того, силами Київського районного управління «Київенерго» побудовано школу, лікарню і клуб для мешканців району.

У 1971–1976 роках чотири блоки ТЕЦ-5 введено в експлуатацію і досягнуто проектної потужності 700 МВт (електрична) і 1734 Гкал/год. (теплова). Відтоді електростанція забезпечує безперебійне постачання електричною та тепловою енергією жителів столиці.

Київській ТЕЦ– 5 виповнилося 40 років

Діяльність ТЕЦ-5 спрямована на задоволення суспільних потреб споживачів в електричній та тепловій енергії. Основним паливом для виробництва є газ, а резервним — мазут. Предметом діяльності ТЕЦ є виробництво теплової та електричної енергії у єдиному циклі транспортування, передачі, розподілу та постачання електричної і теплової енергії споживачам



міста. Києва. З початку вводу першого енергетичного блоку Київської ТЕЦ-5 відпущено 150 млрд кВт•г та 2,7 млн Гкал. теплової енергії.

Подача електричної потужності в енергосистему здійснюється вісьмома повітряними лініями 110 кВ та двома повітряними лініями 330 кВ, живлення споживачів здійснюється напругою 10, 35 кВ.

Генератори турбоагрегатів першої черги підключено кожний через два трансформатори 10/35/110 кВ потужністю по 63 МВА на шини 110 і 35 кВ, а генератори другої черги — через блочні трансформатори потужністю 400 МВА на шини 110 і 330 кВ відповідно.

Вироблена тепла енергія передається споживачам міста Києва по 6-ти теплових мережах.

Проектне завдання будівництва ТЕЦ-5 розроблено 1966 р. на основі «Схеми теплопостачання м. Києва на 1970–1975рр.»

– 28.02.1968 р. прийнято Постанову Уряду України про будівництво ТЕЦ-5.

– 25.12.1971 р. введено в експлуатацію енергоблок ст.№1 електричною потужністю 100 МВт, тепловою — 160 Гкал/год і водогрійний котел ПТВМ-180 ст. №1.

– 25.06.1972 р. введено в експлуатацію енергоблок ст.№2 електричною потужністю 100 МВт, тепловою — 160 Гкал/год.

– 25.12.1972 р. введено в експлуатацію водогрійний котел ПТВМ-180 ст.№2.

– 25.12.1974 р. введено в експлуатацію енергоблок ст.№3 електричною потужністю 250 МВт, тепловою — 330 Гкал/год.

– 25.11.1976 р. введено в експлуатацію енергоблок ст.№4 електричною потужністю 250 МВт, тепловою — 330 Гкал/год.

– 30.11.1977 р. введено в експлуатацію водогрійний котел ПТВМ-180 ст.№3.

– Водогрійний котел КВГМ-180 ст.№4 введено в роботу у квітні 1993 р., водогрійний котел КВГМ-180 ст.№5 — у грудні 1998 р.

У будівництві та монтажі обладнання ТЕЦ-5 брали участь будівельне управління тресту «Південенергобуд», трести «Південтеплоенергомонтаж», «Електропівденмонтаж», «Південенергомонтаж», «Укренергомонтаж-ізоляція», «Енергохімзахист» та інші підприємства.

З великою енергією та високим творчим піднесенням будували, монтували, налагоджували, випробовували та освоювали обладнання нової електростанції: Ромащенко Г. В., Титков М. І., Бондарев В. В.,

Антощук М. К., Костюков В. І., Жиленко В. М., Шестаков А. Ю., Богданов М. С., Потапов А. А., Савченко Л. В., Федорченко Л., Томаш З. П., Кладченко В. Г., Гринштейн В. Ю., Кушніренко В. Ю. та інші фахівці.

З 1968 року Є. І. Чулков працював директором споруджуваної, а потім експлуатованої, найбільшої в Україні теплоелектроцентралі — Київської ТЕЦ–5.

Великою заслугою його є постійна особиста участь у здійсненні всіх нових рішень спрямованих на підвищення надійності й економічності ТЕЦ–5.

Впровадження нових прогресивних методів у будівельній частині цієї електростанції показало їх велику перевагу перед старими методами спорудження великих електростанцій.

Винайдені київськими інженерами брускові конструкції були основними елементами для спорудження головного корпусу ТЕЦ–5. Легкість і міцність цих конструкцій, економія засобів і матеріалів при їх використанні, значне скорочення термінів монтажу сприяли широкому застосуванню брускових конструкцій при



будівництві електростанцій як у нашій країні, так і за її межами. Також унікальними були фундаменти під могутні турбоагрегати і котлоагрегати, що спиралися на палі з глибиною закладення до 25 м.

Колективом ТЕЦ–5 успішно вирішувалися питання впровадження й освоєння найбільших теплофікаційних турбоагрегатів електричною потужністю 250/300 МВт і тепловою 330 Гкал/година, що працюють на надкритичних параметрах пари.

Усі ці нові прогресивні рішення впроваджувалися й освоювалися за особистої участі і керівництва Є. І. Чулкова. У результаті здійснених робіт ТЕЦ–5 у рекордно короткий термін виведено на повну потужність як одну з найекономічніших і найнадійніших теплових електростанцій галузі.

У 1984 році у сімдесятиріччю Є. І. Чулков пішов на заслужений відпочинок. Та відпочивав недовго. Натура його і характер не дозволили йому жити, не працюючи в рідній енергетиці. Того ж року його запросили на роботу директором головного навчального комбінату «Київенерго». Підготовка персоналу для роботи в енергетиці, підвищення його кваліфікації мали величезне значення для галузі. Призначення директором навчального комбінату «Київенерго» досвідченого, висококваліфікованого і талановитого організатора дозволило зробити навчальний комбінат центром підготовки і підвищення кваліфікації енергетиків країни. На цій посаді Є. І. Чулков став наставником молодих фахівців і вчителем старшого покоління енергетиків, передаючи їм свої глибокі знання і багатий досвід роботи, готуючи гідну зміну

енергетиків для виконання відповідальних завдань, що стоять перед галуззю.

Свою виробничу діяльність Є. І. Чулков постійно поєднував з активною суспільною діяльністю, будучи упродовж двадцяти років депутатом районних, міських і обласних Рад депутатів трудящих. Пішовши з останньої роботи у 1992 р. він очолив Раду старійшин енергетиків України, у якій працював практично від її заснування, мобілізуючи знання і великий досвід роботи ветеранів-енергетиків з відновлення колишньої слави енергетиків України і подальшого розвитку цієї важливої галузі.

За плідну діяльність, участь у Великій Вітчизняній Війні і великі заслуги в розвитку енергетики України Є. І. Чулкова удостоєно тридцяти урядових нагород, з них десять — ордени і двадцять — медалі, йому присвоєно почесні звання України, СРСР, СНД.

Чуйне й уважне ставлення до людей, активна життєва позиція надали Євгену Івановичу Чулкову здобути глибоку шану і любов широких кіл енергетиків в Україні та за її межами.

Упродовж останніх років значно підвищилися вимоги до забезпечення зниження викидів з димовими газами у навколишнє середовище. З метою підвищення ККД та зменшення забруднення довкілля на Київській ТЕЦ-5 здійснено реконструкцію КВГМ-180 з встановленням димососу рециркуляції димових газів. Постійно виконуються роботи з контролю та вдосконаленню процесу горіння у топках котлів.

Для забезпечення потреб станції в підготовленій воді змонтовано та введено в експлуатацію установку зворотнього осмосу, що дозволило зменшити витрати на хімічні реагенти та зменшити відходи цього виробництва.

З постійним зростанням споживання електроенергії у зв'язку зі значним будівництвом та розширенням Києва виникла необхідність підвищення відпуску електричної енергії від відкритого розподільчого пристрою, для цього планується виконати його реконструкцію. Для забезпечення надійного електропостачання виконано реконструкцію системи охолодження Автотрансформатора №1. Реконструкція системи охолодження Автотрансформатора №2 в стадії виконання.

У зв'язку з значними термінами експлуатації енергетичного обладнання розроблено стратегію його модернізації на період з 2012–2020 рр.

Київська ГЕС

Київська ГЕС експлуатується з 1964 року, відколи введено в роботу 1-й агрегат. Останній, 20-й агрегат станції було введено в експлуатацію у жовтні 1968 р.

Унікальність Київського гідровузла полягає в тому, що тут, вперше в практиці вітчизняного гідробудівництва, будівлю ГЕС сполучено з бетонною водозливною греблею з двадцятьма водозливами.

На Київських ГЕС встановлено 20 горизонтальних капсульних гідроагрегатів, 4 агрегати потужністю по 16,3 МВт (після реконструкції одиничну потужність збільшено до 22 МВт) і 16 агрегатів по 18,5 МВт (з них 5 агрегатів реконструйовано і вони мають потужність по 22 МВт). Встановлена потужність станції після реконструкції зросла з 361,2 до 401,5 МВт.

Горизонтальні капсульні поворотно-лопатеві турбіни, одні з найефективніших, застосовуваних для низьконапірних станцій, виготовлені ВАТ «Турбоатом» (м. Харків, Україна).

Генератори напругою 3,15 кВ виготовлені НВО «Електроважмаш» (м. Харків, Україна).

На восьми реконструйованих генераторах в 2001–2002 рр. виконано перехід на більш високий клас генераторної напруги 6,3 кВ.

Середньорічне виробництво електроенергії Київської ГЕС становить 797 млн кВт•год.

Вперше в Україні на Київській ГЕС запроваджено Автоматизовану систему контролю безпеки гідротехнічних споруд.

Вартість впровадження проекту «Автоматизованої системи контролю безпеки гідротехнічних споруд Київської ГЕС» — 11 млн грн, з яких вартість імпортного обладнання — 8 млн грн.



Київська ГАЕС

Київська ГАЕС розташована на правому березі Київського водосховища вище створу Київської ГЕС. Станція експлуатується з 1970 року, відколи введений в роботу 1-й гідроагрегат. Останній, 6-й агрегат станції введено в експлуатацію 1972 року.

Штучно створена верхня водойма корисною ємністю 3,7 млн м³ розташована на крутому березі Дніпра на висоті 70 м над рівнем Київського водосховища, є нижньою водоймою ГАЕС.

Під схилом — будівля ГАЕС, де встановлено шість вертикальних радіально-осьових гідроагрегатів, три з яких оборотні (насоси турбіни) і три — гідротурбіни.

Агрегати пов'язані з верхньою водоймою шістьма металевими трубопроводами діаметром 3,8 м. Встановлена потужність станції — 235 МВт у генераторному режимі і 135 МВт — у насосному.



Специфіка гідроакумулювання електроенергії полягає в спрацьовуванні верхівкового водойми шістьма гідроагрегатами в період максимуму споживання електроенергії в енергосистемі упродовж 2–3 годин і заповненні верхової водойми в години провалу добового графіка споживання. Час накачування водойми — 6 годин трьома насосами.

Середньорічне споживання електроенергії на заповнення верхньої водойми ГАЕС — 290 ГВт•год, а середньорічне вироблення — 200 ГВт•год

Канівська ГЕС

Будівництво Канівської ГЕС розпочалося навесні 1964 р. Перший гідроагрегат введено в експлуатацію 4 листопада 1972 року, а 24-й — 16 квітня 1975 -го.



Компонування Канівського гідровузла і принципові конструктивні рішення аналогічні прийнятим на Київській ГЕС з деякими удосконаленнями, враховуючи досвід експлуатації Київської ГЕС. Середні багаторічні витрати води у створі гідровузла — $1420 \text{ м}^3/\text{с}$; максимальні зареєстровані — $23200 \text{ м}^3/\text{с}$, мінімальні — $100 \text{ м}^3/\text{с}$.

Протяжність напірного фронту гідровузла — 16, 1 км. Земляні гребені загальною довжиною 16 км і найбільшою висотою 25 м зведені штучно.

Напірні споруди гідровузла створюють перепад 10,5 м.

Водосховище добового регулювання з корисним об'ємом $0,3 \text{ км}^3$.

До складу споруд гідровузла входять: споруди ГЕС зі сполученими стоянами, комплекс судноплавних споруд, земляні греблі і захисні споруди правого берега в нижньому б'єфі, відкритий розподільчий пристрій ВРП 110/330 кВ. По спорудах гідровузла прокладені мостові переходи автомобільної і залізничної доріг.

Поверхневий водоскид має 24 прольоти шириною 12 м і розрахований на пропускання $13200 \text{ м}^3/\text{с}$ води.

Київенерго на шляху технічного прогресу

Значної руйнації зазнало народне господарство України, і енеогетика зокрема під час Другої світової війни і окупації Києва фашистами. У перемогу над ворогом і відбудову енергетичного господарства на шляху до прогресу зробили і свій вагомий вклад ветерани-енергетики «Київенерго» та їх послідовники.

3 1945 року у Києві широко розгорнулися роботи з відбудови енергетичного господарства. У квітні 1945-го запущено в експлуатацію перший відновлений агрегат потужністю 12 МВт на ТЕЦ-3. Почалися роботи з підключення тепла споживачам. Було підключено 19 км теплових мереж загальною приєднаною потужністю 44 Гкал/год. Встановлена потужність енергоустановок Київенерго до 1 січня 1946 р. досягла 39 МВт. У 1945 році електростанції Києва виробили 138,8 млн кВт-г електроенергії (у 1944-му — 53,5 млн кВт-г). Відпуск електроенергії промисловим споживачам проти 1944 р. збільшився на 170%, на потреби освітлення — на 345%. Набагато зросло енергоспоживання водогону, каналізації, міського транспорту. Витрати умовного палива знизилися з 997 г/кВт-г до 785 г/кВт-г, а електроенергії на власні потреби — з 13,33 до 12,34%.

Після закінчення війни почалося виконання четвертого п'ятирічного плану розвитку народного господарства СРСР (1946–1950). У першій післявоєнній п'ятирічці тривала робота з відновлення електромережі міста Києва, яку до 1950 р. в основному завершили.

Однак ні темпи відновлення енергетики Києва, ні поліпшення техніко-економічних показників системи не могли забезпечити зростаючих потреб народного господарства в електроенергії. Відчувався гострий дефіцит потужності, внаслідок чого доводилося експлуатувати відновлене неекономічне обладнання ДЕС-1 і дизель-моторні установки, що значно знижувало показники роботи Київенерго, які впродовж 1946–1947 рр. були нижче середніх у країні.

Вже 1947 року за випуском валової продукції промисловість СРСР досягла довоєнного рівня. Виробництво електроенергії перевищило довоєнний рівень і становило 114% показника 1940 р. У середньому питомі витрати умовного палива на підприємствах Міністерства електростанцій СРСР становили 574 г/кВт-г, витрати електроенергії на власні потреби — 7,02%.

На той час в енергетиці країни почалося технічне переозброєння: впроваджувалися установки, що працювали на високих параметрах пари, засоби автоматизації виробничих процесів і управління.

Перед енергетиками Києва постало завдання — переозброїти енергетику столиці Української РСР з використанням нової технічної бази. Серед перших електричних станцій, на яких згідно з планом Міністерства електростанцій СРСР передбачалося встановити агрегати високого тиску,

була і Київська ДЕС–2. Нові агрегати давали змогу підвищити рівень експлуатації та поліпшити показники роботи енергетичної системи Києва.

В останні роки першої післявоєнної п'ятирічки головним завданням у роботі колективу Київенерго стає боротьба за безаварійну та економічну експлуатацію обладнання станцій і мереж. Для цього потрібно було вирішити проблему автоматизації виробничих процесів та управління, організувати нові служби і підвищити кваліфікацію обслуговуючого персоналу.

З 1946 року у Київенерго провадяться роботи з контролю металу відповідних деталей обладнання електростанцій. Їх здійснював Ш. Ц. Голянський — інженер-раціоналізатор, організатор, а потім і керівник однієї з перших лабораторій металів в енергосистемах СРСР. Внаслідок освоєння нових методів випробування (спектральний аналіз, дефектоскопія за допомогою радіоактивних ізотопів) вдалося значно зменшити кількість пошкоджень обладнання і прискорити введення в експлуатацію агрегатів високого тиску.

1948 року в «Київенерго» було створено центральну службу наладки і теплової автоматики (начальник служби Ю. М. Булавицький, начальник цеху наладки В. П. Коваленко). Працівники служби успішно вирішували питання налагодження оптимальних режимів роботи обладнання, впроваджували автоматику на електростанціях. Ще 1946 року на деяких котлах і агрегатах ДЕС–2 і ТЕЦ–3 проводилися перші промислові випробування різних систем автоматики процесів горіння і живлення котлів водою. Працівники «Київенерго» творчо освоювали нову техніку. Під час налагодження та випробування обладнання вони вносили багато доповнень в елементи конструкцій і схеми функціонування обладнання, деякі з них у подальшому враховували заводи-виробники. За пропозицією працівників «Київенерго» було зменшено кількість контактів, що були слабкою ланкою схеми автоматики живлення котлів водою, у зв'язку з чим вона досить часто виходила з ладу. Було внесено зміни до конструкції регулятора тяги системи автоматики горіння, а також удосконалено інші системи, розроблено оригінальну конструкцію парового охолоджувача вприскувального типу (автор Ш. Ц. Голянський), впровадження якого дало змогу автоматизувати процес регулювання перегріву пари у котлах високого тиску.

Група авторів (Ю. М. Булавицький, С. Є. Кашпровський, Г. О. Маралін) розробили та впровадили оригінальні прилади обліку найважливіших показників роботи енергетичного обладнання: питомої витрати палива на кількість виробленої електроенергії; витрат електроенергії на власні потреби у відсотках від загального виробництва; ККД котлового агрегату при спалюванні вугільного пилу і газу.

Механізувалися та автоматизувалися системи подавання палива та пилове приготування. В результаті впровадження автоматики підвищився

ККД котлів на 2–2,5%, знизилася кількість аварій на електростанціях. Майже не стало аварій з вини чергового персоналу.

На ДЕС–2 широке впровадження автоматики, здійснене колективом цеху автоматики і теплових вимірювань під керівництвом М. С. Серебрянікова за активної підтримки директора станції О. Ф. Передерія, забезпечило скорочення чисельності обслуговуючого персоналу на 145 осіб.

Автоматичні пристосування почали широко застосовувати в електричних цехах електростанцій і мереж, що значно вплинуло на підвищення надійності роботи обладнання і поліпшення якості енергії, яку відпускали місту. Ці роботи у «Київенерго» проводилися колективом центральної служби релейного захисту та автоматики (ЦСРЗА) та її лабораторії на чолі з Є. Ф. Корнієнком та С. Є. Кашпровським. Успіху справи сприяла творча співдружність з науково-дослідними установами, переважно з Інститутом енергетики АН УРСР. У цьому інституті під керівництвом В. Л. Іносова та Л. В. Цукерника 1946 р. розроблено електромеханічний вібраційний коректор напруги. Промислову установку компаундування з таким коректором вперше в СРСР було застосовано на генераторі ДЕС–2, яка відпрацювала декілька років. 1949 року Інститут розробив досконалішу установку компаундування з електромагнітним коректором напруги, яку було впроваджено на турбогенераторі ТЕЦ–3.

Успішна експериментальна експлуатація установки компаундування на електростанціях Києва стала підставою для прийняття Міністерством електростанцій СРСР у 1950 р. рішення про застосування системи компаундування з електромагнітним коректором напруги як основної системи автоматичного регулювання напруги в енергосистемах країни. У київській енергетичній системі за короткий час новими регуляторами напруги було обладнано всі генератори електростанцій.

За розробку та впровадження пристроїв компаундування генераторів електростанцій для підвищення стабільності роботи енергосистеми і поліпшення роботи електроустановок академіка С. О. Лебедева і кандидата технічних наук Л. В. Цукерника 1950 р. було удостоєно Державні премії СРСР.

Упродовж 1948–1950 років у практику почали вводити телевимірювання, проводилася підготовка до застосування телесигналізації і телеуправління. В результаті проведеної автоматизації електричної частини станцій і електромереж істотно підвищилася надійність роботи, помітно знизилася аварійність (у 1950 р. зафіксовано 19 аварій). Зменшилося число аварій і в мережах, які продовжували залишатися слабким місцем Київської енергетичної системи. Колективу управління електромереж (головний інженер В. П. Маркович) при відновленні зруйнованого під час німецької окупації господарства довелося працювати у складних умовах. Матеріали та обладнання надходили несвоєчасно. Проте відновлення мережі до

1950 р. було переважно завершено. Високовольтне кільце напругою 35 кВ залишалося незамкненим лише у районі Дарниця–Голосіївська (перехід через Дніпро). Після введення у дію 1947 р. нової генераторної потужності на ДЕС–2 було здійснено велику роботу з будівництва підстанцій напругою 35 кВ (Куренівську і Центральну), а також нові лінії (ДЕС–2 – Куренівка, Святошин – Солом'янка). Інші капітальні роботи через незадовільне матеріально-технічне забезпечення не проводилися, доводилося експлуатувати розподільчу мережу напругою 2,2 кВ, яка відслужила свій термін; мережа напругою 10,5 кВ на той час також переобладнувалася. Проводилися лише невеликі за обсягом роботи, пов'язані з реконструкцією мережі на Хрещатику. В окремих випадках, коли потрібно було забезпечити енергопостачання найважливіших промислових об'єктів, приймалися тимчасові рішення, замість вжиття рішучих заходів.

Довоєнний рівень теплофікації Києва було перевищено вже у 1947 р. Потім почали збільшувати потужності теплофікаційного обладнання і прокладати нові теплові комунікації. На Київській ТЕЦ–3 у 1950 р. було введено три нові котельні агрегати, згодом відремонтовано бойлер на 48 Гкал/год, що дало змогу більше ніж удвічі, у порівнянні з 1940 р., збільшити відпуск теплової енергії місту Києву. Кількість споживачів теплової енергії лише за останній рік п'ятирічки зросла з 250 до 300. Головна теплова магістральна лінія подовжилася на 3,5 км.

У 1950 році розпочалася велика робота, спрямована на захист теплової мережі від електричної корозії, застосування методів автоматизації управління на підживлювальних і перекачувальних підстанціях. Значну допомогу «Київенерго» у цій роботі надавали вчені Київського політехнічного інституту. Важлива роль у справі об'єднання зусиль енергетиків Києва при вирішенні актуальних технічних завдань належала науково-технічному товариству.

Розвиток наукового прогресу торкнувся і диспетчерської служби. У 1951 році диспетчерська служба розміщувалася в новій будівлі «Київенерго» з обладнанням диспетчерського пункту (ДП) заводу «Електропульт». ДП було повністю телемеханізовано, за рівнем телемеханізації на початку 50-х років «Київенерго» було однією з провідних енергосистем країни.

Взаємозв'язок науки і практики, впровадження нового, передового, винахідництво та раціоналізація, підвищення кваліфікації працівників завжди були головними у роботі Київського відділення наукового інженерно-технічного товариства енергетики.

1948 року на ДЕС–2 стала до роботи друга установка високого тиску потужністю 25 МВт, котельне обладнання якої мало такі самі параметри, як і попередньої. Перший котел зупинили і зменшили поверхню пароперегрівника спочатку на 21%, потім, після переведення котлів на природний газ, ще на 9%. Температуру перегріву встановили в межах номінальних значень.

1949 року установки високого тиску на ДЕС-2 досягли передбаченого планом режиму роботи.

Важливою подією в тогочасній енергосистемі став перехід електростанцій на спалювання Дашавського газу. Це відкривало широкі можливості для поліпшення роботи електростанцій — зникала потреба у громіздких і гуркітливих механізмах приготування і подавання вугілля. Полегшувався сам процес його спалювання. Однак завдання з монтажу газопроводів і переобладнання топок котлів виявилось непростим.

Чимало зусиль доклали фахівці Київського відділення ТЕП при розробці проектів газопроводів, схем підземних і наземних комунікацій на території електростанцій, конструкцій газопроводів усередині цехів і котельнь, обладнання газорозподільчих пунктів. Значних труднощів зазнали працівники енергосистеми при здійсненні проектів на діючих агрегатах електростанцій.

Творчою групою «Київенерго» було виконано оригінальний проект (автор В. П. Коваленко) переведення на газ котлів фірми «Фостер-Уїллер», встановлених на ТЕЦ-3, здійснення якого забезпечило високий економічний ефект.

1948 року ухвалено рішення про більш раціональне використання обладнання найдавнішої (із 1898 р.) електростанції міста — ДЕС-1 на вул. Андріївській, 19. За проектом, розробленим фахівцями Київського відділення ТЕП у співдружності з ученими КПП (Б. П. Таранов, В. П. Толубинський та ін.), ДЕС-1 було переведено на теплофікаційний режим. Це дало змогу забезпечувати Подільський район міста теплом від зазначеної станції при невеликих витратах палива. Усі дизель-моторні станції у 1948 р. було передано трамвайно-тролейбусному тресту. З цього часу основне виробництво електроенергії здійснювалося на двох великих електростанціях міста — ДЕС-2 і ТЕЦ-3. Нарешті 1948 року було пущено другий агрегат потужністю 25 МВт. Усе це позитивно позначилося на роботі «Київенерго».

Введення в експлуатацію установок високого тиску та переведення на спалювання природного газу сприяло поліпшенню техніко-економічних показників енергосистеми. У 1949 році перевищено довоєнний рівень виробництва електроенергії, а встановлену потужність системи доведено до 124 МВт.

Питомі витрати умовного палива в системі Київенерго 1948 р. перевищували середній рівень в СРСР (564 г/кВт·г), а 1949 р. були менше середнього рівня в СРСР (548,4 г/кВт·г). Витрати електроенергії на власні потреби залишалися вище середніх у країні.

Незважаючи на поліпшення техніко-економічних показників, культура експлуатації електростанцій і мереж Києва залишалася низькою. Досить частими були перерви постачання електроенергії споживачам. Так, у 1948 році було 59 аварій, а у 1949 р. — 32 аварії. Внаслідок цього місту

недодано значної кількості електроенергії. Аварії виникали внаслідок зношеності мережного господарства, а також з вини технічного персоналу. Це пояснювалося тим, що після війни в «Київенерго» працювало багато молодих фахівців і робітників, які ще не мали відповідного досвіду.

До славної плеяди фахівців, які пройшли випробування у найтяжчі для держави часи і енергетики і які ціною неймовірних зусиль, при переможно-наступаючому ворогові, організовували евакуацію електричних станцій для збереження енергетичного потенціалу, що його було використано для перемоги над підступним ворогом, належить колишній керуючий «Київенерго» Хівренко Іван Костянтинович.

Коли І. К. Хівренко очолював Київське енергетичне управління на його плечі лягла відповідальність проведення так званого укрупнення і вдосконалення управління розрізненими периферійними електростанціями різних відомств. До Київського енергогосподарства було передано 12 периферійних електростанцій: Білоцерківська, Житомирська, Новоград-Волинська, Коростенська, Кіровоградська, Черкаська, Уманська, Чернігівська, Новгород-Сіверська, Прилуцька, Ніжинська і Бердичівська. Серед цих електростанцій були теплові, дизельні, гідроелектростанції та кілька енергопоїздів.

Обладнання переданих електростанцій було дуже різноманітним за типом, робочими параметрами і технічним станом.

Культура технічної експлуатації була низькою. З 1958 року розгорнулись великомасштабні роботи з поліпшення технічного стану периферійних електростанцій і мереж. В цьому значна частка праці І. К. Хівренка.

Серед фахівців, які залишили яскравий слід в історії Компанії, особливе місце належить головному інженеру енергосистеми в післявоєнний період відновлення та реконструкції Костянтину Васильовичу Зубанову.

Життєвий шлях цієї людини від самого початку його професійної діяльності був повністю пов'язаний з енергетикою.

Разом з І. К. Хівренком, який очолював Київське енергетичне управління, головний інженер Київського енергетичного управління Зубанов К. В. здійснював укрупнення і вдосконалення управління розрізненими периферійними електростанціями різних відомств. Він був головним інженером Київської енергосистеми на початку її інтенсивного розвитку.

У 1948–1950 роках в електричних мережах міста почалося успішне впровадження системи телемеханіки, у 1951 р. — телемеханізовано диспетчерський пункт.

За цими показниками на початку 50-х років «Київенерго» посідало одне з перших місць серед енергосистем СРСР. У 1950 році введено в дію перші кабельні мережі 35 кВ, а у 1952 р. розпочато перехід мереж від напруги 0,23 кВ на 0,4 кВ, який було повністю завершено у 1960 р. У 1959 році введено

в експлуатацію перша у СРСР кабельна мережа 35 кВ з газонаповненим кабелем марки ГСП-135 і вперше у країні було використано газ для розігрівання «маси» при монтажних роботах у кабельних мережах.

У 60-х роках для забезпечення надійності енергопостачання центру України та остаточного вирішення проблеми дефіциту генераторної потужності у системі «Київенерго» виникла потреба будівництва великої електричної станції, яка була б розташована неподалік від Києва.

1962 року спеціально створена комісія затвердила для будівництва ДРЕС майданчик на правому березі Дніпра поблизу історичного села Трипілля.

Розвиток енергетики Радянського Союзу пов'язаний зі збільшенням потужності окремих агрегатів, переходом на блочну схему компоновки (паровий котел–турбіна–генератор–трансформатор) та високі параметри пари. Виходячи з цього було визначено основні параметри для спорудження ДРЕС. Київським відділенням ТЕС було розроблено проектне завдання на будівництво Трипільської ДРЕС потужністю 1200 МВт зі встановленням чотирьох енергоблоків по 300 МВт кожен (головний інженер проекту Й. Ю.Воробйов). Передбачалося встановлення такого обладнання енергоблоків:

- двокорпусні парові котли типу ТПП-210А Таганрозького котельного заводу;

- турбіни типу К-300-240 Харківського турбінного заводу;

- генератори типу ТГВ-300 заводу «Електроважмаш»;

- трансформатори типу ТДЦГ-400000/330 Запорізького трансформаторного заводу.

Як основне паливо планувалося використовувати антрацитовий штиб Донецького вугільного басейну.

Генеральним підрядником будівництва Трипільської ДРЕС було Управління будівництва ордена Трудового Червоного Прапора тресту «Кременчукесбуд». У будівництві та монтажі обладнання брали участь трести «Південенергомонтаж», «Гідроелектромонтаж», «Південтеплоенергомонтаж», «Гідромеханізація» та інші підприємства. У створенні Трипільської ДРЕС брала участь уся країна, обладнання надходило з понад 100 міст. Станцію було оголошено ударною комсомольською будовою. У липні 1963 року на місці майбутньої ДРЕС з'явилися перші загони будівельників: почалися роботи з будівництва автомобільної дороги, залізничної колії, намівання території під станцію.

Для пуску перших енергоблоків станції було залучено кращих фахівців, які володіли глибокими знаннями та мали неабиякий досвід роботи на інших електростанціях. Вони не лише вивчали обладнання, а й брали участь у прийманні його після монтажу, виявляли величезну творчу ініціативу, впроваджуючи новітні досягнення науки і техніки, передовий досвід подібних підприємств, удосконалюючи технологічні схеми та

конструкцію обладнання. Завдяки самовідданий праці будівельників, монтажників та експлуатаційників 16 жовтня 1969 р. перший блок Трипільської ДРЕС було включено в мережу, а з 17 грудня 1969 р. прийнято у промислову експлуатацію.

Велику допомогу колективу станції в налагодженні та освоєнні обладнання надало Південне відділення тресту ОРГРЕС. Трест «Головкиївміськбуд» звів прекрасне місто енергетиків — Українку. Одночасно з будівництвом та монтажем станції вирішувалися складні питання добору експлуатаційного та ремонтного персоналу, його навчання, об'єднання окремих фахівців, що приїхали з різних електростанцій, в єдиний колектив Трипільської ДРЕС. Велику роботу виконав колектив дільниці тресту «Південтеплоенергомонтаж» (головний інженер М. К. Антоншук), який у короткий термін забезпечив введення обладнання в дію. Експлуатація першого блока в умовах суворої зими потребувала від колективу станції великої зібраності, ініціативи, самовідданості, відповідальності. Велику роботу з організаційного та технічного управління спорудженням та освоєнням Трипільської ДРЕС провів головний інженер РЕУ «Київенерго» В. Л. Подгаєвський. Дуже багато зробив у цей період начальник електроцеху Трипільської ДРЕС О. А. Гладкий, який брав участь у монтажних, налагоджувальних і пускових роботах разом з будівельниками і монтажниками. Очолюваний ним колектив не допустив жодного випадку виходу обладнання з ладу.

Таким чином, введення в експлуатацію 1969 р. Трипільської ДРЕС стало новим етапом у розвитку енергетичної системи «Київенерго».

1970 року було введено в експлуатацію три енергоблоки потужністю 300 МВт кожний, Трипільська ДРЕС досягла потужності 1200 тис. кВт.

Однак бурхливий розвиток промисловості та електрифікації сільського господарства вимагав подальшого збільшення генераторних потужностей. З цією метою у березні 1970 р. було затверджено проектне завдання на розширення Трипільської ДРЕС до потужності 1800 тис. кВт. Враховуючи близькість до Києва та потребу захисту навколишнього середовища, розширення станції здійснювали за рахунок монтажу двох мазутних моноблоків потужністю 300 МВт кожний, які було введено в експлуатацію у грудні 1971 р. (п'ятий) і вересні 1972 р. (шостий).

Система перестала бути енергетично дефіцитною. При власному споживанні 13293 млн кВт·г виробництво електроенергії станціями і блок-станціями системи у 1971 р. становило 13891 млн кВт·г, тобто 598 млн кВт·г електроенергії було передано в інші енергосистеми.

1973 року закінчено будівництво газопроводу з комплексом споруд, що уможливило спалювання на всіх чотирьох блоках природного газу.

Під керівництвом головного інженера ДРЕС М. М. Красноштана на станції проводилася велика робота з підвищення економічності та надійності експлуатації енергетичного обладнання, збільшення

міжремонтного періоду, скорочення шкідливих викидів у навколишнє середовище, механізації та автоматизації виробничих процесів. Колектив Трипільської ДРЕС співпрацював з колективами наукових, проектних інститутів, вузів, промислових підприємств та налагоджувальних організацій з багатьох актуальних питань розвитку енергетичної техніки.

Одному з видних енергетиків України, Заслуженому і почесному енергетикові України, почесному енергетикові СРСР, Заслуженому енергетикові СНД у 2004 році виповнилося 90 років і майже 75 років трудової діяльності. Упродовж усіх минулих років він віддавав усі свої сили, енергію, знання, досвід і здоров'я становленню і розвитку енергетики країн колишнього Радянського Союзу, а головне — Україні.

Трудова біографія Є. І. Чулкова почалася в 1929 р. учнем електромонтера, потім електромонтером, електротехніком на енергетичних підприємствах м. Баку. Працюючи й навчаючись, він у 1938 р. закінчив Азербайджанський політехнічний інститут за фахом інженер-теплотехнік. Одержавши вищу освіту, працював інженером, а потім заступником начальника котлового цеху на електростанціях енергосистеми «Азенерго».

З перших днів Великої Вітчизняної Війни Є. І. Чулков служив у танкових частинах діючої армії, брав участь у боях з німецьким фашизмом. Після важких поранень, отриманих у боях на фронті, лікувався в госпіталях, одержав інвалідність II групи.

Після демобілізації Євгеній Іванович включається в активну роботу по відродженню енергетики України. З 1944 року за направленням Наркомату електростанцій СРСР він працює в енергосистемі «Дніпроенерго» на одній з найважчих ділянок — відновлення найбільшої в той час Дніпродзержинської ГРЕС потужністю 200 МВт, устаткування якої було по-варварськи зруйновано відступаючими фашистськими військами. Особливо постраждало устаткування котлового цеху станції.

Працюючи начальником котлового цеху, Чулков виявив інженерні й організаторські здібності. Поряд із упровадженням розроблених швидкісних методів відновлення зруйнованого устаткування цеху проводилася велика робота з реконструкції технічно застарілого устаткування, впровадження й освоєння нових методів спалювання твердих палив і особливо — вугілля марки АШ, що давало значний економічний ефект.

Євген Іванович є основним автором винаходу — шипових екранів, застосування яких дозволило підвищити на 4–5 % КПД котлів, поліпшити економічні показники роботи електростанції, а також значно полегшити важку, виснажливу працю зольників і шлаковиків. Результати цієї роботи викладені у написаній Є. І. Чулковим брошурі «Шипові екрани котлів».

У 1952 році Міністерство енергетики СРСР призначає Є. І. Чулкова заступником керуючого «Крименерго» з капітального будівництва. Глобальною посадою він зробив великий внесок у нарощування потужності енергосистеми. За

його керівництва, із застосуванням випробуваних методів швидкісного будівництва, будувалася Севастопольська електростанція, із введенням якої різко зросла надійність енергопостачання цього важливого району країни. Потім Міненерго СРСР направило Є. І. Чулкова на навчання в Енергетичній академії, яку він закінчив з відзнакою. З червня 1954 р. Є. І. Чулкова було призначено директором будівництва й експлуатації наймогутнішої на той час Придніпровської ГРЕС потужністю 2400 МВт.

Постійний творчий пошук, відповідальність і відданість інтересам дорученої справи були характерними рисами життя і діяльності Є. І. Чулкова. Особливо ці риси його характеру виявилися під час його роботи директором Придніпровської ГРЕС. Ця електростанція була за проектом найбільшою всесоюзнаю енергетичною лабораторією, де впроваджувалися і перевірялися творчі ідеї технічного прогресу в енергетиці.

Тут, із властивими йому енергією і наполегливістю, володіючи талантом організатора, Є. І. Чулков очолював і успішно здійснював з колективом електростанції роботи з найшвидшого впровадження і освоєння в експлуатації вперше в Радянському Союзі і Європі найбільших енергоблоків потужністю 150 і 300 МВт на надкритичних параметрах пари. Швидкими темпами впроваджувалися й освоювалися нові типи трансформаторів, нові зразки теплової автоматики і вперше впроваджувалася й освоювалася інформаційно-обчислювальна техніка, яка підвищує надійність роботи турбоагрегатів і котлоагрегатів.

З введенням на повну потужність 2400 МВт Придніпровська ГРЕС стала найбільшою тепловою електростанцією у Європі, а дніпровський регіон одержав надійне й економічне джерело енергопостачання.

Придніпровська ГРЕС стала прикладом великих досягнень українських енергетиків у технічному прогресі галузі. Керівництво України високо оцінило діяльність Є. І. Чулкова, і 1960 р. його призначено начальником Головенерго Українського Раднагоспу.

На цій посаді Є. І. Чулков проводив значну роботу з розвитку і зміцнення енергосистем країни, брав активну участь у створенні ЄЕС України. У ті часи впроваджувалося нове устаткування, будувалися нові типи станцій. Недарма в той час Головенерго називали «малим Міненерго». Поряд з цією великою роботою, Є. І. Чулков, будучи представником України в комісії з енергетики СЕВ, очолював роботи зі спорудження і введення в експлуатацію ЛЕП і підстанцій, що зв'язують енергосистеми України з енергосистемами країн Європи. У 1963 році постановою Уряду було організовано Міністерство енергетики і електрифікації України і Є. І. Чулкова було призначено першим заступником міністра. У цей період прискорилися темпи розвитку теплофікації великих міст. Було проведено великі роботи з підготовки, а потім і включення всієї системи сільської електрифікації в єдину енергосистему країни, що входила в

Міненерго. Уся комунальна енергетика, крім відомчої, також перейшла в управління енергосистеми Міненерго. Працюючи першим заступником Міністра енергетики, Є. І. Чулков, який мав великий досвід роботи, високу інженерно-технічну підготовку, талант організатора і керівника, зробив значний вклад у розвиток енергетичної галузі України.

Наступні роки, починаючи з 1968-го, Є. І. Чулков упродовж 17 років працював директором споруджуваної, а потім експлуатованої, найбільшої в Україні теплоелектроцентралі — Київської ТЕЦ–5.

У період спорудження та освоєння електростанції яскраво виявився організаторський талант директора ТЕЦ–5 Є. І. Чулкова, який своєю енергією і самовідданою працею мобілізував будівельників та експлуатаційників, уміло концентрував сили і засоби, творчо вирішував нагальні проблеми, що виникали в ході будівництва та освоєння унікального обладнання. З великим ентузіазмом та високим творчим піднесенням будували, монтували, налагоджували, випробовували та освоювали обладнання нової електростанції М. І. Титков, В. В. Бондарев, В. М. Жиленко, В. А. Красовський, А. А. Сердюк, М. Д. Півень, В. Ф. Король, В. Г. Кладченко, Ю. І. Сорокопуд, І. Ф. Рибаків та інші.

Будівельники і монтажники вносили зміни до графіка поточно-швидкісного монтажу основних агрегатів, постійно збільшуючи кількість блоків конструкцій і швидкість їх монтажу. Прикладом високої продуктивності праці стали бригади монтажників Героя Соціалістичної Праці В. В. Бондарєва, М. Е. Гайдукевича, П. О. Мединцева та інші робітники, що змонтували другий турбогенератор усього за 62 дні (це був загальносоюзний рекорд того часу), а паровий котел — за 4,6 місяця замість 9,3 місяця, як це було при монтажі першого блока. До того ж, трудовитрати було знижено на 23%.

Нарешті всі труднощі позаду, керівниками підрозділів зроблено останні записи про готовність споруд та обладнання. Головний інженер з експлуатації А. Ю. Шестаков дав команду черговому інженеру електростанції М. Ф. Шкляруку запустити другий турбогенератор. 26 червня 1972 року другий енергоблок було введено в експлуатацію...

Команди експлуатаційників ТЕЦ–5 брали активну участь у різних змаганнях і оглядах, що проводилися міністерствами енергетики України і СРСР. Так, у 1984 році відбулися змагання операторів змін теплових електростанцій. На всеукраїнських змаганнях команда ТЕЦ–5 виборолла перше місце. У всесоюзних змаганнях, що проводилися на ТЕЦ міста Тольятті, взяли участь 20 команд, що стали фіналістами регіональних змагань. У Тольятті команда ТЕЦ–5 посіла друге призове місце. До її складу входили: Турос О. А. — черговий інженер станції, Плачков І. В. — машиніст котла, Омельчук Л. Л. — машиніст турбіни, Рачин М. Е. — черговий електромонтер. Керівником команди був заступник головного інженера Богданов М. С.

Згадуючи роки будівництва і введення станції в експлуатацію, слід назвати тих, хто брав безпосередню участь у пуску та освоєнні обладнання. Це: Бенько О. В., Головін Ю. О., Горбач П. Ф., Загорулько М. Ф., Киршенін О. І., Омельчук Л. Л., Попіль Б. І., Рибалов М. Г., Теліцин Ф. Е., Чивелін В. І., Чумаченко В. О. та інші.

Значний внесок у будівництво та освоєння станції зробили головний інженер ТЕЦ Шестаков А. Ю., заступник директора Добровольський В. І., заступник головного інженера Богданов М. С., начальник ВТВ Рарог П. Г., начальник відділу капітального будівництва Савченко Л. В., начальники цехів і фахівці Грінштейн В. Ю., Федорченко Л. Л., Кушніренко В. Ю., Гайдаш В. В., Томаш З. П., Потапов А. А., Хівренко А. І., Пелех В. Ф., Демещенко А. П., Пасхалов О. М. та багато інших.

Чимало зусиль при спорудженні ТЕЦ-5 доклав керуючий РЕУ «Київенерго», голова приймальної комісії Г. В. Ромащенко.

Впровадження нових прогресивних методів у будівельній частині цієї електростанції показало їхню велику перевагу перед старими методами спорудження великих електростанцій.

Винайдені київськими інженерами брускові конструкції були основними елементами для спорудження головного корпусу ТЕЦ-5. Легкість і міцність цих конструкцій, економія засобів і матеріалів при їхньому використанні, значне скорочення термінів монтажу сприяли широкому застосуванню брускових конструкцій при будівництві електростанцій як у нашій країні, так і за її межами. Також унікальними були фундаменти під могутні турбоагрегати і котлоагрегати, що спиралися на палі з глибиною закладення до 25 м.

Коллективом ТЕЦ-5 успішно вирішувалися питання впровадження й освоєння найбільших теплофікаційних турбоагрегатів електричною потужністю 250/300 МВт, тепловою — 330 Гкал/год., що працюють на надкритичних параметрах пари.

Усі ці нові прогресивні рішення впроваджувалися й освоювалися за особистої участі і керівництва Є. І. Чулкова. У результаті проробленої роботи ТЕЦ-5 у рекордно короткий термін було введено на повну потужність одну з найекономічніших і найнадійніших теплових електростанцій галузі.

Свою виробничу діяльність Є. І. Чулков постійно поєднував з активною громадською діяльністю, будучи упродовж двадцяти років депутатом районних, міських і обласних Рад депутатів трудящих. Пішовши з останньої роботи у 1992 році він очолив Раду старійшин енергетиків України, у якій працював практично з її заснування, мобілізуючи знання і великий досвід роботи ветеранів в енергетиці по відновленню колишньої слави енергетиків України і подальшому розвитку галузі.

У 1971 році уперше в СРСР на Лук'янівській підстанції міста Києва впроваджено автоматичний регулятор налагодження компенсації

«РАНК-2», розроблений в інституті електродинаміки АН УРСР під керівництвом Трухана А. П. Виготовлення удосконалених регуляторів для потреб «Київенерго» було налагоджено у виробничій лабораторії ПККМ, ними забезпечені 66 трансформаторів із ДГК. Економічний ефект від впровадження одного комплексу становив 2 тисячі крб.

У 1979 році завершено будівництво ремонтно-виробничих баз районів кабельних мереж підприємства. Усі 5 районів було обладнано новими пультами і диспетчерськими щитами житомирського заводу «Електрошит».

У грудні 1979 року введено в експлуатацію першу чергу АСУ, до якої увійшли всі питання автоматизації елементів управління підприємства.

У 1977 року вперше введено в експлуатацію кабельні мережі 110 кВ. Нині на обслуговуванні підприємства перебуває 48,5 км КМ-110 кВ.

У 1980–1981 роках впроваджено навісний пристрій для різання асфальту, а також для розроблення мерзлої землі на основі бари шахтного комбайну на екскаваторі ЕТЦ-165. Економічний ефект від впровадження становив понад 11 тис.крб.

У виробничій лабораторії з автоматизації, організованій на підприємстві у 1979 р., у першій половині вісімдесятих років розроблено і впроваджено в дію:

показчик замикання кабелів «УЗК-1», малих габаритів і прискореного пошуку пошкодження ділянок мереж, що дало можливість заощадити понад 3,5 тис.крб. за рік;

показчик струму короткого замикання «УТКЗ-2Л», який визначає пошкодження кабелів;

автоматичний регулятор налагодження компенсації, а також інші прилади та обладнання, що поліпшили умови експлуатації і підвищили надійність роботи обладнання.

Головний комітет ВДНГ СРСР за вищезгадані роботи нагородив у 1981–1982 рр. робітників підприємства Голембіовського П. С., Артамонова В. В., Гущина Є. Д., Кудзіновську Г. О., Гейфмана Г. Б. срібними та бронзовими медалями, а Київські кабельні мережі — дипломом ВДНГ СРСР II і III ступеня. У цей період підприємство Київських електричних мереж очолював заслужений енергетик України Долгов М. Г.

Упродовж 1980–1994 років розвиток Київської енергосистеми відбувався у напрямі розширення та реконструкції теплових і електричних мереж, капітального будівництва: енергетичних об'єктів, сфері соціально-культурного побуту. 1981 року завершений монтаж котлів пускової резервної котельні ТЕЦ-6 і введено (вперше в СРСР) в роботу водогрійний котел КВГМ-180 тепловою потужністю 180 Гкал/год.

Будівництво ТЕЦ-6 стало унікальним явищем в енергетиці не лише України, а всього колишнього СРСР. Змонтовані на теплоелектроцентралі №6 котли ТГМП-334А виробництва Таганрозького котельного заводу

«Красный котельщик» мають заводські порядкові номери 1 і 3; водогрійний котел КВГМ-180-150-2 Барнаульського котельного заводу також є головним зразком. При будівництві було застосовано ряд нових експериментальних конструкцій.

Фундамент під головний корпус виготовили з монолітного залізобетону, каркас головного корпусу — з брускових конструкцій, розроблених фахівцями інституту «Теплоэнергопроект», а пакетні стінові огороження головного корпусу — зі збірних панелей і профільного листа, що значно поліпшило внутрішнє та зовнішнє естетичне оформлення споруди. Покриття котельного відділення виконано з використанням холодних панелей — оболонок, що не вимагають рулонного покриття. Для надійної та економічної експлуатації основного тепломеханічного обладнання застосовано автоматизовану систему управління тепломеханічними процесами (АСУ ТП) з математичною обробкою інформації — на той час найпрогресивнішою.

Силами генерального підрядника — Південенергобуду та будівельно-монтажного управління ТЕЦ-5 (начальник управління Нефьодов П. Ф.), а також субпідрядних організацій, очолюваних начальниками дільниць Федоровим Ю. Є., Дем'яненко М. В., Левченком С. П., Степанечком М. В., розпочалися роботи «нульового» циклу. Проектування електростанції було покладено на Київське відділення інституту «Теплоэнергопроект», на чолі якого були досвідчені та ініціативні інженери Соколов А. П., Шевченко М. Є., Воробйов Й. Ю., Гурман Є. П.

На електростанції було передбачено поетапне встановлення чотирьох теплофікаційних турбоагрегатів потужністю 250–300 МВт для роботи на надкритичних параметрах пари з котлами паропродуктивністю 1000 т/год кожний. Для покриття пікових теплових навантажень передбачалося встановлення 7 водогрійних котлів тепловою потужністю 180 Гкал/год кожний.

Було застосовано оборотну систему технічного водопостачання, розроблену фахівцями інституту «Теплоэнергопроект», а також споруджено найвищу на той час у Європі 270-метрову димову трубу, що стало ефективним засобом захисту навколишнього середовища.

На всіх етапах проектування, будівництва, монтажу та експлуатації обладнання працівники станції брали активну участь в удосконаленні схем, розробленні та виконанні заходів, що підвищують надійність та економічність її роботи.

Активну участь у формуванні творчого колективу ентузіастів станції взяли її перший директор Маліванов С. С. та перший головний інженер, у подальшому директор — Кушніренко В. Ю. Значний внесок у розвиток станції зробили Сосюкін Л. М., Шеберстов О. М.

1981 року створено навчально-тренувальний центр для оперативного персоналу ТПДРЕС, в якому навчався оперативний персонал блочних

електростанцій України та інших союзних республік колишнього СРСР (нині центр демонтований).

У лютому 1982 року на ТЕЦ-6 під промислове навантаження поставлений теплофікаційний енергоблок 250 МВт. В період 1982–1984 рр. на ТЕЦ-6 здано в експлуатацію водогрійні котли.

У вересні 1984 року включено в роботу другий енергоблок на ТЕЦ-6, збудовано і реконструйовано понад 300 км теплових мереж діаметром, що перевищує 500 мм, реконструйовано та розширено ПС-330кВ «Ніжин», «Білоцерківська», «Бровари», «Поляна», «Житомир», збудовано ПС-330 кВ «Чернігівська». Збудовано і здано в експлуатацію міжреспубліканську (тоді), зараз — міждержавну ПЛ-330 кВ Чернігів-Гомель та інші об'єкти. Також впроваджено прогресивні методи проведення ремонтних робіт на повітряних лініях електропередачі, що дозволило значно знизити технологічні втрати електроенергії на її транспорт та розподілення в електричних мережах. З 1983 року всі підприємства електричних мереж почали виконувати ремонтні роботи під напругою на ПЛ-330 кВ та ПЛ-750 кВ. З 1985 р. — на ПЛ-0,4 кВ, а з 1988 р. — на ПЛ-110 кВ.

На Київській ТЕЦ-2 було демонтовано застаріле неекономічне опалювальне обладнання, ТЕЦ-3 переведено на опалювальну котельню з трьома котлами. На Дарницькій ТЕЦ було списано і демонтовано морально-застарілі, фізично зношені, неекономічні турбоагрегати №1,2,3,4.

Для надійного забезпечення теплом житлово-побутових і промислових споживачів на станції було виконано такі реконструктивні роботи:

- змонтовано промислову РОУ 100/13;
- енергетичні котли ТП-170. № 1 і №2 реконструйовано на водогрійні котли потужністю 105 Гкал/год кожний;
- енергетичні котли ТП-170 №3 і №4 реконструйовано для використання на промислових параметрах пари. У цей же період для використання тепла конденсації відпрацьованої пари, конденсатори парових турбін ПТ- 60 – 90/13 №6, №7 переведено на підігрів мережної води.

Наприкінці 80-х років з урахуванням перспективи подальшої експлуатації станції було розроблено ТЕО модернізації та реконструкції Дарницької ТЕЦ. У цьому документі визначено перспективні завдання з покриття зростаючих теплових навантажень зони ДТЕЦ.

Відповідно до планів 1989 р. енергетики виконали модернізацію турбоагрегату №5, а саме, замінили циліндр, ротор, стопорний клапан, парові перепускні труби високого тиску, паророзподіл з регулюючими клапанами ЦВТ, підігрівники високого тиску, реконструювали систему регулювання турбіни.

Продовжувалось будівництво нових теплових мереж, теплових центрів живлення як у Києві, так і в Чернігові, Черкасах, Білій Церкві.

У 1983 та 1989 роках на Білоцерківській ТЕЦ встановлено два водогрійні котли ПТВМ-180 потужністю по 135 Гкал/год кожен.

У сфері житлового будівництва київськими енергетиками було виконано широку програму соціального захисту працівників — збудовано базу відпочинку «Енергетик» у Ворзелі, на Київському морі, річках РОСЬ і Тетерів а також пансіонати «Енергетик» і «Місхор» на Чорному морі, гуртожитки для молодих фахівців Київенерго та квартири для ветеранів, виконано роботи з будівництва житла та відселення мешканців районів, постраждалих від Чорнобильської аварії. У цей період енергосистему очолював Соскін Л. М.

У своїй роботі Сосюкін Л. М. керувався хорошим принципом, як для керівника такого рангу, керівників низових ланок управління: начальників, головних інженерів РЕМів приймав позачергово, незалежно від того, в який час вони з'явилися у нього в приймальні (чи в іншому місці) для вирішення нагальних питань та питань електропостачання споживачів електричною енергією.

Сосюкін Л. М. очолював ВЕО «Київенерго» до 1994 р. до початку структурних перетворень в енергетиці України в 1994–1995.

Під час «перебудови» за ініціативи керівництва та за підтримки Міненерго підприємства «Київенерго» брали участь в економічному експерименті серед інших енергетичних об'єднань СРСР з впровадження передових методів господарського розрахунку. Було освоєно І та ІІ моделі госпрозрахунку. Після закінчення експерименту всі підприємства ВЕО «Київенерго» було переведено на оренду, і лише рішення уряду СРСР про перерахування частки амортизації в орендній платі в бюджет змусило ліквідувати орендні відносини в об'єднанні.

У цей період колектив Київенерго готувався до переходу на ринкові відносини. Керівництво відстоювало збереження існуючої структури об'єднання, і це вдалося здійснити лише в межах міста — у складі енергооб'єднання залишилися генераторні потужності міста Києва. Ефективна робота Київенерго після реформування довела правильність цього рішення.

У 1983 році на підприємстві КМ «Київенерго» проведено перші досліді з автоматичного контролю за енергоспоживанням.

З 1988 року виконуються роботи зі створення диспетчерського пункту контролю за споживанням електричної енергії великими промисловими підприємствами та розрахунками балансу надходження у мережі з використанням контролерів типу «К-544» і «ЦТ-500» на об'єктах і підстанціях, що визначають баланс енергосистеми.

У 1987 році інтенсивно впроваджуються автоматизовані робочі місця на базі персональних ЕОМ.

У 1989 році в РКМ «Центральний» впроваджено один з перших в країні програмний комплекс телемеханіки «Іраніт».

Для задоволення потреб міста в якісному і надійному енергопостачанні, що постійно зростають, проводиться постійна робота з реконструкції електричних мереж і спорудження нових енергетичних об'єктів. Так, за останні декілька років виконано реконструкцію на підстанціях 110 кВ «Оболонь», «Лівобережна», «Лугова», переведена на напругу 110 кВ підстанція «Воскресенська».

Виконано значні обсяги робіт з перекладення існуючих мереж 0,4–10 кВ в центральній частині міста та заміни обладнання на трансформаторних підстанціях 10/0,4 кВ.

Завершено будівництво підстанції 110 кВ «Центр» з живильними кабельними лініями 110 кВ, йде завершення будівництва ПС 110 кВ «Осокорки».

Впровадження нових технологій, застосування прогресивних методів роботи дало можливість:

- побудувати ділянку лінії електропередачі 110 кВ з використанням кабелю з пластмасовою ізоляцією;
- ввести в експлуатацію кабельно-повітряну лінію 10 кВ «Підгірці–Конча–Заспа» з використанням на повітряній ділянці ізольованих самонесучих проводів;
- провести дослідно-промислову експлуатацію РП 10 кВ з осередками 10 кВ КРУ і вакуумними вимикачами;
- використати на підстанції «Центр» елегазове обладнання;
- встановити для захисту обладнання мереж від перенапруг, ємнісних струмів на підстанції 110–35 кВ обмежувачі перенапруг провідних зарубіжних фірм, автоматичні регулятори компенсації ємнісних струмів типу ЕРК;
- широко застосовувати проведення діагностики стану обладнання підстанцій і ЛЕП.

У 1990-х роках одним із напрямів реформування економіки стала лібералізація ринків електроенергії та виконання реформ у паливно-енергетичному комплексі країни. У цьому плані особлива увага приділялася великим енергетичним комплексам, що забезпечували теплою і електроенергією великі міста і регіони. Однією з таких компаній стала акціонерна енергопостачальна компанія «Київенерго», створена 28 вересня 1995 р. згідно з наказом Міністерства енергетики України від 31.08.95 №177 шляхом корпоратизації виробничо-енергетичного об'єднання «Київенерго».

У 1995 році. Акціонерну енергопостачальну компанію «Київенерго» очолив Іван Васильович Плачков.

Після створення Державної акціонерної енергопостачальної компанії «Київенерго» у вересні 1995 р. Плачкова І. В. призначено Головою правління Компанії. У квітні 1998 року обрано Головою правління — генеральним директором Акціонерної енергопостачальної компанії «Київенерго».

Завдяки зусиллям І. Плачкова було збережено вертикально інтегровану

структуру Компанії, що уможливило збереження кваліфікованих кадрів спеціалістів, науково-технічного потенціалу служб і лабораторій та забезпечення подальшого розвитку енергетичних об'єктів міста Києва.

У лютому 1999 року І. В. Плачков Указом Президента України призначено на посаду Міністра енергетики України.

У 2000–2005 роках І. В. Плачков — голова Правління, генеральний директор «Київенерго».

У лютому 2005 року, згідно з Указом Президента України І. В. Плачкова призначено Міністром палива та енергетики України.

Іван Васильович Плачков — визначний фахівець у галузі енергетики, автор 11 наукових праць, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, його удостоєно почесного звання «Заслужений енергетик України», Ордена «За заслуги» III ступеня.

Читаючи ці рядки історичної статистики, можна уявити собі, скільки людських доль та історій стоїть за згаданими подіями розвитку «Київенерго» на шляху до прогресу.

Когенерація, ГТУ, ПГУ

В енергетиці України ще за часів СРСР виникли проблеми забезпечення електростанцій органічним паливом, реабілітації (реконструкції та модернізації), що відпрацювали свій ресурс устаткування, приведення його до сучасного рівня: надійності, економічності, жорстких вимог екології.

Значну частину теплових станцій в Україні було введено в експлуатацію ще в 1950–1970 роках і зараз 98 зі 104 енергоблоків великої потужності (150–200–300 МВт) відпрацювали свій розрахунковий ресурс (100 тис. годин), 66 з них — граничний ресурс (70 тис. годин), а 39 енергоблоків відпрацювали 290 тис. годин і більше, тож перевищено, прийняту у світовій практиці, доцільну межу їх експлуатації або перебування у резервному фонді.

На Київській ТЕЦ–5 блоки 100 і 250/300 МВт введені в експлуатацію 1972–1976 р., а на Київській ТЕЦ–6 блоки 250 / 300 МВт — у 1982–1984 роках. Багато котелень Київенерго також відпрацювали терміни доцільної їх експлуатації. А отже проблема реабілітації (реконструкції та модернізації) для держави і «Київенерго» є вельми актуальною...

Підсумки роботи Київських теплоенергетиків дають підстави стверджувати, що вони внесли вагомий внесок у розробку газотурбінних і паро-газових технологій, що стали зараз магістральним шляхом подальшого розвитку та підвищення ефективності світової енергетики.

У «Київенерго» розпочато роботу з пошуку шляхів заміни енергетичного обладнання ТЕЦ, котелень, теплових мереж, що виробило свій розрахунковий ресурс.

30 років поспіль і на перспективу в багатьох країнах ГТУ і ПГУ є найбільш розвиненими теплоенергетичними установками. Щорічно з'являються нові економічніші моделі ГТУ або здійснюються будь-які доопрацювання раніше виготовлених моделей з підвищеними параметрами і показниками.

Отоже варто нагадати, що розвиток цієї прогресивної галузі почався з перших повоєнних років, коли в Києві, у КПІ на кафедрі, очолюваній академіком І. Т. Швецем, відкрито спеціальність «парові і газові турбіни».

Вже перші результати цих досліджень привернули увагу фахівців, і тому в 1960 р., коли в колишньому СРСР дійшла черга до розвитку вітчизняних газових турбін енергетичного призначення, КПІ, згідно з постановою Ради Міністрів СРСР № 198 «Про подальший розвиток газотурбобудування в СРСР», включено співвиконавцем у створенні головних зразків більшості з таких ГТУ і ПГУ. З метою матеріально-технічного забезпечення цих робіт, згідно з відповідною Постановою, в КПІ створено науково-дослідну лабораторію газотурбобудування. За рівнем потужності і оснащенням вона не мала рівних (на той час) на одному з турбобудівних заводів СРСР!

За 25 років існування в КПП парових і газових турбін було не тільки підготовлено значну кількість інженерів — газових турбіністів, а й зроблено в цілому вагомий внесок у розвиток газотурбобудування. Створено понад 15 типорозмірів вітчизняних енергетичних та промислових ГТУ, виконано значний обсяг науково-дослідних робіт багатьох замовників колишнього СРСР. Крім проектних розробок і стендових випробувань, в лабораторії проведено практичні роботи з використання газових зразків ГТУ безпосередньо в станційних умовах: на колишній Київській ТЕЦ–2, на Якутській ГРЕС, на ТЕЦ Надвірнянського нафтопереробного заводу, на дослідному стенді Калузького турбінного заводу, на Краснодарській і Сімферопольській ТЕЦ.

У 1963 році на колишній Київській ТЕЦ–2 введено в дослідно-промислову експлуатацію першої в СРСР стаціонарної енергетичної газотурбінної установки ГТУ потужністю 25 МВт. Установку було змонтовано в приміщенні колишньої котельні першої черги ТЕЦ–2. Налагоджування установки типу ГТ-25-700 з турбіною ГТ-25 було непростим технічним завданням і з багатьма труднощами.

Економічність експлуатації установки тоді виявилася нижче розрахованої. Не обходилося і без пошкоджень енергетичного обладнання. Працівники колишньої ТЕЦ–2 Фрейдін В. І., Мазуренко П. П., Собко П. М., Чепурний Б. А., Стрільців М. К., Даниленко Н. К. та інші фахівці, головний інженер ВЕО «Київенерго», голова приймальної комісії Підгаєвський В. Л. доклали багато зусиль та енергії, ініціативи, винахідливості у процесі пусконаладжувальних робіт ГТУ.

До кінця 1966 року ГТУ напрацювала понад 5000 годин, і виробила близько 61 млн кВт·г електроенергії.

Досвід налагодження та експлуатації першої в колишньому СРСР ГТУ за участі керівництва ВЕО «Київенерго», працівників ТЕЦ–2, фахівців ЛМЗ, вчених ВТІ ім. Ф. Е. Дзержинського і КПП значною мірою сприяли розвитку науки і техніки газотурбобудування. Вже багато років перебувають в експлуатації газові турбіни ГТ-25 і ГТ-35 на Якутській ДРЕС (Росія) та на інших об'єктах.

Значним був внесок вчених Києва і у створення перших вітчизняних паро-газових установок (ПГУ):

- бінарна з високонапірним парогенератором ВНГ-50 (для ТЕЦ Надвірнянського НПЗ);
- бінарна з котлом утилізатором (ПГУ) потужністю 800 МВт для Карманівської ГРЕС;
- монарна за схемою Ленінградського політехнічного інституту (на базі ГТ-25-700 ЛМЗ) та інші розробки.

Наведені дані свідчать про перспективність напрацювань з впровадження паро-газового устаткування на Київській ТЕЦ–5 на блоці № 1, яке, на нашу думку, необхідно прискорити. А на найближчі

роки (до 2010 р.) може стати використання комбінованого виробництва тепла і електроенергії (когенерація, від англ. «Cogeneration»), наприклад: створення малої і середньої потужності з використанням сучасних газотурбінних і газопоршневих двигунів як надбудов над існуючими котельнями, експлуатованих у «Київенерго». Когенераційне обладнання на базі теплофікаційних котелень дає ККД використання палива 90–92%, тоді як традиційне комбіноване виробництво енергії (ТЕЦ) має ККД використання палива 75–78%.

Когенераційне обладнання за участі ІТТФ НАН України впроваджено на ВАТ «Гостомільський склозавод». Обладнання складається з трьох поршневих двигунів — електрогенераторів, включених в якості надбудови перед котлом ДКВР–6,5/13. У тепловій схемі котельні включених, як надбудова, використовується газова турбіна з електрогенератором.

Когенераційне обладнання встановлено в місті Сімферополі, в місті Бровари, на Донеччині, існують проекти його установки і в інших містах України.

Когенерація на рівні сучасних світових технологій розглядається «як важливий засіб кліматичної політики». Найбільш доцільним напрямом розвитку енергетичного обладнання з точки зору ефективності, мобільності та управління, на нашу думку, є використання газотурбінних і паро-газових технологій для електростанцій і котелень, розроблених київськими вченими та Київським інститутом «Енергопроект». На сьогодні в Україні сформовано ринок устаткування для ТЕС, ТЕЦ і котелень ГТУ і ПГУ. До постачальників обладнання належать: ВАТ «Турбоатом» (Харків), НВО «Машпроект», ВО «Зоря» (м. Миколаїв), НВО «Запоріжсіч» (м. Запоріжжя). Прийняття конкретних рішень залишається за фахівцями експлуатаційних організацій.

Вони примножували спадщину енергетики Києва та України

Аманд Єгорович Струве



Він дав поштовх розвитку енергетики у Києві власними капіталами.

Перший досвід використання електричної енергії на річковому транспорті здійснено російським академіком Б. С. Якобі у 1838 р. на р. Неві.

Перші випадки локального використання електричної енергії у Києві відомі ще з 1878 р. (освітлення Київських залізничних майстерень електричними дуговими ліхтарями тощо).

Одним з перших винахідників, які практично здійснили використання електричної енергії на міському транспорті, був наш співвітчизник Федір Аполонович Піроцький, який у 1880 р. у С.-Петербурзі «Перший раз у Росії зрушив вагон електричною силою».

Приватні комерційні відносини, застарілі закони, конкуренція гужового транспорту та кінна міська залізниця не сприяли впровадженню новацій і на тривалий час затримали розвиток прогресивного виду електротранспорту у Києві, а потреба в ньому відчувалася дуже гостро.

У 1889 році (до появи першої електричної станції постійного струму у Києві в 1890 році) Струве Аманд Єгорович запропонував побудувати трамвай з електричним двигуном, що був би краще пристосований для крутих київських спусків. Свою ідею він втілював у життя 2 травня 1892 р. — вперше на території колишньої Російської імперії. За маршрутом Поділ–Олександрівська площа–Хрещатик курсували 2 вагони трамвая по однокільному шляху.

У Києві Струве:

- узяв концесію на 50 років на будівництво та подальшу експлуатацію централізованого водогону (1872 р.);

- побудував локальний водогін у Печерську фортецю (70-і роки XIX ст.);

- уклав угоду на будівництво та експлуатацію газового освітлення вулиць.

На умовах концесії спочатку побудував у Києві кінну міську залізницю (1891 р.), а потім електричний трамвай (1892 р.). Для трамвая збудував електричну станцію постійного струму Акціонерного товариства «Київська міська залізниця» (таку назву мало трамвайне господарство при його створенні) за нинішньою адресою Набережне шосе, 2. Згодом, у 1907 р. електростанцію було реконструйовано і розширено.

З ім'ям А. Є. Струве у Києві пов'язані майже всі новації, що вперше ввелися у Росії чи у Європі.

На знак визнання його наукових і підприємницьких талантів йому було видано Диплом почесного члена Київського університету св. Володимира.

Струве Аманд Єгорович (1835–1898) — відомий російський інженер і підприємець. За походженням російський німець, з небагатої дворянської родини. Його прабатьки ще в середині XVIII ст. перейшли на службу до Російської імперії, були дипломатами.

Після закінчення інженерного військового училища та Миколаївської інженерної академії у С.-Петербурзі удосконалював свої знання за кордоном. Незабаром вийшов у запас. Три роки працював інженером на Московській–Нижній–Новгородській залізниці, що будувалася. Будував залізниці та мости: через Москву річку поблизу Коломні (1862 р.) та через р. Оку біля Коломні (1863 р.). Дещо згодом збудував один з найбільших у Європі, на той час (1068 м), залізничний міст через річку Дніпро біля Києва (1870 р.). Опори цього мосту будувалися за передовою, на той час, технологією кесонного типу.

Необхідність застосування кесона (суть цього способу полягала в тому, що на місці спорудження мостової опори у воду занурюється металева конструкція — кесон (робоча камера), з якого стиснутим повітрям витискується вода, і всередині камери здійснюється розробка донного піску, закладається фундамент опори, а потім споруджується і сама опора). При будівництві мосту в Києві використання кесона диктувалась властивостями дна ріки (пісок, легко розмивні нашарування). Оскільки серед російських інженерів не було обізнаних з кесонним способом спорудження мостових опор, А. Є. Струве вирішив оволодіти ним сам і рішуче відмовився від пропозицій закордонних фірм. Газета «Киевлянин» тоді писала: «А. Є. Струве, за загальним визнанням, цією спорудою побудував собі віковичний пам'ятник, і ім'я його не забудеться в історії Києва і південно-західного краю».

Відтоді міст справно служить Києву! (Лише двічі через руйнації він не працював. На початку червня 1920 р. біло-поляки, відступаючи з Києва, висадили в повітря один з його прогонів. Вдруге міст було зруйновано під час Другої Світової війни). Відразу після визволення Києва, 6 листопада 1943 р., взялися за його відновлення.

Здалеку залізничний міст, що простягнувся довгою рівною стрічкою над поверхнею Дніпра (тепер розміщується між мостами ім. Є. О. Патона та Південним мостовим переходом) з легкими, немов мережаними обрисами своїх ґратчастих ферм, має надзвичайно красивий вигляд.

А. Є. Струве збудував ще 7 великих мостів на теренах Росії.

Закінчив свій життєвий і творчий шлях А. Є. Струве в чині генерала в м. Коломні у вересні 1898 р. Похований на Волковському цвинтарі у С.-Петербурзі.

Будучи відомим, висококваліфікованим технічним спеціалістом, підприємцем та військовим інженером, А. Є. Струве і зараз актуальний взірець, як підприємець-патріот, який з великою користю для Батьківщини використовував свої творчий потенціал та капітали...

Постать в енергетиці. Герасим Мойсейович Городецький



На стіні його кабінету висів частотомір і він, не соромлячись, відчитував по телефону управляючого «Київенерго», коли частота мережі надмірно знижувалася...

Мало кому відомо, що під час війни він матеріально підтримував багатодітну прибиральницю.

26 квітня 1907 року в Києві відкрився IV Всеросійський електротехнічний з'їзд у залі Київської міської думи. Рішенням з'їзду царський уряд зобов'язав іноземні фірми і концесійні підприємства мати в складі технічного персоналу установлену кількість російських фахівців в енергогосподарстві Києва. Завдяки цьому в Київському електричному товаристві з 1913 р. почав працювати інженер Городецький Герасим Мойсейович, який разом з Тирмосом О. А., Швецовим П. Д. зробили вагомий внесок у розвиток енергетики м. Києва, а Г. Городецький у майбутньому став ще й відомим професором КПІ в Києві та в Україні.

Городецький Герасим Мойсейович (1876–1956) — кандидат технічних наук, професор, декан електротехнічного факультету (1938–1941), перший завідувач кафедри електричних мереж та систем КПІ до 1956 р.

У 1898 році закінчив Київський університет Св. Володимира. Другу вищу електротехнічну освіту здобув у технічній школі м. Дармштадта (Німеччина), яку закінчив 1901 року. З 1901 до 1913 року працював інженером-дослідником у ряді великих концернів Німеччини. У цей же період захистив кандидатську дисертацію. Упродовж 1913–1920 років працював в Україні — був представником фірми АЕГ і здобув славу як учений і визначний інженер з монтажу, наладки, пуску та шеф-нагляду силового технічного устаткування електричних станцій невеликої потужності і розподільчих мереж. У 1921 році перейшов на викладацьку роботу до Київського політехнічного інституту. У 1936 році затверджений у вченому званні професора.

Г. М. Городецький був людиною вільною, багатогранною, щиро розкритою, високоінтелектуальною, з непередбаченими гумористичними вчинками та висловлюваннями.

На той час не було в Києві та, мабуть, і в Україні інженера-електрика, який би не навчався, або не працював у Городецького.

Наукові розробки та важливі дослідження властивостей дрітів маловуглецевої сталі, що стало основою для створення сталевих

дротів, розгорнулися ще у 1930-ті роки в Києві, під керівництвом проф. Г. М. Городецького. Свого часу ця робота мала велике народногосподарське значення. Найбільш відомі його праці «Електричні станції і мережі» (1939) та «Розрахунок електричних мереж» (1953) були допущені як навчальні посібники для відповідних спеціальностей вищих навчальних закладів держави. Він приділяв значну увагу навчально-методичній та науковій роботі, опублікував десятки наукових статей. Його було відзначено високими державними нагородами. «Методика проведення курсового проектування по міських мережах» Г. Городецького (1947) ліквідувала у навчальному процесі обмеженість бібліотечного фонду, особливо нестачі навчальної літератури, посібників.

Як ця людина залишилася живою — таємниця, особливо, якщо зважити на його нестримний норов і далеко не загальноприйнятні висловлювання і узагальнення (1947 р. у країні проводилася компанія з «боротьби з космополітизмом», яка нерідко набувала викривлених форм. Не обійшла ця галаслива компанія й Інституту).

Зі спогадів Кондра Б. Н. — кандидата технічних наук, доцента НТУ КІП (колишнього студента Городецького Г. М.): «Закінчується його вступна лекція. В аудиторії близько 50 студентів. Староста:

— Герасиме Мойсейовичу, а література?

— Да, да...література... Як прізвище сина Троцького? — І це у 1951 році. Щоправда, після виходу друку книги «Таємна війна проти радянської Росії».

З місця (Шур):

— Сєдов.

— От-от... Сєдов... «Електропостачання міст», Державне енергетичне видавництво.

— Ну що вас чекає у майбутньому? Які у вас будуть прибутки?

Ось коли в розпал цукроваріння на заводі Терещенка або Бродського виходив із ладу двигун, то по мене прислали іздового і вручали непоганий гонорар. А аварія, як правило, була дріб'язковою. Наприклад, потрібно посилити низьковольтну ізоляцію, а для цього була придатною навіть порізана із газети «Правда» паперова стрічка.

Відміннику Генкіну Городецький поставив «чотири» за те, що його батько, Петро, який також навчався у Городецького, будучи обраним до складу партбюро «Київенерго», став відволікатися від основних занять.

За роки навчання мені довелося прослухати лекції чудових майстрів і прекрасних методистів: Савченка, Кільчевського, Ієрусалимова, Холмського, і на запитання: чому ж у пам'яті інженерів-електриків, що закінчили Інститут на початку п'ятдесятих років, лишився Герасим Мойсейович Городецький? — відповідь однастайна: це була постать у науці та в енергетиці.

Городецький жив на Львівській площі в будинку на першому поверсі, містилися «Гастроном» і «Кінотеатр». На протилежному боці площі —

Сінний базар, і в першому ряді — торгівля молочними продуктами. З'являється Г. Городецький. Торговим рядом пробігає шепіт: «Професор іде!» На його правій руці, поклавши лапи на плече господареві, муркоче величезний пухнастий кіт. У лівий руці — порожня літрова пляшка. Нагадаємо: у ті роки денце перевернутої доверху дном пляшки мало ввігнутий меніск, і для проби саме туди наливали молоко. Молоко пробував кіт. І якщо він відвертав морду, то хазяйка неякісного продукту виганялася із ряду своїми ж співтоваришками.

Герасим Мойсейович помер у 1956 році на вісімдесятому році життя, залишивши після себе значний доробок в енергетиці та у пам'яті інженерів-електриків повоєнного покоління, нескінченні пригоди студентів на екзамені у Г. Городецького і пригоди з професорським котом, який суттєво впливав на місце Інституту у загальноінститутському змаганні за підвищення студентської успішності.

Іван Іллєч Долина



Відтворення в пам'яті і переосмислення минулого набуває чималого значення, не лише наукового, а й справді суспільного. Тому кожна розкрита особистість енергетиків Києва — сторінка історії її розвитку. Кожне ім'я енергетиків допомагає нашій самосвідомості, підносить дух. І як тут не згадати слова Володимира Вернадського: «Завдання людини полягає в тому, щоб дати якомого більшу користь тим, хто тебе оточує». Тим важливіше зараз правдиво відтворити історію розвитку енергетики Києва, не відпустити в забуття жодне ім'я людини, праця якої примножує розвиток енергетики, є гідним прикладом і викликати гордість у нащадків.

На жаль, архівні особові справи працівників Київенерго до 1941 р. втрачено, і, можливо, назавжди. Пошуки їх сьогодні тривають і ми маємо певні досягнення. Наприклад, 2006 року було знайдено фото Долини І. І. і людини, яка підтвердила, що на фото зображено саме Долину Івана Іллєча — керуючого Київською енергосистемою з 1935 по 1937 роки. Проте ми маємо точно відомі, підтверджені історичними матеріалами, що свідчать про темпи розвитку енергетики Києва у ті часи, коли керівником Київської енергосистеми був інженер, примножувач розвитку Київенерго Долина І. І.

Отож 1935 року було введено нову потужність другої черги Київської районної електростанції (КРЕС) — 24000 кВт. Параметри нових турбоагрегатів були вищими за раніше встановлені, а саме: тиск 35 ата, температура перегріву — 450° С. Обладнання для нового будівництва було виготовлено на заводах СРСР. Господарство електричних мереж мало на той час дуже складну систему з проміжною трансформацією і ненадійною схемою живлення.

1935 року за проектом інженерів Київенерго Ільгнера С. М., Іносова В. Л. та інших було побудовано повітряне кільце електричних мереж 35 кВ, що починалося від КРЕС, проходило через Куренівку і Сирець на Святошинську підстанцію, а потім — на Московську. Звідти кільце траси проходило через залізничний міст у Дарницю і через Петровський залізничний міст поєднувалося з підстанцією КРЕС.

У 1936 році в «Київенерго» розроблено проект розвитку електричних мереж міста Києва на 1937–1949 рр., яким передбачалися нові конструкції розподільчих пристроїв і трансформаторних пунктів, використання напруги 110 кВ. У передвоєнні роки вдалося втілити лише невелику частину того, що було передбачено проектом.

У 1936 році інженери Носов В. Л. і Слонім А. Я. розробили і впровадили оригінальну кабельну кінцеву муфту для зовнішніх пристроїв, яка дозволила з'єднувати повітряні і кабельні електромережі та використовувати кабельне введення у розподільчі пристрої від повітряних електромереж. Після пуску (1936) першої черги ТЕЦ-3 (нині СТ-1) потужністю 12000 кВт з обладнанням вітчизняного виробництва, яка незабаром перейшла до «Київенерго», потужність електростанцій Київської енергосистеми в 1937 р. становила вже понад 70000 кВт. Спорудження теплових магістралей почалося ще в 1935 р.

З 1936 року в столиці України розгорнулася реконструкція енергетичної системи на базі теплофікації, коли було введено в дію першу теплоелектроцентральною. До теплової мережі було приєднано підприємства залізничного транспорту, чотири лазні, Університет, приміщення Академії наук УРСР і ряд житлових будинків. Того року питома витрат умовного палива і власного споживання «Київенерго» була вищою за показники інших енергосистем СРСР. Відставання з цих основних показників пояснювалося тим, що в Києві доводилося експлуатувати стару неекономічну електростанцію ЦЕС (на вул. Андріївській, 19) і дизель-моторні електростанції.

Вже у 1935–1936 роках виникла думка про спорудження потужної теплової електростанції в центрі нового промислового навантаження — Дарниці. Тут знаходилися великі підприємства: м'ясокомбінат, фанерний, вагоноремонтний заводи, планувалося будівництво шовкового комбінату та інші промислові об'єкти. Розпочалося будівництво житлового масиву.

У 1936 році інженер А. Панченцев запропонував детально розроблений проект гідроакумуючої електростанції потужністю 20000 кВт для виробництва електроенергії за допомогою енергії води. Накопичення води передбачалося за допомогою гідрогенераторів, які переводились у насосний режим роботи у спеціальному водосховищі в години мінімальних навантажень в електромережі, з метою використання її в години максимуму навантажень. Ідею цього проекту втілено в життя на Київській гідроакумуючої електростанції через 40 років.

У 1937 році було вирішено також побудувати III чергу КРЕС і другу чергу ТЕЦ-3, втілені в життя до 1940 р.

Інженер, який створював «Київенерго» М. М. Безпешний



Ми продовжуємо повертати призабуті і втрачені імена енергетиків Києва. В новому тисячолітті мимоволі замислюєшся над тим найвидатнішим відкриттям людського генія XIX століття, що добігало кінця, і ловиш себе на думці: чи не найфантастичнішим здобутком є поява електростанцій? Це справді дивовижна річ. Включиш кнопку будь-якого електроприладу, електропристорою, побутової техніки, інформаційної системи — і перед тобою світло, тепло, інші світи, інші землі, континенти, народи, культури, Всесвіт, Космос, Всесвітня комп'ютерна мережа — Інтернет...

Реалізація цієї ідеї — наслідок творчого пошуку та натхнення багатьох вчених різних країн світу, зокрема й енергетиків Києва. Кожен з них додав і свій талант до появи у житті пересічних громадян цього феномену.

То хто ж все-таки закладав те підґрунтя, на якому розвивалася енергетика древнього Києва?

На жаль, архівні особисті справи працівників «Київенерго» до 1941 р. сьогодні не дали бажаних результатів. Проте збереглися історичні матеріали, які свідчать про темпи розвитку енергетики міста Києва у ті часи, коли Управління енергетичних підприємств очолював М. М. Безпешний (з 1929-го і, за нашими даними, до 1932 р.).

У 1929–1930 роках валова продукція Київської промисловості становила 300 млн крб., що було у 7,5 разів вище рівня 1913 р. Кількість робітників у Києві за той же час зросла у 7 разів.

Передбачений першим п'ятирічним планом розвиток промисловості міста слід було забезпечити енергетичною базою. Проте, будівництво нової електростанції на Рибальському острові, у Дніпровській гавані, що розпочалося наприкінці 1926 р., затягувалося через невчасне надходження замовленого за кордоном обладнання. Проект електростанції передбачав застосування нового обладнання з досить високими параметрами.

За час будівництва нової електростанції напруга енергопостачання міста постійно зростала, причому плани навантажень і споживання електричної енергії були значно перевиконані. Так, у 1928–1929 роках максимальне навантаження становило 15 500 кВт, замість, запланованих 12 000 кВт, у 1929–1930 рр. — 19 500 кВт, замість 13 400 кВт.

Після введення в експлуатацію нової КРЕС, тобто 1 травня 1930 р., усі електричні станції Києва, що входили до складу Управління електричних підприємств міста при Комунальному відділі міста, об'єдналися з

Управлінням нової районної станції у державне акціонерне товариство «Київструм».

У той період удосконалювалася організація управління Київської енергетичної системи, яка до 1932 р. називалася «Зукренерго», а згодом — Київський енергокомбінат і, зрештою, «Київенерго». Було створено диспетчерську службу, відділи експлуатації, ремонту і капітального будівництва. За нашими даними саме, у цей період енергосистему Києва очолив А. А. Танпетр, якого було призначено на посаду керівника енергосистеми на заміну М. М. Безпешного.

Інженер, науковець, керівник.

Павло Матвійович Мельник



Здається, жодна епоха не була такою неоднозначною щодо людини, як ХХ століття. З одного боку, воно покликала її життєву енергію на творення прогресу і матеріального добробуту, обіцяло неабияку перспективу, а з другого, — це століття спричинило відчуття людиною своєї приреченості, неможливості протистояти силі маховика, розкрученого системою.

У цьому контексті доля багатьох носіїв інтелекту енергетики Києва, розумних ідей в колишній УРСР складалася нерідко досить трагічно...

Доля Павла Матвійовича Мельника була, в порівнянні з іншими долями енергетиків, більш щасливою. Народився він 19 лютого 1905 р. в Києві. З 1920-го до кінця 1928 року працював у третьому загоні Дніпровського держпароплавства міста Києва вантажником, матросом, котельником. Вчився без відриву від виробництва у Київському вечірньому технікумі Водного транспорту, який закінчив 1925 р. Того ж року вступив до Київського політехнічного інституту, який закінчив 1930 р. Під час навчання в інституті працював казанярем, техніком, викладачем у професійній школі. Після закінчення інституту вступив до аспірантури. Одночасно з навчанням в аспірантурі працював асистентом Київського енергетичного інституту, а потім — начальником технічного відділу Київської районної електростанції ГЕС-2 «Київенерго».

В Київенерго працював з 1932-го по 1940 рік на посадах начальника техвідділу ГЕС-2, чергового інженера ГЕС-2, диспетчера «Київенерго», начальника експлуатації «Київенерго».

З першого січня 1933 року в «Київенерго» була створено диспетчерську службу. Функції її були адміністративно-розпорядчими. Першими головними диспетчерами були Слонім А. Я., пізніше Мельник П. М. На посаді головного диспетчера «Київенерго» Мельник П. М. доклав чимало зусиль для розвитку енергосистеми.

«Київенерго» успішно розв'язувало багато складних технічних проблем у ці роки. Київська енергосистема була передовою щодо планування режимів роботи, графіків навантаження і організації управління. Досвід київських енергетиків використали працівники інших енергосистем. Ряд розробок було використано у подальшому вдосконаленні апаратури, що застосовується і нині.

Інженери Корнієнко Є. Ф., Кашпровський С. Є., Мельник П. М. та інші ввели в практику нові види і засоби релейного захисту. 1934 року вони застосували релейний захист від замикання на землю кабельних ліній за допомогою трансформатора струму нульової послідовності, захист генераторів і трансформаторів від замикання на землю шляхом заземлення їх корпусів через трансформатори струму, розробили новий на той час диференційний захист генератора, який діяв за принципом порівняння вторинних напруг трансформаторів струму і максимальний захист з використанням струмів зворотної послідовності.

На посаді керуючого у 1937–1940 рр. «Київенерго» Мельник П. М. вирішував складні завдання, які були основними для подальшого розвитку енергосистеми. У жовтні 1937-го Київську теплоелектроцентральною (ТЕЦ–3) було передано «Київенерго». Уперше подача тепла споживачам від ТЕЦ–3 відбулася взимку 1937–1938 рр. 7 листопада 1937 року було підключено 15 споживачів із загальною приєднаною тепловою потужністю 7,2 Гкал/год.

У 1937 році було вирішено також спорудити третю чергу КРЕС та другу чергу ТЕЦ–3. Будівництво третьої черги КРЕС завершено в 1939 р. Потужність її було доведена до 70 300 кВт. Друга черга ТЕЦ–3, потужністю 24 000 кВт введено в експлуатацію до початку Великої Вітчизняної війни. 1938 року П. М. Мельник створив у складі «Київенерго» Управління теплових мереж, яке почало займатися роботою з теплофікації м. Києва.

1940 року у складі «Київенерго» було організовано комісію з боротьби з електрокорозією. Вимоги та рекомендації цієї комісії уможливили створення умов для захисту підземного господарства міста від руйнування блукаючими струмами. У цей період «Київенерго» — одна з передових ланок щодо розробки та використання перших засобів автоматики на електростанціях і в електричних мережах. Того ж, 1940 року за рішенням з'їзду П. М. Мельника переведено на будівництво метробуду в Києві. Працював він інженером електромеханічного відділу (з січня 1940 по серпень 1941 р.). 3 серпня по грудень 1941-го — начальником енергопотягу № 48 при містобудівельному загоні південно-західного фронту, звідки відраджений до Челябінська. 3 грудня 1941 по жовтень 1943 р. працював у Челябінську в енергосистемі «Челябінськенерго».

Зразу ж після визволення Києва П. М. Мельника направлено на відновлення та розбудову енергетичного комплексу міста — з 1943 по 1945 р. працював на посаді директора ТЕЦ–3, а 1 лютого 1945 року після пуску першого турбогенератора ТЕЦ–3 переведено в Управління у

справах вищої школи при Раді Міністрів УРСР, де до вересня 1952 року він працював начальником відділу технічних вузів України.

З 1952 по 1957 роки П. М. Мельник працював у Академії наук УРСР. З 1946 по 1956 роки він вів педагогічну діяльність у технічних вузах Києва, захистив кандидатську дисертацію на тему «Способи підвищення чутливості релейного захисту на оперативному змінному струмі» (1953), написав дві монографії і ряд статей з питань економії електроенергії у промисловості.

В грудні 1956 року П. М. Мельник виконує обов'язки директора НДІ «Металохімавтомат», а в 1957 р. стає директором цієї установи. Під його керівництвом будувалися інститутські приміщення і житло для співробітників. Займався він і оснащенням Інституту сучасним на той час обладнанням, формував інженерно-науковий склад інституту, визначав основні напрями наукової діяльності. За його сприяння у 1958 р. Інститут перейменовано у Київський інститут автоматики і підпорядковано Держплану УРСР.

В одному з документів особистої справи Мельника П. М. зазначено: «Мельник П. М. є значним фахівцем у справі релейного захисту і автоматизації енергосистем. За його керівництва за короткий термін Інститут автоматики став однією з найважливіших науково-дослідних організацій України та Радянського Союзу».

П. М. Мельник — інженер, науковець, керівник. Він залишив свій творчий спадок і у «Київенерго» і у Київському інституті автоматики.

Помер Мельник П. М. 13 травня 1990 р. у Києві і похований на Байковому цвинтарі на ділянці 52 А.

А. А. Танпетер

А. А. Танпетер — інженер, який успішно вирішував багато складних технічних проблем.

Наукові і технічні досягнення енергетиків Києва у ХХ столітті важко уявити без використання змінного струму для релейного захисту електричних мереж, енергетичного обладнання. Це уможливило переведення енергетичних об'єктів на принципово новий рівень технічної експлуатації. І хоча пошуки архівних особових справ працівників «Київенерго» до 1941 р., як уже зазначалося, на сьогодні не дали бажаних результатів, деякі історичні матеріали, що свідчать про темпи розвитку енергетики Києва в ті часи, дозволяють зробити певні припущення, зокрема й те, що керівником Київської енергосистеми з 1932 р., яка до того називалася «Зукренерго», а пізніше — Київський енергокомбінат, і, нарешті, — енергокомбінат «Київенерго», був А. А. Танпетер (до 1935 р.). У 1933 році створено диспетчерську службу, відділи експлуатації, ремонту і капітального будівництва, самостійне управління електромережі,

енергозбуту і службу релейного захисту. Почали працювати великий проектно-конструкторський відділ, лабораторії електромереж та ремонтний завод.

Технічними керівниками всієї енергосистеми були М. К. Оберучев, згодом — С. Жівахов. Головні служби та відділи очолили молоді радянські фахівці.

«Київенерго» успішно вирішувало багато складних технічних проблем. Київська енергосистема була передовою з планування режимів роботи, графіків навантаження та організації управління. Досвід київських енергетиків використовували працівники інших енергосистем. Ряд розробок використані у подальшому та удосконалені. Так, «Київенерго» вперше в колишньому СРСР використало змінний струм для релейного захисту електричних мереж. У 1933 році у всіх розподільчих пристроях кабельних мереж встановлено захист на змінному оперативному струмі зі спеціальними трансформаторами, які розробили В. Л. Носов і Е. Ф. Корнієнко. Інженери Е. Ф. Корнієнко, С. Є. Кашпровський, П. М. Мельник та інші ввели в практику нові види та засоби захисту електричних мереж.

У 1934 році застосовано релейний захист від замикання на землю кабельних ліній за допомогою трансформатора струму нульової послідовності. Було здійснено захист генераторів від замикання на землю через заземлення їх корпусів через трансформатори струму. Розроблено новий на той час диференційний захист генератора, який діяв за принципом порівняння вторинної напруги трансформаторів струму і максимальний захист з використанням струмів зворотної послідовності. У лабораторії служби електричних мереж також проводилися важливі роботи. Інженери: В. П. Маркевич, М. А. Петренко, В. М. Белінський, А. Я. Якимкін та інші вперше в СРСР у 1933 році впровадили індуктивний спосіб для визначення траси кабелю, місця пошкодження, відсутності навантаження, при готуванні ремонтних робіт.

Потужність всіх електростанцій у 1932 р. не перевищувала 28 000 кВт. Частина котлів КРЕС перебувала в капітальному ремонті внаслідок недоліків котельного обладнання, яке постачали французькі фірми. Спрацьованість агрегатів на старій міській електростанції на вул. Андріївській, 19, а також перевантаження електромережі призводило до аварій. В останні місяці 1932 р. потужність ще більше знизилася і електростанції могли дати лише 10000–24000 кВт.

Потреба промисловості міста та комунального господарства перевищувала максимум 28000 кВт, що змушувало вдаватися до надзвичайних заходів. Внаслідок цього, а також через проведення планово-попереджувальних ремонтів, потужність київських електростанцій у 1933 р. було доведено до 33000 кВт. Потреби промисловості, комунальних підприємств і населення в осінньо-зимовий максимум 1933 р. становили понад 40000 кВт. Покрити ці потреби можна було лише за допомогою

суворого регулювання графіка навантаження і штучного зниження максимуму.

Тож 1933–1935 роки, тобто до введення в дію другої черги КРЕС і ТЕЦ–3, були дуже напруженими для Київської енергетики. 1935 року було введено нову потужність другої черги КРЕС — 24000 кВт.

О. А. Тирмос



26 квітня 1907 року в Києві відкрився IV Всеросійський електротехнічний з'їзд у залі Київської міської думи. Рішенням з'їзду царський уряд зобов'язав іноземні фірми і концесійні підприємства мати в складі технічного персоналу встановлену кількість російських фахівців у енергогосподарстві Києва. Завдяки цьому в Київському електротехнічному товаристві з 1913 р. почав працювати інженер Тирмос О. А., який разом з Швецовим П. Д., Городецьким Г. М. зробили свій вагомий внесок у розвиток енергетики Києва.

Дивна закономірність людського буття: велике чомусь бачиться нам, як правило, через десятиліття...

В 1917–1919 роках Київ був ареною жорстких класових боїв. У цей період діяльність київських електричних підприємств здійснювалась самопливом. У цей час електроенергію населенню відпускали безкоштовно, заробітну плату персоналу електростанцій не виплачували, внаслідок чого значна частина його залишила роботу. Великих втрат зазнало місто через повінь у 1917 р., коли центральну електростанцію на вул. Андріївській, 19 затопило. Тоді ж сталася аварія найбільшої турбіни. Завіз палива припинився, енергообладнання через ненормальну експлуатацію руйнувалося. Але, попри труднощі, електрична станція у Києві продовжувала працювати завдяки зусиллям і енергії робітників і інженерів. Серед них слід назвати інженера О. А. Тирмоса.

Після закінчення громадської війни почалася відбудова народного господарства.

З ініціативи місцевих органів влади Київ першим з великих міських центрів колишнього СРСР став у 1920 р. на шлях централізованого управління комунальними підприємствами. Досвід Києва послужив основою для введення такого порядку в усіх інших містах країни. Таке об'єднання створювало на той час великі переваги для швидкої відбудови міського господарства. Того ж року при управлінні усіма комунальними підприємствами створено «Відділ виробництва і розподілу струму», який згодом називався «Управлінням електричних підприємств», у відання якого перейшли всі електричні станції і трамвай міста.

Першим працівником комунального господарства Києва став

відомий тоді інженер-електротехнік О. А. Тирмос. Здібний організатор, він об'єднав працівників (в тому числі досвідчених інженерів-енергетиків П. Д. Швецова, Б. Н. Доманського, В. О. Громачевського, Н. М. Пинеса, О. Н. Поштаря та інших) для виконання складних завдань відбудови і розвитку енергетики і комунального господарства міста.

Наприкінці 1921 року Київська міська Рада розглянула стан комунального господарства міста. О. А. Тирмос розробив програму переведення комунального господарства на господарський розрахунок, яку й було прийнято.

Перехід підприємств на госпрозрахунок уже в 1922 р. дав змогу створити матеріальну базу для комунального господарства. З 1922 р. О. А. Тирмоса призначено керівником Управління електричних підприємств. Почалася поступова відбудова електричних підприємств, підвищувалася потужність електростанцій міста. У 1922–1925 роках широко розгорнулися ремонтні роботи, основне устаткування було введено в дію.

До 1925 року енергетичне господарство міста було налагоджено і вироблення електричної енергії досягло рівня 1913 р. — 25 млн кВт.г.

За нашими даними О. А. Тирмос на посаді керівника Управління електричних підприємств пропрацював до 1929 р., коли на його місце було призначено М. М. Безпешного.

Олександр Іванович Клименко



Серед трудових здобутків старої гвардії енергетиків, яким випала нелегка та відповідальна місія відбудови енергетичного господарства столиці України після звільнення від німецьких окупантів у 1943 р., є вагомий внесок колишнього керуючого районним управлінням Київенерго Олександра Івановича Клименка.

У надзвичайно складних умовах, ціною неймовірних зусиль енергетики столиці за його керівництва відроджували енергогосподарство Києва.

Олександр Іванович Клименко народився 23 листопада 1901 р. у слободі Нова Олександрівка Куп'янського району Харківської області у родині робітників. З 1914-го до 1920 року навчався в Ютанівському ремісничому училищі та в професійній технічній школі. Отримав спеціальність техника з сільськогосподарського машинобудування. 1920 року його було мобілізовано до лав Червоної Армії, де він проходив службу до липня 1922 р., після чого мобілізований на діючу військову службу. Після року служби О. І. Клименка демобілізували.

З 1923-го по 1930 роки він працював слюсарем та технічним інструктором на Харківському електромеханічному заводі. 1929 р. вступив до Харківського електротехнічного інституту і закінчив його 1934 року.

З 1934-го по 1939 рік працював на виробничо-технічній роботі, обіймаючи різні посади у системі Всесоюзного електротресту (ВЕТ).

З 1934-го по 1936 рік працював виконробом, а 1936 року — головним інженером районно-монтажної контори у м. Ворошиловграді. 1939 року О. І. Клименка призначено начальником монтажного відділення тресту «Південелектромонтаж» у м. Харкові.

1939 року О. Клименка відкликано на партійну роботу до Харківського обкому КПБУ на посаду секретаря міськкому.

З 1941-го до липня 1943 р. він — секретар Свердловського обкому ВКП(б) з електропромисловості. З жовтня 1943-го до травня 1949 р. працював керуючим районним управлінням «Київенерго».

Після корінного перелому у війні перед енергетиками Києва постало питання не лише відбудови, а й подальшого розвитку енергетики. Вирішувати ці завдання потрібно було невідкладно. Електростанції Києва були зруйновані. Частина обладнання вивезено на схід. Залишилися пошкоджені котли і турбіни, які дуже складно було відновлювати. Німецькі окупанти, залишаючи місто, не лише підривали обладнання електростанцій, а й заміновували їх, що ускладнювало роботу. У ході відбудови електростанцій доводилося вирішувати питання електрозварювання сталей різних марок і чавуну, який, за існуючими на той час технологіями, був непридатний для електрозварювання.

Олександр Іванович працював над вирішенням цих складних технічних питань. Залучалися до роботи як науково-дослідні інститути, так і окремі фахівці. Потрібно було організувати відповідну технічну службу контролю якості зварних з'єднань і металів. Відкривалося широке поле для творчої діяльності. Одне слово, на долю О. І. Клименка випало багато випробувань.

Досвід відбудови електростанцій Києва використовувався багатьма енергосистемами країни, які постраждали від окупації. За керівництва О. І. Клименка 1946 р. на Київській ДЕС–2 було розпочато монтаж обладнання високого тиску. Освоєння установок високого тиску лише починалося...

Георгій Олександрович Маралін



Колишній керівник «Київенерго» Георгій Олександрович Маралін залишив яскравий слід в енергетиці та в історії Київенерго. Він належить до того покоління енергетиків, які пройшли випробування найскладнішого періоду відбудови електричних станцій у прифронтовій зоні та ціною неймовірних зусиль забезпечили їх функціонування.

Георгій Олександрович Маралін народився 26 листопада 1901 р. в м. Орехово-Зуєво. 1914 року вступив до ремісничого училища, у якому навчався до 1917 р.

З 1917-го до 1919 року працював в Орехово-Зуєво на фабриці в інструментальній та електротехнічній майстернях, а потім — на електростанції.

1920 року Георгій Олександрович вступив на підготовче відділення Першого московського електротехнікуму, де навчався з 1921-го до 1923 р.

З 1923-го до 1929 р. Г. О. Маралін продовжив навчання в інституті народного господарства ім. Плеханова і отримав диплом інженера-електрика. Після закінчення інституту з січня 1930 р. він працював черговим диспетчером, черговим інженером, начальником турбінного і котельного цехів, заступником головного інженера та головним інженером ЗУДРЕС.

З 1937-го до 1942 р. Георгій Олександрович — головний інженер районного управління «Донецькенерго» у м. Горлівці.

1942 року його призначеной головним інженером тресту ОРДРЕС у м. Свердловську, а з 1943 р. — головним інженером Голомураленерго. З 1943-го до 1949 р. Г. О. Маралін — головний інженер «Донбасенерго» у м. Горлівка. А з травня 1949-го до січня 1952 р. Георгій Олександрович працював керуючим «Київенерго».

Г. О. Маралін очолював відбудову енергетичного господарства Донбасу після його звільнення від німецько-фашистських загарбників. Майже все, що евакуювалося, було знайдено і повернено на свої місця (за винятком обладнання, яке було використано в східних енергосистемах). Відновлювальні роботи ще раз підтвердили глибину теоретичних та інженерних знань Георгія Олександровича.

Демонтаж Зуївської ДРЕС виконувався в зоні оборонних боїв, тому було демонтовано лише частину електростанції. Парові енергетичні котли залишилися на місці. Фашисти підірвали передні колони каркасів, і, як наслідок, парові енергетичні котли разом зі своєю трубою системою нахилилися вперед.

Внаслідок цього було деформовано усю трубою систему котлів, яку потрібно було (за твердженнями деяких скептиків) повністю демонтувати.

Інженери та майстри під керівництвом Г. О. Мараліна віднайшли спосіб збереження котлоагрегатів. Було запропоновано, на перший погляд, неймовірний спосіб відновлення — потужними домкратами, підведеними під колони котла, підняти його разом з трубою частиною, а замість пошкоджених частин поставити нові. Ідею було втілено в життя. Зуївська ДРЕС знову почала працювати на відновлення індустріального Донбасу.

Енергосистема «Київенерго», очолювана Г. О. Мараліним з 1949 р., стала інтенсивно розвиватися, почалося широке використання дашавського газу. Це потребувало від керівників системи усіх рівнів виняткових зусиль для спорудження газопроводів і переобладнання топків котлів, що було непростою справою.

Підкерівництвом Мараліна Г. О. розроблено і впроваджено оригінальні прилади обліку найважливіших показників роботи енергообладнання:

питомих витрат палива на кількість виробленої електроенергії, витрат електроенергії на власні потреби у відсотках від загального обсягу електроенергії, ККД котлоагрегата при роботі його на вугіллі і на газі. Ці прилади були прообразом вимірювальної і обчислювальної техніки тоді ще далекого майбутнього енергосистеми...

Іван Костянтинович Хівренко



До старшого покоління енергетиків, які пройшли випробування у найважчі для держави часи та ціною неймовірних зусиль під час переможного наступу ворога організовували евакуацію електричних станцій для збереження енергетичного потенціалу, належить колишній керуючий «Київенерго» Іван Костянтинович Хівренко.

Іван Костянтинович Хівренко народився 14 квітня 1899 р. До 1913 року навчався в Дніпропетровську. У липні 1936 року він закінчив Криворізький залізорудний інститут за спеціальністю електромеханіка. Свою трудову діяльність розпочав у 15 років у Дніпропетровську.

З 1914 до 1921 р. працював робітником на лісопильному заводі.

1916–1921 роки — токар залізничних майстерень.

З 1921 до 1923 рік — працював у транспортній кооперації, а 1923 р. перейшов на роботу до лісозаготівельної артілі.

З 1924 до 1925 року — токар заводу ім. Артема.

З 1925 року — завідувач комунального господарства. 1927 року очолив агентство «Укрм'ясо», а через два роки став директором м'ясокомбінату у м. Кривому Розі. На цій посаді Хівренко І. К. працював до 1931 р..

З 1931 до 1936 року навчався у Криворізькому залізорудному інституті за фахом: електромеханіка.

1936 року повернувся на завод ім. Артема, де протягом року працював на посаді начальника електромеханічного відділу.

1937 року обіймав посаду начальника цеху заводу «Комуніст» і того ж року став директором мереж і підстанцій Дніпроенерго. Подальша трудова діяльність Івана Костянтиновича пов'язана з підприємствами енергетичної галузі.

У 1939–1941 роках І. К. Хівренко. працював директором Дніпродзержинської ДРЕС.

У 1941–1942 роках — директор підприємства «Челябінськ-енергомонтаж».

У 1942–1943 роках він очолював Челябінську ТЕЦ.

1943 року — уповноважений Міністерства електростанцій.

У 1943–1953 роках — директор Дніпродзержинської ДРЕС.

У 1953–1962 роках — керуючий «Київенерго».

1941 року І. К. Хівренко очолював евакуацію Дніпродзержинської ДРЕС в умовах, коли у районі Запоріжжя, на правому березі Дніпра, висадився парашутний німецький десант, перекривши дороги до Запоріжжя. Німецькі парашутисти спробували заволодіти Дніпрогесом, який захищали лише батальйон охорони та робітники електростанції.

Організація евакуації Дніпродзержинської ДРЕС була складною і небезпечною. Враховуючи те, що розібрати котли, турбіни та електрообладнання потрібно було за короткий час, найскладніше було котельникам.

Перед ними постало питання: як розрізати трубну систему котлів так, щоб при монтажі на новому місці максимально скоротити затрати праці та обійтися без значних втрат при відновленні трубої системи котла.

У котельних цехах не було мостових кранів. Барабани і каркаси котлів доводилося знімати і опускати за допомогою лебідок.

Дуже важким був останній день перед окупацією Дніпродзержинська. Усвідомлюючи, що німці вже близько, більшість робітників електростанції пішла в армію та поїхала із сім'ями на схід.

З ранку ще проводилася робота з демонтажу останньої турбіни. Електростанція після зупинення цього турбогенератора не виробляла електроенергії. Її електропостачання здійснювалося лініями електропередачі від Дніпрогесу.

Греблю Дніпрогесу вже було зруйновано фашистами, коли останнє енергетичне обладнання Дніпродзержинської ДРЕС завантажили для евакуації в ешелони. Напруга через три-п'ять хвилин зникла... І. К. Хівренко залишив територію станції останнім.

Іван Костянтинович був сміливою людиною. Після звільнення Дніпродзержинська він енергійно очолив роботи з відбудови електростанції.

А коли Хівренко І. К. керував Київським енергетичним управлінням, на його плечі лягла відповідальність за проведення так званого укрупнення і вдосконалення управління розрізненими периферійними електростанціями різних відомств. До Київського енергогосподарства було передано 12 периферійних електростанцій: Білоцерківську, Житомирську, Новоград-Волинську, Коростенську, Кіровоградську, Черкаську, Уманську, Чернігівську, Новгород-Сіверську, Прилуцьку, Ніжинську і Бердичівську, серед яких були теплові, дизельні, гідроелектростанції та кілька енергетичних потягів.

Обладнання переданих електростанцій було дуже різноманітним за типом, робочими параметрами та технічним станом.

Культура експлуатації техніки була вкрай низькою. З 1958 року розгорнулися великомасштабні роботи з поліпшення технічного стану периферійних електростанцій та мереж. У результаті цих трудових звершень зробив значний внесок й І. К. Хівренко.

Костянтин Васильович Зубанов



Серед славної плеяди фахівців, які залишили яскравий слід в історії «Київенерго» у період відновлення та реконструкції, особливе місце належить Костянтину Васильовичу Зубанову. Життєвий шлях цієї людини від самого початку професійної діяльності повністю пов'язаний з енергетикою.

Костянтин Васильович Зубанов народився 30 грудня 1911 року в м. Володимирі. Після закінчення 1929 року школи упродовж трьох місяців працював робітником у швейній майстерні. З 1 травня 1930-го до листопада 1934 р. навчався в Московському енергетичному інституті ім. В. М. Молотова, після закінчення якого безперервно працював у системі електроенергетики СРСР та Росії: в 1934–1937 роках – інженером, старшим інженером Московського інституту «Теплоэлектропроект», у 1937–1939 рр. — черговим інженером Сталінградської ДРЕС, диспетчером, головним диспетчером Сталенергокомбінату, а в 1939–1947 роках — головним інженером Сталенергокомбінату.

Під час Сталінградської битви на плечі головного інженера Сталенергокомбінату лягла основна відповідальність за забезпечення роботи СталДРЕС та електричних мереж у надзвичайно складних умовах. Близько трьох місяців К. В. Зубанов очолював героїчну працю енергетиків в умовах артилерійського обстрілу та авіаційних нальотів.

Спільно з невеликим колективом експлуатаційників та ремонтників він організовував аварійний ремонт обладнання, що виходило з ладу, забезпечуючи роботу електростанції та енергопостачання військових частин прифронтової зони і заводів, які перейшли на випуск військової продукції.

Якось під час подавання вугілля із запасного бункера зупинився ківш. Як з'ясувалося, що він уперся у 150-міліметровий бойовий снаряд, що потрапив у вугілля через перекриття. Костянтин Васильович сам підняв цей снаряд і почав обережно виносити. Усі спостерігали, як він ішов із цією смертельно небезпечною нашою, і заспокоїлися лише тоді, коли передав снаряд артилеристам військової частини. Сталінградська ДРЕС спалювала донецьке вугілля, доки ворог не захопив Донбас.

За керівництва К. Зубанова котли електростанції в короткі терміни було реконструйовано і переведено на мазут. Водночас збудовано пристань для барж, мазутну насосну станцію на березі Волги, прокладено мазутний провід довжиною близько 2 км, збудовано мазутні сховища і другу насосну станцію на території ДРЕС.

При обстрілах в баки масляних вимикачів потрапляли кулі, осколки снарядів, що призводило до витікання масла. Персонал не вимикав

обладнання, бо знав, що припинити електропостачання для фронтових потреб і оборони міста за будь-яких умов неможна! У такі дні гинуло багато енергетиків...

З моменту розгрому німецько-фашистських військ під Сталінградом К. В. Зубанов очолював відбудову зруйнованих об'єктів енергетики. До 1946 року електричні мережі та електричні станції Сталінградського економічного району було відновлено до довоєнного рівня. У цю героїчну, самовіддану працю багатьох людей зробив вагомий внесок і К. В. Зубанов

Спільно з І. К. Хівренком, який на той час очолював Київське енергетичне управління, головний інженер управління К. В. Зубанов проводив укрупнення та удосконалення системи управління розрізненими периферійними електростанціями різних відомств. Він був головним інженером Київської енергосистеми на початку її інтенсивного розвитку.

У 1954–1955 роках Міненерго СРСР відрядило К. В. Зубанова до Чехословаччини, де він працював радником Міністра палива та енергетики. Після повернення з-за кордону він працював головним інженером Української ради народного господарства (1960–1963), а 18 січня 1963 р. став керуючим Київською енергосистемою та членом Колегії Міненерго України.

1967 року К. В. Зубанова переведено до Москви, де він очолив науково-дослідний та проектний інститут «Енергомережпроект».

Великий досвід К. В. Зубанова знадобився йому в 1978–1980 рр. в Анголі, де він працював керівником групи радянських енергетиків.

З 1980 року Костянтин Васильович — заступник голови Ради ветеранів війни і праці Міненерго СРСР, Мінпаливенерго Російської Федерації, РАТ «ЄЕС Росії».

За свою плідну трудову діяльність та самовіддану працю під час Сталінградської битви та у повоєнні роки К. В. Зубанова нагороджено двома орденами Трудового Червоного Прапора (1993, 1996), орденом Жовтневої революції (1971), Почесною грамотою Президії Верховної Ради України (1966), відзнаками «Заслужений енергетик РРФСР» (1977) та «Почесний енергетик СРСР» (1988).

Григорій Вікторович Ромащенко

Розвитку «Київенерго» сприяв творчий доробок інженерів, техніків у співпраці з науково-дослідними та проектно-конструкторськими організаціями Києва, Москви, Ленінграда та багатьох інших міст колишнього СРСР. Значний внесок у координацію роботи цих колективів зробив колишній керуючий Районним енергетичним управлінням «Київенерго» Григорій Вікторович Ромащенко.

Григорій Вікторович Ромащенко народився 21 січня 1914 року в с. Галицинівка Селідівського району Донецької області.



У 1930–1934 роках він — студент Дніпропетровського електромеханічного технікуму, у 1934–1935 рр. — електротехнік лінійної служби «Дніпроенерго» Дніпровського району, у 1935–1938 рр. — електротехнік електростанції радіоцентру с. Діксон, у 1938–1940 рр. — студент Всесоюзної промакадемії (м. Москва), у 1940–1941 рр. — студент Московського енергетичного інституту, у 1941–1945 рр. — заступник начальника першого відділення ОКР «Смерш» Першої ударної армії.

З 1945 року Григорій Вікторович продовжив навчання у Московському енергетичному інституті.

У 1948–1949 роках Г. В. Ромащенко працював начальником оперативної служби електромережі «Київенерго», у 1949–1950 рр. обіймав посаду старшого консультанта сектору електрифікації Управління справами Ради Міністрів УРСР.

У 1950–1951 роках Григорій Вікторович — начальник оперативної служби електромережі м. Києва, у 1951–1953 рр. — головний інженер Енергозбуту «Київенерго», у 1956–1956 рр. — директор «Київенергоремонту», у 1956–1957 рр. — голова виконкому Ленінської райради депутатів трудящих м. Києва, у 1957–1967 рр. — заступник голови виконкому Київської обласної Ради депутатів трудящих.

1967 року Г. В. Ромащенко очолив Районне енергетичне управління «Київенерго» і був його керівником до листопада 1974 р.

В енергосистемі виводилися з роботи морально застарілі енергетичні установки, обладнання. Інтенсивно здійснювалася подальша концентрація виробництва електроенергії, розвивалися електричні мережі всіх напруг. Після спорудження ПЛ 330 кВ «Бурштинська ДРЕС – Тернопіль – Хмельницький – Вінниця – Київ» було з'єднано енергосистеми західних і східних областей України. Київська енергосистема увійшла до складу об'єднаної енергосистеми Півдня і єдиної енергосистеми європейської частини колишнього СРСР.

1972 року було схвалено рішення про вдосконалення управління сільською енергетикою, відповідно до якого Районне енергетичне управління «Київенерго» прийняло на свій баланс 4 обласні підприємства сільських електричних мереж — Київське, Житомирське, Черкаське, Чернігівське із загальною чисельністю промислово-виробничого персоналу 6147 осіб.

За керівництва Г. В. Ромащенко було створено службу сільської електрифікації, яка контролювала та направляла діяльність сільської енергетики.

Розвиток місцевої промисловості та зростання інфраструктури в чотирьох областях сприяло інтенсивній розробці проектів, будівництву

нових генеруючих станцій: Трипільської ДРЕС, Київської ТЕЦ-5, розширенню Черкаської ТЕЦ, збільшенню теплової потужності Дарницької ТЕЦ, Київських ТЕЦ-2, ТЕЦ-3.

І тут Г. В. Ромащенко став у нагоді його життєвий досвід, який він використовував для координації зусиль величезних колективів інженерів, фахівців з різних галузей теоретичних і практичних знань.

Григорія Вікторовича Ромащенка удостоєно орденів Великої Вітчизняної війни II-го ступеня та Червоної Зірки, двох орденів Червоного Прапора, ордену «Знак пошани», шістьох медалей і Почесні грамоти Президії Верховної Ради Української ССР.

Віталій Федорович Скляров



Швидкісні та прогресивні методи спорудження нових енергооб'єктів потребували від керівних кадрів Районного енергетичного управління «Київенерго» інших підходів до управління та організації робіт. Віталій Федорович Скляров належав до керівників, які відповідали таким вимогам.

Віталій Федорович Скляров народився 10 серпня 1935 року на ст. Червлена Шилківського району Грозненської області в сім'ї вчителя. 1952 року вступив на енергетичний факультет Новочеркаського політехнічного інституту, який закінчив 1957 р. за спеціальністю центральні станції, мережі і системи. Після чого його направлено на Ворошиловградську ДРЕС і призначено черговим інженером станції, де він працював на всіх посадах у котельному та електричному цехах.

1964 року В. Ф. Склярова направлено в Індію, штат Мадрас, на ТЕС «Нейвелі», де він працював до грудня 1964 р. старшим інженером з експлуатації теплосилового обладнання. Після повернення з Індії, з грудня 1964-го. до вересня 1966 р. він працював на посаді заступника начальника електричного цеху Ворошиловградської ДРЕС, а з вересня 1966-го до березня 1968 р. — головного інженера Штерівської ДРЕС ім. Держинського.

У березні 1968 року В. Склярова призначено головним інженером Ворошиловградської ДРЕС, а з березня 1972 р. — директором цієї станції.

У березні 1973 року В. Ф. Склярова переведено на посаду головного інженера Районного енергетичного управління «Київенерго».

18 листопада 1974 року він став керуючим районним енергетичним управлінням «Київенерго», а з 15 січня 1976 р. — генеральним директором виробничого енергетичного об'єднання «Київенерго».

13 липня 1977 року Віталія Федоровича призначено першим заступником Міністра енергетики та електрифікації УРСР.

При спорудженні Київської ТЕЦ-5 В. Ф. Складаров сприяв впровадженню нових оригінальних технічних рішень. Багато країн придбали ліцензії на брускові конструкції, які вперше було застосовано на будівництві корпусів ТЕЦ-5. Досвід будівництва Київської ТЕЦ-5 колишнє Міністерство СРСР рекомендувало для широкого впровадження і поширення на будівництві нових теплових електростанцій.

В. Ф. Складаров здійснював реформування районного енергетичного управління «Київенерго» та створення виробничого енергетичного об'єднання. У ці роки Київ і Київську ТЕЦ-5 відвідало близько 50 іноземних делегацій з різних куточків земної кулі. Вони вивчали досвід роботи електростанції, БEO «Київенерго».

Вілен Миронович Семенюк



Після дострокового освоєння на Чорнобильській атомній електростанції першого (1977) і другого (1978) енергоблоків потужністю 1000 МВт кожен з реакторами РБМК-1000 почався розвиток мережі 750 кВ. До неї поступово перейшли функції системоутворюючої мережі ОЕС. Намітився перехід від радіальних ЛЕП до кільцевих зв'язків з приєднанням до мережі 750 кВ Чорнобильської атомної станції.

Усі ці високотехнологічні зміни потребували високої теоретичної і технічної підготовки керівників, інженерів, техніків БEO «Київенерго» та належної культури технічної експлуатації енергетичного обладнання. Для виконання покладених завдань у листопаді 1977 р. генеральним директором «Київенерго» було призначено Вілена Мироновича Семенюка.

Вілен Миронович Семенюк народився 28 квітня 1936 року в селі Липчани Яришевського району Вінницької області. 1940 року сім'я переїхала до села Лядова.

1953 року В. Семенюк закінчив Яришевську середню школу і вступив до Одеського політехнічного інституту, який закінчив 1958 р. за спеціальністю інженер-теплоенергетик. У вересні 1958 р. розпочав трудову діяльність в котельному цеху Курахівської ДРЕС «Донбасенерго», де обіймав посади дублера начальника зміни та начальника зміни котельного цеху. З 1959-го до 1961 року працював старшим інженером котельного цеху Курахівської ДРЕС. З 1961-го до 1964 року — заступник, а з січня до березня 1964 р. — в. о. начальника виробничо-технічного відділу Курахівської ДРЕС.

1964 року В. М. Семенюка переведено на посаду начальника виробничо-технічного відділу Бурштинської ДРЕС, а 1966 року він — головний інженер цієї станції.

З 1969 року В. Семенюк — головний інженер «Львівенерго».

З листопада 1977-го до січня 1980 р. він працював на посаді генерального директора «Київенерго», після чого його призначено заступником Міністра енергетики та електрифікації УРСР.

Упродовж 1978–1979 років у Київській енергосистемі здійснено реструктуризацію управління електричними мережами. Замість існуючих окремо високовольтних мереж та низьковольтних мереж сільського призначення було створено єдині електромережі в областях зони «Київенерго» — по два підприємства на область. Це забезпечило сприятливі умови для покращення загального рівня експлуатації розподільчих мереж та підвищило надійність їх роботи.

За активної участі фахівців «Київенерго» проведено комплекс пусконаладжувальних робіт, і в грудні 1978 р. введено в дію 2-й енергоблок на Чорнобильській АЕС. Вілена Мироновича на той час наказом Міністра енергетики та електрифікації СРСР призначено заступником Голови Державної комісії з прийому в експлуатацію цього енергоблоку.

Транс-українські ЛЕП перетинали райони України зі сходу на захід, об'єднуючи 5 енергосистем: «Донбасенерго», «Дніпроенерго», «Вінницяенерго», «Київенерго» і «Львівенерго». 1978 року їх було продовжено до Альбертірші, що на території Угорщини.

З метою забезпечення на цій основі високоєфективної праці, під керівництвом Семенюка В. М., було створено мережу навчально-тренувальних пунктів і центрів підготовки персоналу, що дозволило практично задовольнити потреби енергосистеми у підвищенні кваліфікації та професійному рівні працівників.

У ВЕО «Київенерго» функціонували три учбові комбінати: Головний учбовий комбінат «Київенергоремонту», комбінати Київського лівобережного і Чернігівського північного підприємств електричних мереж.

Уперше в Україні на Трипільській ДРЕС було створено навчально-тренувальний центр (НТЦ) з підготовки оперативного персоналу енергоблоків 300 і 800 МВт.

Завдяки значним виробничим досягненням 1979 року ВЕО «Київенерго» було присвоєно перше місце з врученням перехідного Червоного прапора ЦК КПРС, Ради Міністрів, ВЦРПС та ЦК ВЛКСМ, який енергетична система утримувала упродовж чотирьох років.

Леонід Миколайович Сосюкін

Потужна енергетична база «Київенерго» продовжувала розширюватися та розвиватися. Проте 1986 року сталася масштабна катастрофа, після якої історія розвитку людства розділилася на два періоди: до Чорнобильської аварії та після неї. Екологічна катастрофа науково-технічного прогресу



людства... Вона ще довго буде ятрити серця сотень тисяч людей, фахівців-енергетиків і не раз відгукнеться боєм не в одному поколінні не лише українців...

Цей складний період випав на долю Леоніда Миколайовича Сосюкіна, який на той час очолював ВЕО «Київенерго», а Чорнобильська атомна електростанція перебувала в оперативному управлінні ВЕО «Київенерго».

У період реформування енергетичної галузі завдяки наполегливості та активній позиції Л. Н. Сосюкіна було збережено цілісну структуру Компанії, що включає виробництво, передачу та розподіл теплової й електричної енергії.

Леонід Миколайович Сосюкін народився 10 серпня 1937 року в с. Краснополь Тілігуло-Березанського району Миколаївської області.

З вересня 1955-го до вересня 1960 року навчався в Одеському політехнічному інституті, де здобув спеціальність інженера теплоенергетичних установок електричних станцій. За направленням інституту 1960 р. почав працювати на Зміївській ДРЕС РЕУ «Харківенерго». З вересня 1960-го до лютого 1961 р. працював помічником машиніста блочної системи турбінного цеху, в лютому 1961 р. — машиністом щита керування парової турбіни, а в січні 1962 р. — начальником зміни блочної системи котельного цеху.

У липні–грудні 1964 року Леонід Миколайович обіймав посаду старшого інженера технологічної групи виробничо-технічного відділу.

1964 року за переведенням направлений на Бурштинську ДРЕС РЕУ «Львівенерго».

Із січня 1964 р. до березня 1967 р. Л. М. Сосюкін працював заступником начальника котлотурбінного цеху. У березні 1967 р. він очолив котлотурбінний цех, а в жовтні 1969 р. призначений на посаду головного інженера. З січня 1973-го до січня 1980 року працював у РЕУ «Дніпроенерго» на посаді головного інженера об'єднання.

З лютого 1980-го до травня 1994 р. Леонід Миколайович — генеральний директор ВЕО «Київенерго».

Керівництво енергосистемою для Л. М. Сосюкіна починалося успішно.

1981 року було завершено монтаж котлів пускової резервної котельні Київської ТЕЦ–6 і вперше в колишньому СРСР запущено водогрійний котел КВГМ-180 тепловою потужністю 180 Гкал/год. У лютому 1982 року подано промислове навантаження на перший теплофікаційний енергоблок 250 МВт Київської ТЕЦ–6.

У період 1982–1984 років на ТЕЦ–6 запущено водогрійні котли, а у вересні 1984 р. включено в роботу другий енергоблок такого ж типу, як і перший.

У чорнобильську весну 1986 року на боротьбу з наслідками аварії було кинуто фахівців усіх галузей промисловості, а Леоніду Миколайовичу

довелося організовувати та посилати в Чорнобильську зону фахівців «Київенерго» і, звісно, насамперед, їхати самому. На той час в «Київенерго» працювало 25 тис. працівників. Кожний десятий з них виконував роботи з ліквідації наслідків аварії на четвертому енергоблоці ЧАЕС. Уже у червні 1986 року БЕО «Київенерго» зазнало перших людських втрат...

Смерть працівників вразила своєю передчасністю. Усі усвідомили ту загрозу, яку несе в собі «мирний» атом.

За час трудової діяльності Л. М. Сосюкіна в енергетичній галузі та за його безпосередньої участі було пущено і освоєно 21 енергоблок загальною потужністю 6900 МВт та 6 агрегатів Дніпрогесу загальною потужністю 600 МВт. Це становило близько 20% від теплових потужностей України.

У своїй діяльності Л. М. Сосюкін керувався надзвичайним принципом як для керівника такого рангу: керівників, начальників та головних інженерів РЕМ приймав позачергово, незалежно від того, коли вони приходили на прийом для вирішення нагальних питань. Під його керівництвом виконувалась широка програма соціального захисту працівників: збудовано базу відпочинку «Енергетик» у с.м.т. Ворзель, гуртожитки для молодих фахівців та квартири для ветеранів «Київенерго». Виконувалися роботи з будівництва житла для жителів районів, що постраждали від Чорнобильської аварії.

Л. М. Сосюкін очолював БЕО «Київенерго» до 1994 року — початку структурних перетворень в електроенергетиці України. У травні 1994 року він став заступником генерального директора БЕО «Київенерго» із зовнішньоекономічних зв'язків.

У квітні 1995 року вийшов на пенсію і створив інвестиційну компанію «Енергоінвест», яку нині очолює.

Віктор Семенович Кириченко



Упродовж 1994–1995 років у ході структурних перетворень в електроенергетиці України було ліквідовано монопольні вертикально інтегровані енергетичні об'єднання. Тоді було створено Акціонерну компанію «Київенерго» як столичну локальну енергосистему, яка об'єднала генерацію, розподіл і реалізацію електричної та теплової енергії. У той час «Київенерго», що реформувалося, очолював Віктор Семенович Кириченко.

Віктор Семенович Кириченко народився 17 жовтня 1938 року в с. Лозанівка Бердянського району Дніпропетровської області у родині службовця. 1944 року сім'я переїхала в село Пробіжка Пробіжнянського району Тернопільської області, а 1950 р. — в село Гусятин Гусятинського району Тернопільської області.

1956 року після закінчення Гусятинської середньої школи вступив на енергетичний факультет Львівського політехнічного інституту, який закінчив 1961 р. за спеціальністю електричні станції, мережі і системи. Як молодий спеціаліст направлений на Ворошиловградський тепловозобудівний завод, де працював інженером-електриком до 1963 р.

Із січня 1963-го до серпня 1973 р. працював в електричному цеху Ворошиловградської ДРЕС «Донбасенерго» інженером, старшим інженером, старшим майстром, виконуючим обов'язки заступника начальника цеху. У серпні 1973 року В. С. Кириченка переведено на Київську ТЕЦ-5 «Київенерго», де працював на посаді начальника електричної лабораторії — заступника начальника електричного цеху до квітня 1975 р.

З квітня 1975-го до березня 1976 року він — заступник головного інженера з електричної частини РЕУ «Київенерго», з березня 1976-го до квітня 1985 року — заступник головного інженера виробничо-енергетичного об'єднання з електротехнічної частини.

З квітня 1985 року В. С. Кириченка призначено директором каскаду Середньодніпровських ДРЕС. Із серпня 1986-го до червня 1994 року він працював на посаді головного інженера ВЕО «Київенерго».

З 13 червня 1994 до червня 1995 року він — генеральний директор виробничого енергетичного об'єднання «Київенерго», нині — директор Центрального регіонального диспетчерського центру України.

1994–1995 року були дуже складними. Проявилися негативні наслідки створеної в Україні структури генерації потужностей (69% — ТЕС, 22% — АЕС, 9% — ГЕС): залежність від імпортованих енергоресурсів і пов'язані з цим енергетичні кризи, скорочення виробництва на теплових електростанціях, гострий дефіцит маневрових регулюючих пікових і наполовину пікових потужностей, нормування і обмеження споживачів, зростання неплатежів за спожиті енергоресурси. Усе це не раз ставало причиною, коли міг статися розвал енергосистеми. Особливо небезпечним було критичне зниження частоти при значній частці в енергобалансі атомних електростанцій. Тож Україна постала перед потребою розробки нової політики в галузі енергетики.

Іван Васильович Плачков

У середині 90-х років минулого століття питання переходу енергетики на ринкові відносини з теоретичної площини перейшли у практичну. Концепція реформування галузі та створення ринку електроенергії базувалася на принципах збереження об'єднаної енергетичної системи держави і централізованого управління нею та демонополізації регіональних енергетичних об'єднань, створення умов конкурентного середовища для енергетичних виробників і постачальників електричної

енергії. У цей період значно зменшився вплив держави на централізоване управління енергетикою. Ситуація ускладнювалася кризою неплатежів за спожиті енергоресурси, поширенням бартерних схем у розрахунках. Енергетичні генеруючі компанії не отримували коштів не лише на закупівлю палива, а й на заробітну плату персоналу.

У такій складній ситуації після структурної реформи у вересні 1995 р. на базі виробничого енергетичного об'єднання «Київенерго» було створено Акціонерну енергопостачальну компанію «Київенерго», яку очолив Іван Васильович Плачков.



Іван Васильович Плачков народився 23 листопада 1957 року в с. Криничне Болградського району Одеської області. 1974 року закінчив Криничненську середню школу. Трудову діяльність розпочав різноробочим тресту «Дунайводбуд».

1980 року здобув фах інженера-теплоенергетика на факультеті атомної енергетики Одеського політехнічного інституту, після чого направлений на роботу до Київської ТЕЦ-5, де працював на посадах обхідника, машиніста, начальника котлотурбінного цеху, головного інженера.

У липні 1994 року І. В. Плачкова переведено до виконавчої дирекції виробничого енергетичного об'єднання «Київенерго» на посаду головного інженера, а в липні 1995 р. призначено на посаду виконуючого обов'язки генерального директора «Київенерго».

Після створення Державної акціонерної енергопостачальної компанії «Київенерго» у вересні 1995 р. І. В. Плачкова призначено Головою правління Компанії. У квітні 1998 року його обрано Головою правління — генеральним директором Акціонерної енергопостачальної компанії «Київенерго».

Завдяки зусиллям І. В. Плачкова було збережено вертикально інтегровану структуру Компанії, що дало змогу зберегти кваліфіковані кадри спеціалістів, науково-технічний потенціал служб і лабораторій та забезпечити подальший розвиток енергетичних об'єктів Києва.

У лютому 1999 року Указом Президента України І. В. Плачков призначений на посаду Міністра енергетики України. З січня 2000-го до лютого 2005 року він — голова правління — генеральний директор «Київенерго».

У лютому 2005 року згідно з Указом Президента України він призначений на посаду Міністра палива та енергетики України.

І. В. Плачков — знаний фахівець у галузі енергетики, автор 11 наукових праць, лауреат Державної премії України, в галузі науки і техніки, має почесне звання «Заслужений енергетик України», нагороджений Орденом «За заслуги» III ступеня.

Обирався депутатом Київської міської ради народних депутатів XXIII і XXIV скликань.

Борис Васильович Ященко



Народився 1 липня 1952 року у м. Хуст Закарпатської області.

Навчався у Львівському політехнічному інституті у 1969–1974 рр. на інженерно-економічному факультеті, отримав кваліфікацію інженера-економіста.

Працював з лютого 1975 року в РЕУ «Київенерго» інженером, старшим інженером, начальником сектору централізованого планово-економічного відділу, начальником планово-економічного відділу Київських кабельних мереж.

Упродовж 1983–1986 років перебував на виборній посаді голови профспілкового комітету Київських кабельних мереж. У вересні 1986 року повернувся на посаду начальника планово-економічного відділу.

З листопада 1988 року Б. В. Ященко обіймав посаду заступника генерального директора БЕО «Київенерго» з економіки. У 1999–2000 роках перебував на посаді генерального директора АК «Київенерго», у 2005–2008 рр. — на посаді Голови правління — генерального директора АК «Київенерго».

Чулков Євген Іванович (1914–2012)



Народився 15 жовтня 1914 року в м. Баку (Азербайджан). Під час Першої світової війни Євгенового батька забрали до війська, тож хлопчик лишився з матір'ю, чудовою працюютою людиною. Жили у бідності, але в злагоді, разом з дідусем і бабусею — з Житомирщини. (Батько навчався у Бакинському морехідному училищі, закінчив його, і там знайшов свою дружину).

Є. І. Чулков з дитинства став цікавитись електротехнікою. Цьому сприяли об'єктивні умови. У нього був гарний сусід, який працював інженером-електриком і часто запрошував його на захоплюючі досліди, випробування нових електроприладів, електричних пристроїв тощо.

Закінчивши школу, з п'ятнадцяти років Євген працював учнем електромонтера, потім — монтером. Без відриву від виробництва він закінчив 1938 р. Бакинський політехнічний інститут за фахом інженер-теплотехнік. Одержавши вищу освіту, працював інженером, а потім начальником котельного цеху на електростанціях енергосистеми «Азенерго». Та невдовзі пішов у армію. А потім почалася війна...

У розквіті сил Євгену Івановичу довелося служити у 10-й танковій бригаді, яка воювала тоді на південно-західному фронті, на території України. Під час чергового бою його було тяжко поранено, і він опинився у госпіталі. Можливо, війна відіграла чималу роль у його життєвому виборі.

Після демобілізації Євген Іванович включається в активну роботу по відродженню енергетики України. З 1944 року за направленням Наркомату електростанцій СРСР він працює в енергосистемі «Дніпроенерго» на одній з найважливіших ділянок — відновленні найбільшої на той час Дніпродзержинської ГРЕС потужністю 200 МВт, устаткування якої було зруйновано під час Другої світової війни. Особливо постраждало устаткування котельного цеху станції.

Працюючи начальником котельного цеху, Є. І. Чулков виявив інженерні й організаторські здібності. Поряд із запровадженням розроблених швидкісних методів відновлення зруйнованого устаткування цеху проводиться велика робота з реконструкції технічно застарілого устаткування, впровадженню й освоєнню нових методів спалювання твердих палив і особливо вугілля марки АШ, що давало значний економічний ефект.

Євген Іванович є основним автором винаходу — шипових екранів, застосування яких дозволило підвищити на 4–5 % ККД котлів, поліпшити економічні показники роботи електростанції, а також значно полегшити важку, виснажливу працю зольників і шлакових обробників.

Результати, проробленої роботи, були викладені в написаній Є. І. Чулковим брошурі «Шипові екрани котлів».

Після повного відновлення котлового цеху Дніпродзержинської ГРЕС, Є. І. Чулков працює на посаді заступника головного інженера електростанції. Дніпродзержинська ГРЕС була в той час другою за потужністю (після Зуєвської ГРЕС) тепловою електростанцією в Україні.

У 1952 році Міненерго СРСР призначає Є. І. Чулкова заступником керуючого «Крыменерго» з капітального будівництва. І на цій посаді він зробив значний внесок у нарощування потужності енергосистеми. За його керівництва, із застосуванням випробуваних методів швидкісного будівництва, будувалася Севастопольська електростанція, із введенням якої різко зросла надійність енергопостачання цього важливого району країни. Потім Міненерго СРСР направило Є. І. Чулкова на навчання до Енергетичної академії, яку він закінчив з відзнакою. З червня 1954 року Є. І. Чулкова призначено директором будівництва й експлуатації наймогутнішої на той час Придніпровської ГРЕС потужністю 2400 МВт.

Постійний творчий пошук, відповідальність і відданість інтересам дорученої справи були характерними рисами життя і діяльності Є. І. Чулкова. Особливо ці риси його характеру виявилися в період його роботи директором Придніпровської ГРЕС. Ця електростанція була за проектом найбільшою всесоюзною енергетичною лабораторією, де впроваджувалися і перевірялися творчі ідеї технічного прогресу в енергетику. Тут, із властивими йому енергією

і наполегливістю, володіючи талантом організатора, Є. І. Чулков очолював і успішно здійснював з колективом електростанції роботи з найшвидшого впровадження й освоєння в експлуатацію вперше в Радянському Союзі і Європі найбільших енергоблоків потужністю 150 і 300 МВт на надкритичних параметрах пари. Швидкими темпами впроваджувалися й освоювалися нові типи трансформаторів, нові зразки теплової автоматики і вперше впроваджувалася й освоювалася інформаційно-обчислювальна техніка, що підвищує надійність роботи турбоагрегатів і котлоагрегатів. З введенням на повну потужність 2400 МВт Придніпровська ГРЕС стала найбільшою тепловою електростанцією в Європі, а дніпровський регіон одержав надійне й економічне джерело енергопостачання.

Придніпровська ГРЕС стала прикладом великих досягнень українських енергетиків у технічному прогресі галузі. Керівництво України високо оцінило здібності Є. І. Чулкова й у 1960 році його було призначено начальником Головерного Українського Раднагоспу.

На цій посаді Є. І. Чулков проводив велику роботу з розвитку і зміцненню енергосистем країни, брав активну участь у створенні ЄЕС України. У ті часи впроваджувалося нове устаткування, будувалися нові типи станцій. Недарма тоді Головерного називали «малим Міненерго». Поряд з цією великою роботою, Є. І. Чулков, будучи представником України в комісії з енергетики СЕВ, очолював роботи зі спорудження і введення в експлуатацію ЛЕП і підстанцій, що з'єднують енергосистеми України з енергосистемами країн Європи.

У 1963 році постановою Уряду було організовано Міністерство енергетики і електрифікації України, і Є. І. Чулкова було призначено першим заступником міністра. У цей період прискорилися темпи розвитку теплофікації великих міст. Було проведено великі роботи з підготовки, а потім і включення всієї системи сільської електрифікації в єдину енергосистему країни, що входила в Міненерго. Уся комунальна енергетика, крім відомчої, також перейшла в управління енергосистеми Міненерго.

Працюючи першим заступником міністра енергетики, Є. І. Чулков, який мав великий досвід роботи, високу інженерно-технічну підготовку, талант організатора і керівника, вніс значний вклад у розвиток енергетичної галузі України.

Наступні роки, починаючи з 1968-го, Є. І. Чулков упродовж 17 років працював директором споруджуваної, а потім експлуатованої, найбільшої в Україні теплоелектроцентралі — Київської ТЕЦ-5. Заслугою його є постійна особиста участь у здійсненні всіх нових рішень, спрямованих на підвищення надійності й економічності ТЕЦ-5. Упровадження нових прогресивних методів у будівельній частині цієї електростанції показало їх велику перевагу перед старими методами спорудження великих електростанцій.

Винайдені київськими інженерами брускові конструкції стали основними елементами для спорудження головного корпусу ТЕЦ-5. Легкість і міцність

цих конструкцій, економія засобів і матеріалів при їх використанні, значне скорочення термінів монтажу сприяли широкому застосуванню брускових конструкцій при будівництві електростанцій як у нашій країні, так і за її межами. Також унікальними були фундаменти під могутні турбоагрегати і котлоагрегати, що спиралися на палі з глибиною закладення до 25 м.

Коллективом ТЕЦ–5, очолюваним Є. І. Чулковим, успішно вирішувалися питання впровадження й освоєння найбільших теплофікаційних турбоагрегатів електричною потужністю 250/300 МВт, тепловою 330 Гкал/год., що працюють на надкритичних параметрах пари.

Усі ці нові прогресивні рішення впроваджувалися й освоювалися за особистої участі і керівництва Є. І. Чулкова. У результаті проробленої роботи, ТЕЦ–5 у рекордно короткий термін було введено на повну потужність, і вона стала однією з найекономічніших і найнадійніших теплових електростанцій галузі.

У 1984 році у сімдесятирічному віці Є. І. Чулков пішов на заслужений відпочинок. Та відпочивав недовго. Натура його і характер не дозволили йому жити, не працюючи в рідній енергетиці. Того ж року його запросили на роботу директором головного навчального комбінату «Київенерго». Підготовка персоналу для роботи в енергетиці, підвищення його кваліфікації мали величезне значення для галузі. Призначення директором навчального комбінату «Київенерго» досвідченого, висококваліфікованого і талановитого організатора дозволило зробити навчальний комбінат центром підготовки і підвищення кваліфікації енергетиків країни. На цій посаді Є. І. Чулков став наставником молодих фахівців і вчителем старшого покоління енергетиків, передаючи їм свої глибокі знання і багатий досвід роботи, готуючи гідну зміну енергетиків для виконання відповідальних завдань, що стоять перед галуззю.

Свою виробничу діяльність Є. І. Чулков постійно поєднував з активною суспільною діяльністю, будучи упродовж двадцяти років депутатом районних, міських і обласних Рад депутатів трудящих. Пішовши з останньої роботи у 1992 р. він очолив Раду старійшин енергетиків України, у якій працював практично від її заснування, мобілізуючи знання і великий досвід роботи ветеранів-енергетиків з відновлення колишньої слави енергетиків України і подальшого розвитку цієї важливої галузі.

За плідну діяльність, участь у Великій Вітчизняній Війні і великі заслуги в розвитку енергетики України Є. І. Чулкова удостоєно тридцяти урядових нагород, з них десять — ордени і двадцять — медалі, йому присвоєно почесні звання України, СРСР, СНД.

Чуйне й уважне ставлення до людей, активна життєва позиція надали Євгену Івановичу Чулкову здобути глибоку шану і любов широких кіл енергетиків в Україні та за її межами.

**Колективи міністерства
та підприємства примножували спадщину
енергетики України**

з 1962 р. Міністерство енергетики та електрифікації УРСР

з 1993 р. Міністерство енергетики та електрифікації України

з 1996 р. Міністерство енергетики України

з 2000 р. Міністерство палива та енергетики України

з 2012 р. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України



МІНІСТРИ



ПОБАЙКО К.М.
(1962 – 1971)



МАКУХІН О.Н.
(1971 – 1982)



СКЛЯРОВ В.Ф.
(1982 – 1993)



ГРИШЧЕНКО А.В.
(1993 – 1993)



СЕМЕНЮК В.М.
(1993 – 1995)



ШЕБЕРСТОВ О.М.
(1995 – 1996, 1997 – 1999)



БОЧКАРЬОВ Ю.Г.
(1996 – 1997)



ПЛАЧКОВ В.В.
(1999 – 1999, 2005 – 2006) (1999 – 2000, 2004 – 2005)



ТУЛУБ С.Б.
(1999 – 2000, 2004 – 2005)



ЕРМЛОВ С.Ф.
(2000 – 2001, 2002 – 2004)



СТАСЬКЕВИЧ Т.Т.
(2001 – 2001)



ГАЙДУК В.А.
(2001 – 2002)



ПРОДАН Ю.В.
(2007–2010, 27.02.2014–)



БОЙКО Ю.А.
(2006–2007, 2010–2012)



Е. СТАВЦЬКИЙ
(2012 – 2014)









Тепло і світло для киян

3 1930 р. „КИВСТРУМ”
3 1933 р. ЕНЕРГОКОМБІНАТ „КИВЕНЕРГО”
3 1934 р. РЕУ „КИВЕНЕРГО”
3 1976 р. ВЕО „КИВЕНЕРГО”
3 1995 р. ДАЕК „КИВЕНЕРГО”
3 1998 р. АЕК „КИВЕНЕРГО”
3 2011 р. ПАТ „КИВЕНЕРГО”

КЕРІВНИКИ



ТИРМОС О. А.
(1920 - 1929)



БЕЗПЕШНИЙ М. М.
(1929 - 1932)



ТАНПЕТР А. А.
(1932 - 1935)



ДОЛИНА І. І.
(1935 - 1937)



МЕЛЬНИК П. М.
(1937 - 1940)



КЛИМЕНКО О. І.
(1943 - 1949)



МАРАЛІН Г. О.
(1949 - 1952)



ХІВРЕНКО І. К.
(1953 - 1962)



ЗУБАНОВ К. В.
(1963 - 1967)



РОМАШЕНКО Г. В.
(1967 - 1974)



СКЛЯРОВ В. Ф.
(1974 - 1977)



СЕМЕНЮК В. М.
(1977 - 1980)



СОСЮКН Л. М.
(1980 - 1994)



КИРИЧЕНКО В. С.
(1994 - 1995)



ПЛАЧКОВ І. В.
(1995-1999, 2000-2005)



ЯШЕНКО Б. В.
(1999-2000, 2005-2008) (з 2008 – 13.10.2008) (14.10.2008 – 23.01.2012)



ТІТЕНКО С. М. СОКОЛОВСЬКИЙ Е. С.
(1999-2000, 2005-2008) (з 2008 – 13.10.2008) (14.10.2008 – 23.01.2012)



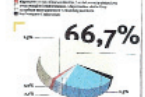
ФОМЕНКО О. В.
3 24.01.2012 -



ОСНОВНІ ФІЛІАЛИ



РІЧНИЙ ЗВІТ АК „КИВЕНЕРГО” за 2007 р.



ФОМЕНКО О. В.
3 24.01.2012 -





ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН



КИЇВСЬКА РАЙОННА ЕЛЕКТРИЧНА СТАНЦІЯ (КРЕС), з 1941 р. – ДЕС-2, з 1962 р. – ТЕЦ-2, з 1974 р. – СТ-2 ОСНОВНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ НА ЧАС СТВОРЕННЯ КИЇВЕНЕРГО

47 РОКІВ ДЕС-2 ДЛЯ ТЕПЛОФІКАЦІЇ



1926 р. На Рибальському острові на території 12,9 га розпочато будівництво Київської районної електростанції (КРЕС), а 1 травня 1930 року було введено в роботу перший турбогенератор. Після введення в експлуатацію нової КРЕС усі електростанції м. Києва



були об'єднані в Державне акціонерне товариство



“Київструм”, яке було створено 30 квітня 1930 р.



Загальна потужність першої черги КРЕС 1930



року – 21 300 кВт (два турбоагрегати), 4 котли з поверхневими нагрівання 750 м², тиск – 28 атм.



Основний вид палива – вугілля в пиловидному стані. Річне виробництво електроенергії

у 1930 р. – 38 504 978 кВт·г.

Потужність КРЕС в 1939 р. було доведено до 70 300 кВт.

Потужність ДЕС-2 в 1951 р. була доведена до 111 МВт.

1930 р. Вперше в СРСР на генераторах КРЕС було застосовано напругу 11 кВ.



1933 р. Вперше в СРСР, після реконструкції КРЕС, було виконано вертикальне екранування

найбільш напруженої задньої стінки паливної котла, а у

подальшому екранування

решти стінок паливної котла та підвісного склепіння.



1946 р. Вперше в СРСР на ДЕС-2 застосовано промислову

установку компаундування з

електромагнітним вібраційним коректором напруги на генераторі.

1947 р. На ДЕС-2 почав працювати перший турбоагрегат високого тиску 85 кг/см² (8,5 МПа)

з температурою нагрівання пари до 505 °С.



1960 р. Розпочато роботи з використання ДЕС-2 для теплофікації.

1963 р. Вперше в СРСР на ТЕЦ-2 введено в експлуатацію дослідно-



промислову стаціонарну енергетичну газотурбінну установку (ГТУ) потужністю 25 МВт.

1974 – 1977 рр. Реконструкція енергетичних котлів СТ-2

на водогрійні з доведенням теплової потужності до 610 Гкал/год.



Київська теплоелектроцентраль (ТЕЦ-3), з 1986 р. – СТ-1 – засновниця теплових мереж м. Кисва

У 1930 році Управління південно-західної залізниці з метою поліпшення енергопостачання Київського залізничного вузла розпочало будівництво приміської теплоелектроцентралі. У 1936 році були розпочаті пускові та налагоджувальні роботи першої черги станції у складі трьох вітчизняних парових котлів типу ГЕЛ та парової турбіни типу ОКО-120 потужністю 12 тис. кВт.

1 червня 1937 року, Київська теплоелектроцентраль була здана в промислову експлуатацію та одночасно передана в районне енергетичне управління "Київенерго". Тоді ж, в опалювальний період 1937-1938 рр., 7 листопада 1937 року, вперше здійснено теплопостачання від станції двома новозбудованими тепломагістралями. Було підключено 15 споживачів із загальною призначеною тепловою потужністю 7,2 Гкал/год. З того часу станція почала називатися Київська ТЕЦ-3.

Несабаром було розпочато будівництво другої черги станції у складі двох котлів та ще однієї турбіни підвищеної потужності – 25 тис. кВт. Друга черга була закінчена будівництвом у 1940 році, але з початком війни 1941-1945 рр. обладнання станції було демонтоване та вивезене у східні райони СРСР.

Під час відступу із м. Кисва в листопаді 1943 року, фашистські загарбники повністю зруйнували будівлі ТЕЦ-3, значних пошкоджень зазнало й основне обладнання. Відновлення та відбудова станції почалися відразу після звільнення міста від окупантів і вже у 1945 р. перша черга ТЕЦ-3 розпочала роботу. У 1947-1948 рр. було цущено обладнання другої черги у складі двох парових котлів „Фостер-Вілдер” виробництва, США та вітчизняного турбоагрегата ЛМЗ типу АТ 25-1.

Подальша розбудова та розширення Кисва викликала й зростання енергонавантажень та збільшення потужностей енергетичних джерел. На ТЕЦ-3 було додатково встановлено ще два парові котли, турбоагрегат 25 МВт типу АТ 25-2 та три водогрійні котли потужністю 100 Гкал/год кожний. За станом на 1967 рік станція досягла своєї максимальної потужності: електричної – 62 МВт та теплової – 575 Гкал/год.

У 80-х роках електричні генеруючі потужності ТЕЦ-3 було ліквідовано, а станція перевернена у джерело постачання тільки тепла – станцію теплопостачання № 1 з потужністю 570 Гкал/год. Станом на 01.06.2007 на майданчику СТ-1 працює близько 200 працівників Теплових мереж Київенерго.

З 2004 року, проводиться реконструкція СТ-1 із збільшенням встановленої теплової потужності до 800 Гкал/год.





ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН



1890 р. – КИЇВСЬКЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ТОВАРИСТВО
1920 р. – ВІДДІЛ ЕЛЕКТРОЛІЧНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА
1934 р. – СПЕЦІАЛЬНИЙ ПІДРОЗДІЛ ЕНЕРГОЗБУТ «КИЇВЕНЕРГО»
1960 р. – ПІДПРИЄМСТВО «ЕНЕРГОЗБУТ»
1970 р. – ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ЕНЕРГОНАГЛЯД КИЇВЕНЕРГО»
1985 р. – ЦЕНТРАЛЬНА СЛУЖБА ЕНЕРГОНАГЛЯДУ ВОО «КИЇВЕНЕРГО»
1996 р. – ДЕПАРТАМЕНТ ЕНЕРГОЗБУТУ, КИЇВЕНЕРГО

2002 р. – СТРУКТУРНИЙ ВІДОКРЕМЛЕНИЙ ПІДРОЗДІЛ «ЕНЕРГОЗБУТ КИЇВЕНЕРГО» НАЧАЛЬНИКИ, ДИРЕКТОРИ ПІДРОЗДІЛІВ ЕНЕРГОЗБУТУ РІЗНИХ РОКІВ



Левін Іс. С. І ртешко М. Г. Лавова Л. І. Голосний Г. К. Корота Б. В. Лихота М. М. Прохор Ю. В. Сущик К. М. Гунчак В. М. Лавинський Н. Л. Кондратенко Н. В.
(1920–1934) (1960–1965) (1965–1976) (1976–1983) (1983–1985) (1985–1996) (1996–2001) (2001–2003) (2003–2004) (2004–2006) (з 2006 р.)



Енергозбутова діяльність київської енергетики розпочалася з часів спорудження у 1890 році першої електростанції загального користування – Центральної електростанції на Центральній площі. Плата за користування електроенергією бралася за 1 годину горіння лампи або ліхтаря. На початку ХХ століття в м. Києві було розпочато встановлення лічильників електричної енергії, які заоплачували обсяг продажу електроенергії споживачам.

У період НЕПУ користування електроенергією було також досить дорогим. Діли так звані «класові» тарифи, за якими істотно сплачували за споживання електроенергії багаті більше коштів, ніж робітники та бідняки. Для розширення електрифікації квартир навіть здійснювалося кредитування.

1934 року при створенні районного енергетичного управління «Київенерго» вперше було організовано спеціальний підрозділ – Енергозбут.

Разом з розвитком енергосистеми поступово вдосконалювалася тарифна політика, підвищувалася якість та надійність електропостачання споживачів, налагоджувалася контроль за режимами споживання.

Поступово змінювалася організаційна структура Енергозбуту. У 60-х роках при Київенерго було створено підприємство «Енергозбут».

У 70-х роках Енергозбут було реорганізовано в підприємство державного енергетичного підприємства «Енергонагляд Київенерго».

У кінці 80-х років відбувся реорганізаційний етап, коли всі енергозбутові підприємства було інтегровано в Енергозбут. Після цього стали відділами Енергозбутових підприємств у місті Києві. Діяльність Енергозбутових підприємств було розширено до всіх районів міста Києва.

У 90-х роках в умовах переходу держави на ринковий механізм управління Київенерго як спеціальне підприємство було ліквідовано. Фактично Енергозбут розподілено на регіональні енергетичні компанії. Київська енергетична компанія (Київенерго) була створена 1 жовтня 1996 року. На базі Енергозбутових підприємств Київенерго було створено спеціальний підрозділ Енергозбуту, який виконує функції Енергозбутових підприємств.

В 2002 р. з метою підвищення рівня управління та оптимізації витрат на обслуговування населення створено управління спеціальний відокремлений підрозділ «Енергозбут Київенерго».

Здание Центр. Упр. Ком. Мул. Предпр.





з 1953р. **ДАРНИЦЬКА ТЕЦ**

з 1997р. **ЗАТ “Укр-Кан Пауер”**

з 2008р. **ЗАТ “ЕК“ДАРТЕПЛОЦЕНТРАЛЬ”**

ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН

ДИРЕКТОРИ



Добролюбський В. І.
(1953-1964 р.р.)



Каробко А. М.
(1964-1972 р.р.)



Лісенко В. М.
(1973-1975 р.р.)



Легун С. М.
(1975-1991 р.р.)



Казимиров О. Ю.
(1991-1998 р.р.)



Кальченко В. М.
(1998-2001 р.р.)



Кравченко Р. І.
(2001-2004 р.р.)

Калюда Ю. І.
(з 2004 р.)

ГОЛОВНІ ІНЖЕНЕРИ



Шуршчик В. О.
(1953-1954 р.р.)

Долгов А. Я.
(1954-1955)

Зейн М. П.
(1955-1957 р.р.)

Лучин В. Т.
(1957-1960 р.р.)

Дісенко В. М.
(1960-1972 р.р.)

Кокорін Є. С.
(1973-1975 р.р.)

Логинський Ю. А.
(1975-1977 р.р.)

Гайдан В. В.
(1977-1984 р.р.)



Маргородський В. І.
(1984-1987 р.р.)



Казимиров О. Ю.
(1988-1991 р.р.)



Загородній В. Я.
(з 1991 р.)

У 1950 році було схвалено проект спорудження Дарницької теплоелектроцентральної.

У листопаді 1954 р. було введено в експлуатацію першу чергу Дарницької ТЕЦ потужністю 50 МВт. На станції встановили дві турбіни НІП-25-3 з конденсаторами ДКС-30-2 напругою 10,5 кВ. Котельню було оснащено трьома котлами типу ПП-170-1. Оснасті агрегати з високими параметрами пари (тиск 9,2 МПа або 90 кгс/см² квадратне, температура перегріву 510 градусів Цельсія). При спорудженні другої черги ТЕЦ було введено в експлуатацію третій (1956 р.) і четвертий (1957 р.) агрегати такої ж потужності. 1956 року Київським відділенням ТЕП було розроблено проект третьої черги Дарницької.

ТЕЦ потужністю 150 МВт. 1958 року було введено в дію турбоагрегат потужністю 50 МВт із турбіною ПП-50-90/16 з відбором пари. 1956 року - шостий і 1960 року - сьомий турбоагрегат. Дарницька ТЕЦ була однією з найпотужніших теплових електростанцій Київської області, поставником пари, тепла і електричної енергії промислових підприємств, житлових масивів правобережних районів столиці України. В 1960-х роках її потужність складала 250 тис. кВт. Одночасно з турбоагрегатами ввелися в експлуатацію котли продуктивністю по 220 т/год. Інтенсивне розширення Дарницької ТЕЦ відбувалося шляхом збільшення теплової потужності за рахунок введення в експлуатацію пікових парових котлів. Для цілісного забезпечення теплом споживачів на Дарницькій ТЕЦ впродовж 1980 - 1994 рр. були виконані реконструкційні роботи:

- змонтували промислову установку РОУ 1963;
- котельні агрегати ПП-170 № 1 і № 2 реконструювали на водогрійний режим потужністю 105 Гкал/год кожний;
- котельні агрегати ПП-170 № 3 і № 4 реконструювали для використання на промислових паропередачах пари. У цей же період для використання тепла від конденсації випаровувальної пари, конденсатори парових турбін ПП-60-90/13 № 6, № 7, було переведено на підігрів мережної води.





з 1953р. **ДАРНИЦЬКА ТЕЦ**

з 1997р. **ЗАТ “Укр-Кан Пауер”**

з 2008р. **ЗАТ “ЕК” ДАРТЕПЛОЦЕНТРАЛЬ”**

ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН



Дарницька ТЕЦ, що входила до складу Київенерго, була реорганізована 1991 року в окреме підприємство “Дарницька ТЕЦ”.

1996, 1998 рр. була подальша реорганізація на станції в ЗАТ “Енергогенеруюча компанія “Укр-Кан-Пауер”.

З 1 серпня 1998 р. було запропоновано призначити АК “Київенерго” уповноваженою особою з управління державним пакетом акцій ЗАТ “Енергогенеруюча компанія “Укр-Кан-Пауер”.

АТ “Укр-Кан Пауер” створено в 1997 році з метою реконструкції, розташованої в Києві Дарницької ТЕЦ, яка забезпечує теплом Дарницький та Дніпровський райони столиці. Сьогодні станція працює у складі трьох енергоблоків з встановленою електричною потужністю 60 МВт кожен та чотирьох водогрійних котлів ПТВМ-100

100 Гкал/год кожен.

Найбільшими акціонерами товариства є ФЛМ (34,34% акцій АО), Introstyle Consult Limited (Великобританія) та Makshell Enterprises n Limited (Британські Віргінські о-ви), яким належить по 24,47% акцій.

В 2008р. змінена назва на ЗАТ “ЕК” ДАРТЕПЛОЦЕНТРАЛЬ”

Дарницька ТЕЦ відіграє особливу роль в забезпеченні надійності електропостачання столиці України під час виникнення та розвитку

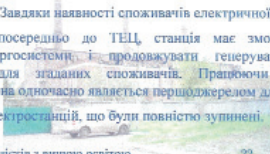
системних аварій. Завдяки наявності споживачів електричної енергії,

приданих безпосередньо до ТЕЦ, станція має змогу відділятися від „аварійної” енергосистеми і продовжувати генерувати електроенергію безпосередньо для згаданих споживачів. Працюючи на відокремлене навантаження, вона одночасно являється першоджерелом для запуску

електростанцій, що були повністю зупинені.

Кількість спеціалістів з вищою освітою
з істотною вищою
робітників

??
??
??





ТЕЦ-6

ТЕЦ-6 КИЇВЕНЕРГО

призначена для централізованого тепlopостачання промисло-вих підприємств, адміністративних і житлових будинків, дитячого, оздоровчого, спеціального, пожежного районів м. Києва, а також для одностороннього експорту в місто для споживачів м. Києва.
Потужність – 500 МВт, 214 тис. Гкал/год.



Історія будівництва

Історія будівництва ТЕЦ-6 Києвенерго починається з 1959 року, коли на базі Київського енергетичного інституту було створено Київське енергетичне підприємство. У 1960 році було розроблено проект будівництва ТЕЦ-6, який мав потужність 500 МВт. Будівництво розпочалося в 1961 році. У 1962 році було закладено фундамент будівлі. У 1963 році було введено в експлуатацію перший енергоагрегат. У 1964 році було введено в експлуатацію другий енергоагрегат. У 1965 році було введено в експлуатацію третій енергоагрегат. У 1966 році було введено в експлуатацію четвертий енергоагрегат. У 1967 році було введено в експлуатацію п'ятий енергоагрегат. У 1968 році було введено в експлуатацію шостий енергоагрегат. У 1969 році було введено в експлуатацію сьомий енергоагрегат. У 1970 році було введено в експлуатацію восьмий енергоагрегат. У 1971 році було введено в експлуатацію дев'ятий енергоагрегат. У 1972 році було введено в експлуатацію десятий енергоагрегат. У 1973 році було введено в експлуатацію одинадцятий енергоагрегат. У 1974 році було введено в експлуатацію дванадцятий енергоагрегат. У 1975 році було введено в експлуатацію тринадцятий енергоагрегат. У 1976 році було введено в експлуатацію чотирнадцятий енергоагрегат. У 1977 році було введено в експлуатацію п'ятнадцятий енергоагрегат. У 1978 році було введено в експлуатацію шістнадцятий енергоагрегат. У 1979 році було введено в експлуатацію сімнадцятий енергоагрегат. У 1980 році було введено в експлуатацію вісімнадцятий енергоагрегат. У 1981 році було введено в експлуатацію дев'ятнадцятий енергоагрегат. У 1982 році було введено в експлуатацію двадцятий енергоагрегат. У 1983 році було введено в експлуатацію двадцять перший енергоагрегат. У 1984 році було введено в експлуатацію двадцять другий енергоагрегат. У 1985 році було введено в експлуатацію двадцять третій енергоагрегат. У 1986 році було введено в експлуатацію двадцять четвертий енергоагрегат. У 1987 році було введено в експлуатацію двадцять п'ятий енергоагрегат. У 1988 році було введено в експлуатацію двадцять шостий енергоагрегат. У 1989 році було введено в експлуатацію двадцять сьомий енергоагрегат. У 1990 році було введено в експлуатацію двадцять восьмий енергоагрегат. У 1991 році було введено в експлуатацію двадцять дев'ятий енергоагрегат. У 1992 році було введено в експлуатацію тридцятий енергоагрегат. У 1993 році було введено в експлуатацію тридцать перший енергоагрегат. У 1994 році було введено в експлуатацію тридцать другий енергоагрегат. У 1995 році було введено в експлуатацію тридцать третій енергоагрегат. У 1996 році було введено в експлуатацію тридцать четвертий енергоагрегат. У 1997 році було введено в експлуатацію тридцать п'ятий енергоагрегат. У 1998 році було введено в експлуатацію тридцать шостий енергоагрегат. У 1999 році було введено в експлуатацію тридцать сьомий енергоагрегат. У 2000 році було введено в експлуатацію тридцать восьмий енергоагрегат. У 2001 році було введено в експлуатацію тридцать дев'ятий енергоагрегат. У 2002 році було введено в експлуатацію тридцать десятий енергоагрегат. У 2003 році було введено в експлуатацію тридцать одиннадцятий енергоагрегат. У 2004 році було введено в експлуатацію тридцать дванадцятий енергоагрегат. У 2005 році було введено в експлуатацію тридцать тринадцятий енергоагрегат. У 2006 році було введено в експлуатацію тридцать чотирнадцятий енергоагрегат. У 2007 році було введено в експлуатацію тридцать п'ятнадцятий енергоагрегат. У 2008 році було введено в експлуатацію тридцать шістнадцятий енергоагрегат. У 2009 році було введено в експлуатацію тридцать сьомнадцятий енергоагрегат. У 2010 році було введено в експлуатацію тридцать вісімнадцятий енергоагрегат. У 2011 році було введено в експлуатацію тридцать дев'ятнадцятий енергоагрегат. У 2012 році було введено в експлуатацію тридцать двадцятий енергоагрегат. У 2013 році було введено в експлуатацію тридцать двадцать перший енергоагрегат. У 2014 році було введено в експлуатацію тридцать двадцать другий енергоагрегат. У 2015 році було введено в експлуатацію тридцать двадцать третій енергоагрегат. У 2016 році було введено в експлуатацію тридцать двадцать четвертий енергоагрегат. У 2017 році було введено в експлуатацію тридцать двадцать п'ятий енергоагрегат. У 2018 році було введено в експлуатацію тридцать двадцать шостий енергоагрегат. У 2019 році було введено в експлуатацію тридцать двадцать сьомий енергоагрегат. У 2020 році було введено в експлуатацію тридцать двадцать восьмий енергоагрегат. У 2021 році було введено в експлуатацію тридцать двадцать дев'ятий енергоагрегат. У 2022 році було введено в експлуатацію тридцать двадцать десятий енергоагрегат.



25 РОКІВ





ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН

ТЕЦ – 6 Київенерго - 25 років





КИЇВЕНЕРГО

ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН

КАБЕЛЬНІ МЕРЕЖІ

- 1890 р. – Електричні мережі товариства «Савицький і Страус»
- 1920 р. – Київське електродприємство
- 1932 р. – Київські електричні мережі «Київенерго»
- 1981 р. – Київські кабельні мережі «Київенерго»
- 1995 р. – Філіал «Кабельні мережі Київенерго»

Директори підприємства



Головні інженери підприємства



23 травня 1890 р. на території с. Давидівки в Солом'янському повіті Київської губернії за ініціативи поміщика Івана М. М. Савицького і козаків радистів О. Е. С. Гавриш, за межами якого знаходився завод на станції залізничної лінії Савицького лісу.

Підприємство, засноване на цій території, спеціалізувалося на виробництві електричних мереж та кабельних ліній.

Після закінчення війни завод переїхав до м. Київ, де в 1920 р. у зв'язі з необхідністю для потреб цивільного населення створити спеціальний завод, призначений для виробництва електричних мереж та кабельних ліній.

У 1917–1919 рр. Київ став ареною боротьби між Денікінськими військами, підтриманими німцями, та більшовицькими військами, підтриманими росіянами.

У 1941–1943 рр. підприємство було евакуйовано до м. Київ, де воно продовжило свою діяльність.

У 1945 році, після звільнення території, завод був повернутий до м. Київ, де він продовжує свою діяльність.

Нам є великою гордістю згадати про велику роботу, яку виконали працівники підприємства в період війни, коли завод працював в умовах ворожої окупації.

Особливо слід відзначити діяльність працівників, які виконали велику роботу з евакуації заводського обладнання та матеріалів, а також з організації роботи підприємства в умовах війни.

Сьогодні підприємство працює в складних умовах, але ми впевнені, що зможемо подолати всі труднощі та забезпечити Київ теплою та світлою енергією.





ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН

1890 р. – Електричні мережі товариства „Савицький і Страус“, з 1920 р. – Київське електрондприємство, з 1932 р. – Київські електричні мережі „Київенерго“, з 1981 р. – Київські кабельні мережі „Київенерго“, з 1995 р. – **Філіал „Кабельні мережі Київенерго“**



На сьогодні Кабельні мережі – це 1575,0 км повітряних ліній електропередавання 0,4–110 кВ, 9653,0 км кабельних ліній електропередавання 0,4–110 кВ, 60 підстанцій напругою 35–110 кВ, 174 розподільчих пунктів 10 кВ.



3157 трансформаторних підстанцій 10/0,4 кВ об'єднаних в одну мережу. Чисельність працівників станом на вересень 2007 р. становить:

- 1191 осіб, у тому числі:
- керівників – 174 осіб,
- спеціалістів – 313 осіб,
- службовців – 7 осіб,
- робітників – 697 осіб.

ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ

Згідно зі Стратеєю розвитку електричних мереж напругою 35 кВ і вище міста Києва на період до 2020 року у 2007–2011 роках для забезпечення електроенергією споживачів має бути споруджено:

- 5 нових двохполюсних ліній напругою 110кВ від ПС “Зелізна”;
- ПС 110/10кВ “Університетська”, “Мистецька”, “Європейська”, “Ватутинська”, “Селівська”, “Рибальська” з відповідними кабельними лініями 110 кВ;
- реконструкцію ПС 110/10кВ “Парофівська”, “Биківна”, ПС 110/35/10кВ “Воскресенська”, ПС 35/10 кВ “Арсенальна”, “Гарнізонна” та інші об'єкти.

Зростаюча навантажувальна електроустановка споживачів міста потребує будівництва нових трансформаторних підстанцій 10/0,4 кВ.





КИЇВЕНЕРГО

ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН

1890 р. – Електричні мережі товариства „Савицький і Страус”, з 1920 р. – Київське електронпідприємство, з 1932 р. – Київські електричні мережі „Київенерго”, з 1981 р. – Київські кабельні мережі „Київенерго”,

з 1995 р. – Філіал „Кабельні мережі Київенерго”

Директори підприємства з 1945 р.



Головні інженери підприємства з 1945 р.



23 травня 1890 р. з товариством „Савицький і Страус”, заснованому поручником запаса М. М. Савицьким і килицьким радником О. Е. Страусом, було укладено договір на створення першої міської електричної мережі. Прокладали освітлювальні лінії та монтували електричне обладнання віставні офісери із Санкт-Петербурга.

Електричні мережі (нині кабельні мережі) засновані наприкінці 1890 р. у зв'язку із введенням в дію першої центральної електричної станції, призначеної для електропостачання різних категорій споживачів.

У 1917-1919 р.р. Київ був ареною жорстоких боїв. Діяльність київських електричних підприємств була парализована. Електрична мережа за роки розрух також була значно пошкоджена.

У 1941-1943 р.р. електричні мережі були знову пошкоджені війною.

У 1949 році було завершено довший ріпер, споживання електроенергії містом. Основним напрямком діяльності КМ є забезпечення якісного і надійного електропостачання міста, потреби якого постійно зростають. Для цього проводиться постійна робота з реконструкції електричних мереж і спорудження нових енергетичних об'єктів.

Оперативно – диспетчерське управління режимом роботи електричних мереж здійснює персонал центральної і шести районних диспетчерських пунктів, обладнаних сучасними засобами зв'язку, телемеханіки та обчислювальної техніки.





**ТРИПІЛЬСЬКА ДЕРЖАВНА РАЙОННА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ РЕУ
„КІЇВЕНЕРГО” (ТП ДРЕС), з 1976 р. – ДРЕС ВЕО „КІЇВЕНЕРГО”,
з 1995 р. – ТЕС ВІДКРИТОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА
„ДЕРЖАВНА ЕНЕРГОЕНЕРГІЮЮЧА КОМПАНІЯ „ЦЕНТРЕНЕРГО”**

1969

ДИРЕКТОРИ

2009



Крупніченко О. К. Крохін В. А. Ульянов В. Ю. Кагурішч Л. П. Краснопіт М. М. Довгошчак Г. А. Черкашин О. І. Сорока В. Ф.
(31.03.64-30.10.69)(4.11.69- 19.04.71)(26.04.71-28.06.75) (15.08.75-22.04.81) (25.05.81-22.05.96) (23.05.96 -18.07. 05) (19.07.05-02.04.07) (03.04.2007-
15.12.2008)



Коземко О.М.
(з 12.12.2008)

ГОЛОВНІ ІНЖЕНЕРИ



Краснопіт М. М. Бочечко С. М. Довгошчак Г. А. Котельников М. І. Плотников С. І. Крапів П. П.
(17.07.1967-24.05.1981) (01.06.1981-07.04.1987) (23.06.1987-22.05.1996) (11.06.1996-18.04.2007) (23.04.07 – 19.10.09) (з 21.10.2009)



**НА САМОМУ БЕРЕЗІ ДНІПРА 22 КВІТНЯ 1967 РОКУ БУЛО ЗАКЛАДЕНО
ПЕРШІЙ КУБ БЕТОНУ ПЕРШОЇ КОЛОНИ ГОЛОВНОГО КОРПУСУ, А 17
ГРУДНЯ 1969 РОКУ ПЕРШІЙ ЕНЕРГОБЛОК ЕЛЕКТРОСТАНЦІ БУЛО
ПОСТАВЛЕНО ПІД ПРОМИСЛОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ.**



**У ВЕРЕСНІ 1972 РОКУ ТРИПІЛЬСЬКА ДРЕС БУЛА ПОВНІСТЮ
ВВЕДЕНА В ЕКСПЛУАТАЦІЮ. НА СТАНЦІ БУЛО ВСТАНОВЛЕНО :
ШІСТЬ ЕНЕРГОБЛОКІВ ПОТУЖНІСТЮ 300 МВт КОЖНИЙ,
ПІЛОВУГІЛЬНІ КОТЛИ З РАДІКАЛЬНИМ ПІДВИЩЕННЯМ ТИПУ
ТІП – 210А, ІЗЪОМАЗУТІН ТИПУ ТІМІ – 314,
ТУРБИНИ ХАРКІВСЬКОГО ЗАВОДУ ТИПУ К – 300 – 240 І
К – 300 – 240 – 2.**



НА СЬОДНІ ЧИСЛОВА ПОТУЖНІСТЬ СТАНЦІ



ДОВЕДЕНА ДО 600 МВт.



НА СТАНЦІ ПРАЦУЄ 1400 ЧОЛОВІКІВ.





**ТРИПІЛЬСЬКА ДЕРЖАВНА РАЙОННА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ
РЕУ „КИЇВЕНЕРГО” (П ДРЕС), з 1976 р. – ДРЕС ВЕО „КИЇВЕНЕРГО”
з 1995 р. – ТЕС ВІДКРИТОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА
„ДЕРЖАВНА ЕНЕРГІЙНА ЕНЕРГІЙНА КОМПАНІЯ „ЦЕНТРЕНЕРГО”**

1969

2009



Козмко О.М.



Кравцов П.П.



Щеголов О.І.

Тарасюк Ю.К.

(Директор з 12.12.08 р.) (н. о. гол. інженера з 21.10.09) (Голова профспілки з ?) (Зас. з охорони праці та кадрів з ?)

Встановлена потужність електростанції – 1,8 тис. МВт.

Електростанція споруджувалась у дві черги.

Перша черга – чотири дубль-блоки потужністю по 300 МВт. До складу енергоблока входять двокорпусні прямотрубинні парові котли ТПП – 210А виробництва ТКЗ, парові турбіни К-300-240 виробництва ХТГЗ, генератори ТГВ – 300, виготовлені на заводі „Електроважмаш”, і трансформатори ТДЦ – 400000/330 виробництва ЗТЗ. Основне паливо для блоків – донецьке вугілля марки АШ, резервне – природний газ.

Друга черга – два моноблоки потужністю по 300 МВт з однокорпусними котлами ТГМП 314, турбінами К-300-240-2, генераторами і трансформаторами, аналогічними встановленим на першій черзі. Паливо – мазут і природний газ.

Видача електричної потужності станцією здійснюється на напругах 330, 110 і 10 кВ.

З початку експлуатації (станом на 05.04.2007 р.) електростанцією вироблено 316 млрд. кВт. год та 4,6 млн Гкал теплової енергії.

Після виведення з експлуатації Чорнобильської АЕС Трипільська ТЕС ВАТ „Центренерго” залишається найбільшим джерелом генерації електричної енергії на території Київської області.

На електростанції розроблено проект плану модернізації і реконструкції котлоагрегату ТПП – 210А та заміни турбіни К – 300-240 на турбіну К-325-23,5 на одному з енергоблоків першої черги.



1969-2009



ТРИПІЛЬСЬКА ДЕРЖАВНА РАЙОННА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ РЕУ
„КІВЕНЕРГО” (ТП ДРЕС), з 1976 р. – ДРЕС ВЕО „КІВЕНЕРГО”,
з 1995 р. – ТЕС ВІДКРИТОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА
„ДЕРЖАВНА ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧА КОМПАНІЯ „ЦЕНТРЕНЕРГО”

ДИРЕКТОРИ



Кравченко П. К. (1969-1989 рр.) Кучко В. А. (1989-1991 рр.) Уманець В. Ю. (1991-1993 рр.) Карпенко В. П. (1993-1997 рр.) Кравченко М. М. (1997-1998 рр.) Доготелюк Г. А. (1998-2000 рр.) Чекмарев О. І. (2000-2007 рр.) Сторожук О. О. (2007-2009 рр.) Казанко С. М. (з 2009 р.)

ГОЛОВНІ ІНЖЕНЕРИ



Кравченко М. М. (1989-1997 рр.) Бочко С. М. (1997-1998 рр.) Доготелюк Г. А. (1997-2000 рр.) Казанко С. М. (1998-2007 рр.) Витівка С. І. (2007-2009 рр.) Крива П. П. (з 2009 р.)



На самому березі Дніпра 22 квітня 1967 року було закладено перший куб бетону першої колони головного корпусу, а 17 грудня 1969 року перший енергоблок електростанції було поставлено під промислове навантаження.

У вересні 1972 року Трипільська ДРЕС була повністю введена в експлуатацію. На станції було встановлено:

шість енергоблоків потужністю 300 мВт кожний;
пилосвітільні котли з рідким шлаковидаленням типу ттп – 210а;
газомазутні типу ттпм – 314;
турбіни харківського заводу типу к – 300 – 240 і К – 300 – 240 – 2.

На сьогодні теплова потужність станції Доведена до 50 т/кал/год.

На станції працює близько 2 тис. працівників.





Київська ГЕС

Київська ГЕС експлуатується з 1964 року, коли був введений у роботу 1-й агрегат. Останній, 20-й агрегат станції, був введений в експлуатацію в жовтні 1968 року.

Унікальність Київського гідровузла полягає в тому, що тут, вперше в практиці нічкняного гідробудівництва, будинок ГЕС було сполучено з бстонною водозливною греблею з 20 подолзливими.

На Київських ГЕС установлено 20 горизонтальних капсульних гідроагрегатів, 4 агрегати потужністю по 16,3 МВт (після реконструкції одинична потужність збільшена до 22 МВт) і 16 агрегатів по 18,5 МВт (з них 5 агрегатів реконструйовані і мають потужність по 22 МВт). Установлена потужність станції після реконструкції збільшилася з 361,2 МВт до 401,5 МВт.

Горизонтальні капсульні поворотно-лопатеві турбіни, одні з найефективніших, застосовуваних для низьконапірних станцій, виготовлені ВАТ "Турбоатом" (м. Харків, Україна).

Генератори напругою 3,15 кВ виготовлені НПО "Електроважмаш" (м. Харків, Україна).

На 8-ми реконструйованих генераторах у 2001 -2002 р. виконаний перехід на більш високий клас генераторної напруги 6,3 кВ.

Середньорічне вироблення електроенергії Київської ГЕС складає 797 млн. кВт*год.

Вперше в Україні на Київській ГЕС впроваджено Автоматизовану систему контролю безпеки гідротехнічних споруд.

Вартість впровадження впроєкту "Автоматизованої системи контролю безпеки гідротехнічних споруд Київської ГЕС" – 11 млн. грн., з яких вартість імпортного обладнання – 5 мільйонів.



КИЇВСЬКА ГЕС	
Встановлена потужність, МВт	401,5
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500

КИЇВСЬКА ГЕС	
Встановлена потужність, МВт	401,5
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500



КИЇВСЬКА ГЕС	
Встановлена потужність, МВт	401,5
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500
Встановлена потужність, кВт	401 500





Київська ГАЕС



Київська ГАЕС розташована на правому березі Київського водоймища вище створу Київської ГЕС.

Станція експлуатується з 1970 року, коли був введений у роботу 1-й гідроагрегат. Останній, 6-й агрегат станції був введений в експлуатацію в 1972 році.



Штучно створена верхня водойма корисною ємністю 3,7 млн. кубічних метрів розташована на крутому березі Дніпра на висоті 70 м над рівнем Київського водоймища, що є нижньою водоймою ГАЕС.



Під схилом розташовано будинок ГАЕС, де встановлено шість вертикальних радіально-осьових гідроагрегатів, три з яких оборотні (насоси-турбіни) і три - гідротурбіни.



Агрегати зв'язані з верхньою водоймою шістьма металевими трубопроводами діаметром 3,8 м. Установлена потужність станції - 235 МВт у генераторному режимі і 135 МВт - у насосному.



Специфіка гідроакмулювання електроенергії полягає в спрацюванні верхнього водоймища 6-ма гідроагрегатами в період максимуму споживання електроенергії в енергосистемі протягом 2 - 3 годин і заповненні верхньої водойми в години провалу добового графіка споживання, час накачування водойми - 6 годин трьома насосами.

Середньорічне споживання електроенергії на заповнення верхнього водоймища ГАЕС - 280 ГВт*год., а середньорічне вироблення - 200 ГВт*год.





Канівська ГЕС

Будівництво Канівської ГЕС почалося навесні 1964 р. 1-й гідроагрегат введений в експлуатацію 4.11.1972 р., а 24-й - 16.04.1975 року.

Компонування Канівського гідровузла і принципові конструктивні рішення аналогічні прийнятим на Київській ГЕС з деякими удосконаленнями, враховуючи досвід експлуатації Київської ГЕС. Середні багаторічні витрати води в створі гідровузла - 1420 м³/с; максимальні зареєстровані - 23200 м³/с, мінімальні - 100 м³/с.

Довжина напірного фронту гідровузла -

16,1 км. Земляні гребені загальною довжиною 16 км і найбільшою висотою 25 м зведені наливним способом.

Напірні споруди гідровузла створюють перепад 10,5 м.

Водосховище добового регулювання з корисним об'ємом 0,3 км³ кубічних.

До складу споруд гідровузла входять: білівлі ГЕС із сполученими стоянами, комплекс судноплавних споруд, земляні греблі і захисні споруди правого берега в нижньому б'єфі, відкритий розподільчий пристрій ВРП 110/330 кВ. По спорудах гідровузла прокладені мостові переходи автомобільної і залізничної доріг.

Поверхневий водоскид має 24 прольоти шириною 12 м і розрахований на пропускання 13200 м³/с води.

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕС	
Висота споруди, м	40,0
Висота підпора, м	10,0
Висота напірного фронту, м	10,5
Висота напірного фронту, м	10,5
Висота напірного фронту, м	10,5
Висота напірного фронту, м	10,5
Висота напірного фронту, м	10,5
Висота напірного фронту, м	10,5





З 1960 р. – Київський гідровузол „Кременчуггесбуд“, з 1969 р. – Каскад Київської ГЕС і ГАЕС „Кременчуггесбуд“, з 1974 р. – Київський КАСКАД СЕРЕДНЬО – ДНІПРОВСЬКИХ ГЕС (КС ДГЕС) РЕО „КИЇВЕНЕРГО“, з 1976 р. – КС ДГЕС ВЕО „КИЇВЕНЕРГО“, з 1994 р. – ДАГК „ДНІПРОГІДРОЕНЕРГО“, з 2004р.- ВАТ „УКРГІДРОЕНЕРГО”

Директори УКРГІДРОЕНЕРГО і гідроелектростанцій



В. Сірий,
перший директор ВАТ „Укргідроенерго“

В. Шерст, директор ДГЕС „Дніпроенерго“



ВАТ „Укргідроенерго“, створене в 2004 році, є головним генеруючим товариством по покриттю пікових навантажень, регулюванню частоти та потужності в енергосистемі України

та її основним швидкодіючим резервом.

До складу ВАТ „Укргідроенерго“ входять Київська, Канівська, Кременчуцька, Дніпродзержинська, Дніпровська, Каховська, Дністровська ГЕС та Київська гідроакумуляуюча електростанція.

На ГЕС товариства встановлено 100 гідроагрегатів.

Сумарна встановлена потужність – 4700 МВт. Виробництво електроенергії в середньому по водності року – 11 млрд.кВт.год. Загальна довжина гребель понад 110 км.

З 1996 року ВАТ „Укргідроенерго“ реалізує Програму повної реконструкції всіх діючих ГЕС „Укргідроенерго“ за рахунок власних коштів та кредиту Світового Банку. Основна мета реконструкції – продовження надійної та ефективної експлуатації ГЕС на 30-40 років.

Після закінчення реконструкції (2017 рік) встановлена потужність ВАТ „Укргідроенерго“ зростає на 350 МВт, а річне виробництво електроенергії – на 360 млн.кВт.год.



Назва	Потужність, МВт	Виробництво, млрд. кВт. год.
Київська	100	1,2
Канівська	100	1,2
Кременчуцька	100	1,2
Дніпродзержинська	100	1,2
Дніпровська	100	1,2
Каховська	100	1,2
Дністровська	100	1,2
Київська гідроакумуляуюча	100	1,2

Назва	Потужність, МВт	Виробництво, млрд. кВт. год.
Київська	100	1,2
Канівська	100	1,2
Кременчуцька	100	1,2
Дніпродзержинська	100	1,2
Дніпровська	100	1,2
Каховська	100	1,2
Дністровська	100	1,2
Київська гідроакумуляуюча	100	1,2

Назва	Потужність, МВт	Виробництво, млрд. кВт. год.
Київська	100	1,2
Канівська	100	1,2
Кременчуцька	100	1,2
Дніпродзержинська	100	1,2
Дніпровська	100	1,2
Каховська	100	1,2
Дністровська	100	1,2
Київська гідроакумуляуюча	100	1,2





ЦЕНТРАЛЬНА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНА СИСТЕМА



БОНДАРЕНКО О. М.
Директор Центральної ЕС з 1998 р.



КАЧАЛОВСКИЙ Г. К.
Головний інженер – перший
заступник директора з 2001 р.



Центральна електроенергетична система (в подальшому Центральна ЕС) була створена і почала діяти з 1 жовтня 1998 року. Основою для її створення було об'єднання Центральних магістральних електричних мереж Державної енергетичної компанії (ДЕК) „Укрелектропередача” та Центрального регіонального диспетчерського Центру Національного диспетчерського центру енергетики України. Центральна ЕС підпорядкована Державному підприємству „Національна енергетична компанія „Укренерго” (ДП НЕК „Укренерго”).

Чисельність працівників станом на жовтень 2007 р. становить

- 1007 осіб, у тому числі:
 - керівників – 107 осіб;
 - спеціалістів – 307 осіб;
 - службовців – 77 осіб;
 - робітників – 607 осіб.

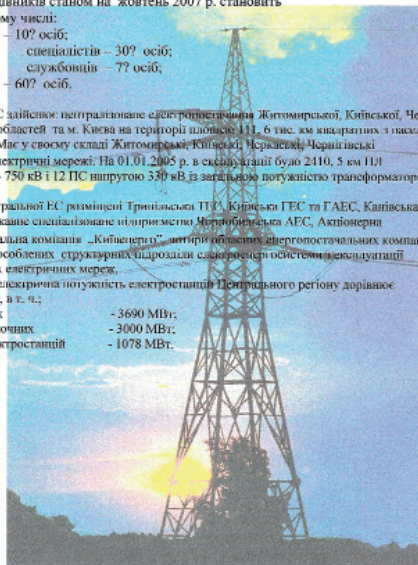


Центральна ЕС здійснює централізоване електропостачання Житомирської, Київської, Черкаської, Чернігівської областей та м. Києва на території площею 111,6 тис. км квадратних з населенням 8,4 млн. чоловік. Має у своєму складі Житомирську, Київську, Черкаську, Чернігівську магістральні електричні мережі. На 01.01.2005 р. в складі цієї мережі було 2410,5 км ЛЛН напругою 110 - 750 кВ і 12 ПС напругою 330 кВ із загальною потужністю трансформаторів 4769,0 МВт-А.

В регіоні Центральної ЕС розміщені Трипільська ТЕС, Корсень ГЕС та ГАЕС, Канівська ГЕС, малі ГЕС. Державне спеціалізоване підприємство Металургійська АЕС, Актівверна енергопостачальна компанія „Київенерго”, інші підприємств енергопостачальних компаній та чотири відокремлених структурних підрозділи енергопостачальних системних диспетчерських магістральних електричних мереж.

Встановлена електрична потужність електростанцій Центрального регіону дорівнює

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 4768 МВт, в т. ч.: | |
| - теплових | - 3690 МВт; |
| - із них блочних | - 3000 МВт; |
| - гідроелектростанцій | - 1078 МВт. |





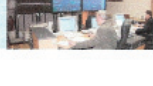
1933-2008



Тепло і світло для киян

ДИСПЕТЧЕРСЬКА СЛУЖБА АЕК „КИЇВЕНЕРГО“

- З 1933 р. ЦЕНТРАЛЬНА ДИСПЕТЧЕРСЬКА СЛУЖБА ЕНЕРГОКОМБІНАТУ „КИЇВЕНЕРГО“
- З 1934 р. ЦЕНТРАЛЬНА ДИСПЕТЧЕРСЬКА СЛУЖБА РЕУ „КИЇВЕНЕРГО“
- З 1976 р. ЦЕНТРАЛЬНА ДИСПЕТЧЕРСЬКА СЛУЖБА ВЕО „КИЇВЕНЕРГО“
- З 1996 р. ДИСПЕТЧЕРСЬКА СЛУЖБА ДАЕК „КИЇВЕНЕРГО“
- З 2002 р. Оперативно-диспетчерське Управління АЕК „Київенерго“ (ОДУ) ДИСПЕТЧЕРСЬКА СЛУЖБА



ПУТЮХОВ В. А. – Начальник ОДУ „Київенерго“



ПУТЮХОВ В. А. – Начальник ОДУ „Київенерго“

11 січня 1933 р. була створена диспетчерська служба Київенерго. Служба була забезпечена одним місцем телефонної зв'язу. З міським електромережею розширювалася функція служби. 1941 р. потужність електропостачання Київенерго сягала уже більше 120 МВт – то той час це уже була велика енергосистема. В кінці 1943 р., після звільнення Києва, диспетчерська служба відновила свою роботу.

В 50-х роках електропостачання в Києві було збільшено через лінії електропередач 110 кВ, здійснювані Буковинським Державним ТЕС, перетворено енергосистему області в об'єднані України – Київська, Житомирська, Чернігівська і Черкаська. Створилися розгалужені диспетчерські пункти, підпорядковані оперативно-диспетчерській службі (ОДС) Київенерго. 5 жовтня 1961 р. Київська енергосистема була включена на територію роботи з Об'єднаного енергосистемного Півдня.

Введення в експлуатацію 1964 р. Київської ГЕС значно збільшило навантаження роботи ОДС щодо ведення гідрометричних мереж.

Відкриття 1969–1972 рр. була введена в експлуатацію 4 блокони потужністю 400 МВт.

В 1972 р. перейшли до форми управління Київської 4 блокони потужністю 400 МВт.

В 1977 р. був введений в роботу перший блок 1000 МВт на Нарбальській АЕС, потім, з інтервалом 2 роки, ще три блоки такої ж потужності, що збільшило навантаження оперативно-диспетчерської служби на виробництві електроенергії та балансуванні ліній електропередач (ЛЕП) значно збільшило для виконання потужності ЧАЕС. Формування енергосистем з транзитною системою значно ускладнювало роботу персоналу ОДС, що вимагало підвищення кваліфікації та чіткості в діях. Змінені 1980-х роках персоналу служби одержав досвід роботи на ЧАЕС. Виявилася необхідність навчати на диспетчерській ОДС.

На початку травня 1996 року почав функціонувати диспетчерський пункт ДАЕК „Київенерго“. 1996 року було здійснено переведення в оперативне управління служби транзитної мережі 110 кВ міста Києва, що в той час перебувала в оперативному управлінні Київенерго. Створення оперативно-диспетчерського управління АЕК „Київенерго“ (ОДУ) відповіло рівню виконання економічного розвитку роботи об'єднання та виконання функцій, створюючи на кілісній мережі диспетчерський пункт у мережі то поточного енергетичного розвитку для виробництва електроенергії, забезпечення чистоти та ефективності функціонування об'єднання електромереж та теплових мереж Київенерго, забезпечення надійного енергопостачання споживачів енергетичної та теплової енергії.

До ОДУ входить диспетчерська служба (ДС), служба управління лініями та лініями (СУЛ), служба диспетчерського розвитку (СДР), група управління мережами диспетчерського та спеціального управління (ГУДУ). 1997 року на диспетчерському пункті було змонтовано шість, створивши на найкращих технологіях для надійності обслуговування та технологічної інформації, що викликало в економіку Київенерго та Центральної диспетчерської служби енергетики, щоб на даний час знаходиться процес з найкращими засобами оперативного управління в енергетичній мережі України.

У диспетчерській службі створено групи роботи в оперативності

Чисельність Оперативно-диспетчерського управління АЕК „Київенерго“ на 01.10. 2008 р. становила 30 осіб, в тому числі:

- керівників – 5;
- спеціалістів – 24;





1930



2010

Тепло і світло для киян

3 1930 р. „КИЇВСТРУМ”
 3 1933 р. ЕНЕРГОКОМБІНАТ „КИЇВЕНЕРГО”
 3 1934 р. РЕУ „КИЇВЕНЕРГО”
 3 1976 р. БЕО „КИЇВЕНЕРГО”
 3 1995 р. ДАЕК „КИЇВЕНЕРГО”
 3 1998 р. АЕК „КИЇВЕНЕРГО”



ОСНОВНІ ФАКТИ



1930 рік. Створено Дирекцію експлуатації товариства „Київструм”
 1 травня прийнято перший арешат на КРЭС потужністю 21341 кВт. (Перший у колишньому СРСР на генераторах КРЭС чотириохідний бузовий двигун напругою 11 кВ)
 1932 рік. Введення у колишньому СРСР було вперше введеної струм для живлення пристроїв безпеки аеропланів та виробничих і побутових мереж низьковольтного розподілу у місті Києві
 1934 рік. Введення у колишньому СРСР вперше введеної струм із чотирьох на „капелі” кабельної мережі та зиференої лінії генераторів. Електрокомбінат „Київенерго” розташований на Районі енергетичного управління „Київенерго”
 1936 рік. Введено в експлуатацію ТЕЦ-3 (тип СТ-1) з об'ємними потужностями виробництва електроенергії потужністю 12000 кВт.
 1939 рік. Введено в дію III-ю чергу КРЭС з турбогенератором потужністю 25000 кВт. Загальна потужність станції сягнула 70300 кВт.
 1940 рік. Споживачі тепла на ТЕЦ-3 вперше стали отримувати гарячу воду для господарських потреб.
 1942 рік. Після звільнення Києва від німецьких загарбників на Шевченківській ДМС почав працювати в перший відомий держ-генератор потужністю 300 кВт.
 1944 рік. На КРЭС освоєно в експлуатацію перший відомий арешат потужністю 10000 кВт.
 1946 рік. Введено в колишньому СРСР на ДЕС-2 було введено промислово-установочне електропостачання з електропостачанням іришних аеропланів напругою на генераторі.
 1947 рік. На Київській ДЕС-2 почав працювати перший турбогенератор високого тиску потужністю 35000 кВт.
 1950 рік. Введено в дію першу кабельну мережу 35 кВ.
 1954 рік. Введено в експлуатацію лінію чотирьох Дарницької ТЕЦ потужністю 50 МВт.
 1958 рік. Введено в експлуатацію першу повітряну лінію (ПЛ) від Дарницької ТЕЦ напругою 110 кВ.
 1959 рік. Введено в експлуатацію електромережу 35 кВ з системою самостійного живлення мережі ГСП-135.
 1960 рік. Введено в експлуатацію лінію ПЛ 330 кВ Київ-Кременчук. Це дає змогу обслуговувати паровозний рух Київ-Львів шляхом електропостачання.
 1962 рік. Введено в експлуатацію турбогенератор №2 БНТ-50-4 Черкаської ТЕЦ.
 1964 рік. Введено в експлуатацію ЛЕП 220 кВ, рад. ЛЕП 110 кВ та Київську гідростанцію.
 1967 рік. Завершено об'єднання всіх енергетиків України поєднанням ліній 220-330 кВ, що підвищило надійність електропостачання споживачів.
 1969 рік. Введення в колишньому СРСР на Тріпільській ДРЭС введено в експлуатацію енергоблоку потужністю 300 МВт в потужності в 2-й черговій лінійці, що вважалося за тверду ланку та приєднання туди.
 1970 рік. Збільшено потужність турбогенераторів Тріпільської ДРЭС потужністю 300 МВт потужності. Встановлено потужність станції енергетичного станіона 2008 МВт.
 1971 рік. На Київській ТЕЦ подано навантаження на перший турбогенератор потужністю 40 МВт. Введено в експлуатацію енергоблок №1 Київської ТЕЦ-5 електроенергії потужністю 100 МВт з системою потужності 1401 кВт/год та модальної потужності ПТМ-4-180.
 1974 рік. На Київській ТЕЦ-5 введено найбільше заспокоєння потужності 250300 МВт і теплову потужність 330 Гкал/год. Завершено будівництво другої черги ТЕЦ.
 1975 рік. На Київській ГЕС освоєно введено в експлуатацію 7 агрегатів загальною потужністю 129,5 МВт із 3 агрегатів загальною потужністю 55,5 МВт.
 1976 рік. На базі РЕУ „Київенерго” створено виробничу енергетичну об'єднання (НВО) „Київенерго”.
 1977 рік. Введено в експлуатацію кабельну мережу 110 кВ, введено перший енергоблок Черкаської атомної електростанції потужністю 1000 МВт в реакторі РІОМ-1000.
 1981 рік. Введено в експлуатацію перший енергоблок потужністю 250 МВт на Київській ТЕЦ-6.
 1982 рік. На ТЕЦ-6 введено в експлуатацію котел ТМБ-434 А із зварювальним поєднанням №1, №2.
 1995 рік. 28 червня, днем корпоративної виробничої енергетичної об'єднання „Київенерго” було створено Дирекцію експлуатації енергетичного комплексу „Київенерго”.
 1998 рік. На базі державної акціонерної підприємствостанційної компанії „Київенерго” було створено акціонерну підприємствостанційну компанію „Київенерго”.
 2009 рік. Введено в Ужгородському в експлуатацію першу лінію потужності 11010 кВ „Центр” з системою розподілу потужності 110 кВ та живленням низьковольтного розподілу ліній 10 кВ.
 2002 рік. Введено в експлуатацію цим внаслідок введеної потужності 330 кВт з розподілом ліній 330 кВ на ТЕЦ-6.
 2004 рік. На енергоблоку № 7 ТЕЦ введено генератор ПТВ-320-2ПЗ виробництва НВО „Електропроект”, м. Харків.
 2008 рік. Введено в експлуатацію першу лінію потужності 11010 кВ „Київенерго”.





Тепло і світло для киян Оперативно-диспетчерське управління Київенерго (ОДУ)

З 1996 р. **ДИСПЕТЧЕРСЬКА СЛУЖБА**
АК „КИЇВЕНЕРГО“

Оперативно-диспетчерське управління Київенерго (ОДУ) є виробничо-технічним підрозділом виконавчої дирекції АК „Київенерго“.

Головним завданням ОДУ є безпека економічних режимів роботи обладнання та виконання заходів, спрямованих на зменшення втрат електричної енергії у мережах та зниження витрат палива для виробництва електричної енергії, забезпечення надійного та ефективного функціонування обладнання електричних мереж міста Києва, зокрема, забезпечення надійного енергопостачання споживачів електричної та теплової енергії.

До складу ОДУ входять: диспетчерська служба (ДС ОДУ), служба реєлюного захисту та автоматики (СРЗА ОДУ), служба електричних режимів (СЕР ОДУ), група експлуатації засобів диспетчерського та технологічного управління (ТАТУ ОДУ).

Диспетчерська служба Київенерго

1 травня 1996 р. диспетчерська служба Київенерго почала свою роботу.

На службу було покладено функції оперативного керування обладнанням Компанії, організації режимної роботи, сприяння усунюванню проблему Компанії шляхом безпеки економічних режимів роботи обладнання та виконання заходів, спрямованих на зниження витрат палива для виробництва електричної та теплової енергії.

На першому етапі роботи оперативно-режимної служби організувалися технічним документом, визначилися основні напрями діяльності та з'ясувалося, що і диспетчерський персонал служби. За літній ремонтний період 1996 року було закінчено переведення в оперативне управління служби тринадцять мереж 110 кВ міста Києва, але найбільше зусиль було в оперативному управлінні Київобленерго.

З самого початку службі було великою складністю технічного оснащення засобами диспетчерського та технологічного керування. 1997 року за контрактом з німецькою фірмою АВВ на диспетчерському пункті було встановлено шість створень для найсучаснішого технічного для відображення оперативної та технологічної інформації, що виключило з основних філіалів Київенерго та Івано-Франківської енергетичної системи. Оперативно-інформаційний комплекс диспетчерського управління у місті був прийнятий в промислову експлуатацію у квітні 1998 року і на той час це залишалося одним з найсучасніших засобів оперативного управління в енергетичній галузі України.

Одним з основних напрямів діяльності диспетчерської служби є організація роботи з персоналом філіалів, розроблення технічних інструкцій, участь у підготовці оперативного персоналу філіалів, тренуваннях, співбесідах оперативних режимів.

Останніми часами на диспетчерську службу були покладені функції оперативного управління обладнанням при роботі Київенерго в взаємодії з енергетичним управлінням для отримання Компанією максимального прибутку. У диспетчерській службі створено групу роботи з енергопостачання, окремі перині профільні розділи.

Нині диспетчерська служба Київенерго має особу атестаційний, кваліфікаційний колектив, якому під силу вирішення складних технічних питань та організація оперативного керування Компанією.

Чисельність служби на 31.03.2006 р. становила 27 осіб, з яких: особи:

- операторів – 9;
- спеціалістів – 2;
- робітників – 7.





ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН

1938 р. - „Управління теплових мереж”, з 1949 р. - „Підприємство теплових мереж”, з 1973 р. - Київська об'єднана теплоселектроцентрально (КОТЕЦ), з 1983 р. - Підприємство Київських теплових мереж, з 1995 р. - Київські теплові мережі Державної акціонерної енергопостачальної компанії „Київенерго”, з 1998 р. - філіал „Теплові мережі Київенерго”

ДИРЕКТОРИ ТМ



Тарасов А. С.
1944 – 1950



Макаров Л. О.
1950 – 1960



Звірний В. В.
1960 – 1975



Павловський В. Б.
1975 – 1992



Семенов В. В.
з 1992 р.

ГОЛОВНІ ІНЖЕНЕРИ ТМ



Жижченко Ф. М.
1946 – 1960



Омельченко
1960 - 1967



Павловський В. Б.
1967 – 1975



Чепурний Б. О.
1975 - 1987



Абрамов С. В.
1987 - 2004



Крутицин С. П.
з 2004 р.



Спорудження перших теплових магістралей у м. Києві почалося 1935 року силами підрайонної організації „Тепломережбуд”. До моменту пуску ТЕЦ-3 були побудовані дві теплові магістралі. Вперше тепло від ТЕЦ-3 було подане 7 листопада 1937 р.

Улітку 1940 р. споживачі тепла від ТЕЦ-3 почали отримувати гарячу воду для господарських потреб, було введено в дію першу насосну станцію на вул. Лисенка. 1941 року до теплових мереж міста, довжина яких становила 46 км, було підключено 160 споживачів загальною приєднаною тепловою потужністю 55 Гкал/год. У період окупації теплофікаційне господарство було у напівзруйнованому стані. Працювала лише частина другої магістралі. Перед відступом фашистські загарбники зруйнували ТЕЦ-3, підрвали тепломережі, прокладені під будинками та через мости, та вивели з ладу частину місцевих систем енергопостачання. Після звільнення Києва почалося відновлення

теплопостачання міста. До 7 листопада 1945 р. усі довоєнні мережі від ТЕЦ-3 було відновлено та введено в експлуатацію. Станом на 01.01.2007 р. протяжність теплових мереж у двотрубному вимірі, які експлуатувє Київенерго, становить 2195 км, в тому числі магістральних теплових мереж 894 км.





ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН

1938 р. - „Управління теплових мереж”, з 1949 р. - „Підприємство теплових мереж”, з 1973 р. - Київська об'єднана теплоелектроцентраль (КОТЕЦ), з 1983 р. - Підприємство Київських теплових мереж, з 1995 р. - Київські теплові мережі Державної акціонерної енергопостачальної компанії „Київенерго”,
з 1998 р. - філіал „Теплові мережі Київенерго”



Семенов В. В.
Директор ТМ з 1992 р.



Кривчун С. П.

Головний інженер ТМ з 2004 р.



Савісько П. В.

Голова профспілкового комітету ТМ з 1986 р.



Каніболовський Ю. М.

Нач. підділу кадрів ТМ з 2005 р.



Нині на балансі філіалу „Теплові мережі Київенерго” утримується 894,8 км теплових мереж, з них 65,2 км прокладено за технологією попередньо ізолюваних труб. Крім трубопроводів, філіал експлуатує 19 підкачувальних насосних станцій, які забезпечують необхідний гідравлічний режим роботи теплових мереж. Встановлена теплофікаційна потужність теплових мереж - 3 106 Гкал/год. Здійснюється модернізація теплових мереж та джерел теплопостачання, працівники філіалу працюють над зменшенням кількості аварій. Здійснюються планові заходи для зменшення кількості викидів шкідливих речовин в атмосферу і зниження процесів концентрації шкідливих речовин у стічних водах після технологічних. Теплове приєднання навантаження джерел Київенерго у 2006 р. становило 6941.6

Гкал/год., і забезпечувалися переважно за рахунок централізованого теплопостачання від ТЕЦ (52.1%) та районних котельень (47.9%).





ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН

„Житло теплоенерго Київенерго”

Історія Житло теплоенерго

Історія Житло теплоенерго почалася з 1973 року, коли було створено підприємство “Київжитло-тепломерска”, яке об'єднувало більше 100 опалювальних котельень. Основне завдання підприємства було експлуатація та ремонт обладнання котельень і теплових мереж, забезпечення житлового сектора столиці централізованим опаленням і гарячим водопостачанням.

Для експлуатації та ремонту бойлерних і тепломереж, що знаходилися на балансі житлово-експлуатаційних контор 1978 року було створено підприємство “Київжитло-тепломерска - 2”.

Проведення єдиної технічної політики, підвищення надійності теплопостачання, нейтралізація матеріальних і енергетичних витрат на білі існуючих “Київжитло-тепломерска” та “Київжитло-тепломерска - 2” привело до створення у 1980 році виробничого об'єднання “Київжитло-тепломерска”.

Виробниче об'єднання “Київжитло-тепломерска” 1988 року було реорганізовано у виробниче підприємство “Київжитло-теплокомуненерго” (КЖТКЕ), яке у 1995 році перейменовано на державне комунальне підприємство “Київжитло-теплокомуненерго”.

На базі ДКП “Київжитло-теплокомуненерго” та ТОВ СВП “Академтеплоенерго” в другому півріччі 2001 року було створено філіал “Житло теплоенерго Київенерго”, підпорядкований Акціонерній енергопостачальній компанії “Київенерго”.

На цей час у філіалі працює близько 3000 працівників, він є найбільшим за чисельністю серед філіалів та структурних підрозділів підприємства АК “Київенерго”.

До складу об'єктів обслуговування філіалу входить: 175 котельень, 284 бойлерних; протяжність теплових мереж у двотрубному виконанні становить 379,5 км.





ТЕПЛО І СВІТЛО ДЛЯ КИЯН

З 1988 р. – Київський завод „ЕНЕРГІЯ”, з 2001 р – філіал
„Завод „Енергія” Київенерго”



Київський сміттєспалювальний завод призначений для термічного знешкодження твердих побутових відходів (ТПВ). Бул побудований 1987 року.

Завод „Енергія” переробляє 25% ТПВ, що утворюються в м. Києві.



Основне технологічне обладнання заводу „Енергія” чеського виробництва. Встановлено чотири котли ЧКД „Дукла”.

2006 року на заводі „Енергія” термічно перероблено 235 тис. тон ТПВ. За умови передавання тепла в теплову мережу міста, завод може переробляти до 300 тис тон ТПВ на рік.

За період експлуатації до 2007 року на заводі:

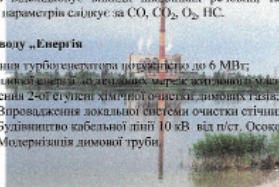
- перероблено 3557 тис. тон, або 14,2 млн. м³ твердих побутових відходів;
- відлучено із шлаку 14571 тон металобрухту;
- відпущено споживачам 252 тис. Гкал теплової енергії у вигляді пари та гарячої води.

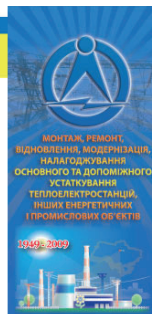


Встановлення на заводі технологічних та екологічних комплексів ТК-1 і ЕК-1, системи відео нагляду за горінням, системи збору даних дозволяє нести безперервний пілодобовий моніторинг з центрального пульту управління за процесом горіння, очисткою димових газів та роботою обладнання. Моніторинг екологічних параметрів підслідковує викиди шкідливих речовин, таких як: SO₂, NO, NO₂, HC, CO. Моніторинг технологічних параметрів сайдує за CO, CO₂, O₂, HC.

Перспективи розвитку заводу „Енергія”

- ✓ Встановлення турбо електростанції потужністю до 6 МВт;
- ✓ Введення теплової енергії в теплову мережу м. Києва лінією відстані Позняки;
- ✓ Впровадження 2-ох етапів хімічної очистки димових газів;
- ✓ Впровадження докваліфікації системи очистки стічних вод;
- ✓ Будівництво кабельної лінії 10 кВ від п/ст. Осокорки-РП 349;
- ✓ Модернізація димової труби.





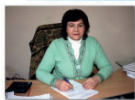
КИЇВЕНЕРГОРЕМОНТ



Директор Горобець Є.В.



Головний інженер Єщенко О.М.



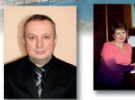
Головний бухгалтер Маскавська С.С.



Заст. головного інженера Маскавська С.І.



Заст. директора Кременя І.В.



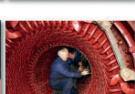
Головний інженер Савченко С.І.



В умовах здобуття Україною незалежності та поступового впровадження ринкових відносин в економіці найбільш ефективним шляхом до господарської самостійності для Київенергоремонту став перехід на оренді відносини з БЕО "Київенерго", а в подальшому зміна форми власності.

Впродовж 1994 року відбулося організаційне становлення відкритого акціонерного товариства "Київенергоремонт" - були створені органи управління, здійснено викуп акціонерами державного майна за приватизаційні сертифікати, отримано свідоцтво про власність, зареєстровано викуп акцій.

Глибокі зміни в економіці України і насамперед в енергетиці поставили перед ВАТ "Київенергоремонт" нові вимоги щодо зміни форм управління, пошуку і завоювання ринків праці, досягнення необхідних рівнів технічного забезпечення і управління персоналу.





3
1946
РОКУ
УЧБОВИЙ
ЦЕНТР
ПРОВІДИТЬ
ОСВІТНЮ
ДІЯЛЬНІСТЬ



Довіртеся професіоналам!

УЧБОВИЙ ЦЕНТР АК "КІЇВЕНЕРГО"

на підставі ліцензій Міністерства освіти та науки України
проводить освітню діяльність за напрямками:

- ✓ охорона праці, спеціальні Правила безпеки для посадових осіб та інших працівників, членів комісії з перевірки знань
- ✓ технічна та безпечна експлуатація теплових установок і мереж для працівників підприємств, установ та організацій - споживачів теплової енергії
- ✓ технічна та безпечна експлуатація електроустановок для працівників підприємств, установ та організацій - споживачів електричної енергії
- ✓ здійснення закупівель товарів, робіт та послуг за державні кошти для членів тендерних комітетів та фахівців, які беруть участь у торгах

та професіоналів:

- ✓ Машиніст котлів (перепідготовка, підвищення кваліфікації)
- ✓ Стропальник (перепідготовка, підвищення кваліфікації)
- ✓ Електромонтер з монтажу та ремонту кабельних ліній (перепідготовка, підвищення кваліфікації)
- ✓ Газоварник (перепідготовка, первинна, додаткова, періодична атестації відповідно до Правил атестації зварників)
- ✓ Інші
- ✓ Газоварничий (перепідготовка, підвищення кваліфікації)
- ✓ Терміст (перепідготовка, підвищення кваліфікації)
- ✓ Електрозварник ручного зварювання (перепідготовка, первинна, додаткова, періодична атестації відповідно до Правил атестації зварників)
- ✓ Газоварник (перепідготовка, первинна, додаткова, періодична атестації відповідно до Правил атестації зварників)

Учебный центр АК "Киевэнерго"
вул. Жилинянська, 83/53, м. Київ 01062
тел. (044) 249-10-87, 249-10-91, 289-73-18, тел. факс 234-84-75
E-mail: kievenergo.com.ua

ВИ ОТРИМАЄТЕ ВИСОКУ ЯКІСТЬ НАВЧАННЯ ЗА ПОМІРНІ ЦІНИ!



Головний офіс
Учебного центру АК
"Киевэнерго" на вул.
Жилинянській, 83/53



Зала Учебного центру
для проведення
"круглих столів"



Зала Учебного центру
для проведення
уроку вільної гри



Актова зала для
переглядів
відео-фільмів,
сайту "Мир
енергетики"

України, державний
сайт, тощо



Сучасна аудиторія
з обладнанням
інтерактивного
дошколю



Залиття в аудиторії

З усієї території
котельного СРСР
навчалися в
Учебному центрі



Служба Учебного
центру під час
навчання, 2006 р.



Комп'ютерна
аудиторія
Учебного центру



Навчання з
використанням
інтерактивної дошки



Аудиторія для
підготовки
електротехнічного
персоналу



Обладнання
аудиторії
Учебного центру



Довіртесь професіоналам!

УЧБОВИЙ ЦЕНТР АК "КИЇВЕНЕРГО"

на підставі ліцензії Міністерства освіти та науки України
проводить освітню діяльність за напрямками:

- ✓ охорона праці, спеціальні Правила безпеки для посадових осіб та інших працівників, членів комісій з перевірки знань
- ✓ технічна та безпечна експлуатація теплових установок і мереж для працівників підприємств, установ та організацій - споживачів теплової енергії
- ✓ технічна та безпечна експлуатація електроустановок для працівників підприємств, установ та організацій - споживачів електричної енергії
- ✓ здійснення закупівель товарів, робіт та послуг за державні кошти для членів тендерних комітетів та фахівців, які беруть участь у торгах

та професіями:

- Машиніст котлів (перепідготовка, підвищення кваліфікації)
- Стропальник (перепідготовка, підвищення кваліфікації)
- Електромонтер з монтажу та ремонту кабельних ліній (перепідготовка, підвищення кваліфікації)
- Газозварник (перепідготовка, первинна, додаткова, періодична атестації відповідно до Правил атестації зварників)
- Газорізальник (перепідготовка, підвищення кваліфікації)
- Терміст (перепідготовка, підвищення кваліфікації)
- Електрозварник ручного зварювання (перепідготовка, первинна, додаткова, періодична атестації відповідно до Правил атестації зварників)
- Інші

Учебний центр АК "Київенерго"
вул. Жилицька, 83/83, м. Київ, 01032
тел./факс: (044) 244-11-87, 244-11-91, 289-73-18, тел./факс: 244-84-73
E-mail: uce@kievenergo.com.ua

ВИСОКА ЯКІСТЬ НАВЧАННЯ – ЗА ПОМРІНЦІЙ!



Центр, Києва - 10 м. від ст. метро "Вокзальна"



Фрагмент мапи центральної частини м. Києва



2. Кафе "Орієнтал",
вул. Житківська, 124



Головний офіс
Учебного центру АК
"Київенерго" на вул.
Житківській, 83/53



1. Станова підготовки
громадського
харчування
„Енергетик“ з
адресою:
вул. Комітету, 27
(150 м від
Учебного центру)



Сайт-музей
енергетичної тематики
України в інтернеті
Учебного центру на
вул. Житківській, 83/53



Перегляд інтернету
сайту ТМ „Енергетика
України“ в інтернеті
зліз Учебного центру



Ліцензування виробничої діяльності філіалу “Учебний центр “Київенерго”

Надання послуг з навчання, атестації, підготовки,
перепідготовки, підвищення кваліфікації працівників
здійснюється на основі ліцензії Міністерства освіти
і науки України.

В теперішній час діють:

Ліцензії Міністерства та науки України:

серія АВ № 395809, термін дії до 01.07.2019р. Підвищення кваліфікації
спеціалістів електроенергетичної галузі з питань експлуатації та ремонту
обладнання електричних станцій, електричних та теплових мереж; керівників та
інших посадових осіб з питань охорони праці;

серія АВ №159757 термін дії до 01.07.2019р. Підвищення кваліфікації
керівників та спеціалістів з питань організації та здійснення процедур закупівель;

серія АВ № 175439, термін дії до 01.07.2019р. Перепідготовка, підвищення
кваліфікації. Машиністів котлів, Машиністів енергоблоку. Машиністів крану
(кріпильників), Струнальник. Електромонтер з монтажу та ремонту кабельних ліній.

серія АВ №363718, термін дії до 26.06.2019р. Перепідготовка, підвищення
кваліфікації. Електроварників ручного зварювання. Газозварників. Газорізальників.
Кремль.



Модельний етап
музейної історії розвитку
підприємства
АК „Київенерго“ в приміщенні
Учебного центру



Під час проведення
заходів виступу
музею Київенерго



Фрагмент експозиції
музею Київенерго





Воснована охорона Київенерго

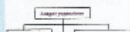
Діяльність філіалу:

- організація та безпосередня охорона особливо важливих об'єктів Компанії;
- зберігання майна, матеріальних та грошових цінностей;
- проведення заходів щодо попередження та припинення порушень перенесеного та внутрішньооб'єктового режиму;
- розробка й здійснення заходів щодо підвищення кваліфікації та рівня підготовки персоналу.

Об'єкти охорони філіалу "Київенерго охорона об'єктів"

- | | |
|-----------------------|--------------|
| • Високий термоміксер | • Інженерний |
| • ТЕЦ-3 | • Інженерний |
| • ТЕЦ-4 | • Інженерний |
| • Інженерний | • Інженерний |
| • Інженерний | • Інженерний |
| • Інженерний | • Інженерний |
| • Інженерний | • Інженерний |
| • Інженерний | • Інженерний |
| • Інженерний | • Інженерний |
| • Інженерний | • Інженерний |

СТРУКТУРА ФІЛІАЛУ



Воснована охорона с філіалом Акціонерної енергетичної компанії

Організаційно до структури філіалу входять:

Центральний, Південний та Північний регіони, які забезпечують на території особливо важливих об'єктів Компанії та об'єктів державної безпеки безпеку. Рівня наданням Київенерго здійснюється під керівництвом "Київенерго" та "Київенерго-Північ".

Керівництвом охорони діяльності всіх структур повністю на Високому рівні Дирекції з безпеки Київенерго. Керівництвом охорони керує не лише лише лише лише.

7 травня 1948 року вказаною вказаною вказаною Міністерством енергетики. Було створено 42 об'єктовий майдан ВОХОР для охорони об'єктів Київенерго.

Після прийняття під охорону ТЕЦ-3 та ТЕЦ-2 згідно з Дирекцією ВОХОР почалися формування штабу 42-го майдану ВОХОР МВСРР по охороні експлуатації об'єктів Київенерго.

Охоронні заходи, що проводяться вказаною, було профілактикою, переважно з метою "Майдан" та безпечнішого майдану "Бережний".

На ТЕЦ-3 встановлено нові котельні, турбіни та інші устаткування, використовуються методи до забезпечення охорони, потім було утворено окрему команду ВОХОР. Управлінням, технічною охороною, бувалою знову охороною, узагальнюваною телефонною та інше з охороною, охороною по охороною охороною об'єктів.

Указом вказаною перенесений та внутрішньо об'єктовий режим.

В 1948 році експлуатаційний ГЕС-1 по іду. Набережно-Хрестинської була перенесена на тепловий режим. Охорону станції здійснювала команда №1.

ГЕС-2 (СТ-2) охороняла команда №2.

1941-5 (СТ-1) охороняла команда №3. Крім ТЕЦ-3 команду охорони ІО Київенерго і Міністерство енергетики й електрофікації України.

В 1954 році, для охорони і мереж Державних ТЕЦ, була сформована команда №4. У 1959 році команда перейшла Третьяківську ГЕС.

В 1971 році охорону станції ТЕЦ-4 прийняв штаб №4.

В 1981 році охорону станції ТЕЦ-6, яка вийшла з експлуатації в 1982 році.

В 1995 році, після створення державної енергетичної Компанії "Київенерго" 204 майдану увійшли до складу Компанії як філіал "Київенерго-Північ".

В 1998 році філіал перейменований на "Воснована охорона Київенерго".

В 2005-у, з виникненням дирекції Київенерго була створена Служба охорони. Частина об'єктів Київенерго перейшли під охорону ТОВ "Київенерго-охорона" та експлуатаційного (МБС).

Протягом реформування до складу дирекції (оперативного) було, складу вказаною охороною для найкращішого виконання поставлених завдань, як охороною вказаною об'єкту Київенерго - ТЕЦ-4 та ТЕЦ-6, об'єктів теплових мереж, і вказаною експлуатаційною вказаною, експлуатаційною експлуатаційною вказаною охороною з урахуванням територіальної мережі територіально об'єктів.

Особливий склад філіалу, який ст. 19 Закону України "Про енергетику", забезпечує експлуатаційною мережою та експлуатаційною мережою експлуатаційною.

На виконання цих завдань, особливою командою філіалу ВОХОР-АХ "Київенерго" становить 515 осіб, які забезпечують, територіально експлуатаційною вказаною вказаною командою.

Назва об'єкта	Вид об'єкта	Вид охорони	Вид охорони
Високий термоміксер	Високий термоміксер	Високий термоміксер	Високий термоміксер
ТЕЦ-3	ТЕЦ-3	ТЕЦ-3	ТЕЦ-3
ТЕЦ-4	ТЕЦ-4	ТЕЦ-4	ТЕЦ-4
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний

Назва об'єкта	Вид об'єкта	Вид охорони	Вид охорони
Високий термоміксер	Високий термоміксер	Високий термоміксер	Високий термоміксер
ТЕЦ-3	ТЕЦ-3	ТЕЦ-3	ТЕЦ-3
ТЕЦ-4	ТЕЦ-4	ТЕЦ-4	ТЕЦ-4
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний
Інженерний	Інженерний	Інженерний	Інженерний



1939-2009

Державна інспекція з експлуатації електричних станцій і мереж України



КУЗНІЩЕНКО К.З.
(1939 - 1985)



ТКАЧУК А.А.
(1980 - 1990 р.р. Зон. орган ПДІ)



ГУТАРОВИЧ О.І.
з 1991 р.

КЕРІВНИКИ РІЗНИХ РОКІВ



КЕРІВНИЙ СКЛАД ЖОВТЕНЬ 2009 р.

24 листопада 2009 р. Державна інспекція з експлуатації електричних станцій і мереж підняла свій звитієць - 70 років від дня заснування. А почалося все в 1939 р., коли у складі Наркомату електричних станцій було створено Головну інспекцію з експлуатації електричних станцій і мереж, основне завдання якої полягало у здійсненні контролю за дотриманням вимог вперше введених Правил технічної експлуатації електричних станцій і мереж (ПТЕ).

У 1979 р. були створені зональні органи Державної інспекції з експлуатації електричних станцій і мереж, у тому числі в м. Києві - Зональний орган Півдня, який здійснював технічний нагляд за експлуатацією енергетичних підприємств і організацій України і Молдови.

У 1991 р. Зональне управління Півдня Державної інспекції було перетворено в Державну інспекцію з експлуатації електричних станцій і мереж Миколенко України.

Сьогодні Державна інспекція з експлуатації електричних станцій і мереж здійснює професійний технічний нагляд за дотриманням норм експлуатації енергетичного обладнання електроенергетичної галузі України.

Структурно Державна інспекція складається з апарату управління та восьми регіональних інспекторських груп.

У витоків Державної інспекції були такі відомі енергетики, які працювали в різних регіонах України, як: Войничев С.П., Климович А.Ф., Басітін М.Г., Корень А.А., Зуєв В.М., Гоголь П.П., Нечай М.І., Кравченко Ф.П., Горбачевський В.В., Свободанко Л.І., Царьков П.І., Сухін А.О., Семенов А.З., Котлов М.І., Солодов А.Ф., Саванко О.П., Боченко С.М., Сірюк В.М., Бураїн С.Я., Овдешевський А.Р., Глазавський Я.П., Студані В.М., Астахов Е.Б., Старинцев Ю.П., Карпов В.П., Стратончик Д.Ф., Кравченко Ф.П., Ігнатенко С.М., Мичин О.С., Демисов В.І., Рєзін В.І., Кузінський А.О., Бажанов О.Г., Дар'яков Ю.С., Делов В.Г., Салімов М.П., Шелуханов О.М., Майтрченко Ю.І., Капустян Г.І., Лимаренко Г.І., Обертас А.М., Зайков І.К., Дмитрук М.І., Корчаків М.Я., Лазько В.І., Різньок А.С., Климов Б.Г., Лазько М.М. та інші.

Сьогодні працюють в Державній інспекції з експлуатації електричних станцій і мереж України Гутаревич О.І., Рибаченко В.В. та Васильовський О.П., заслужені енергетики С.П. Кудричів О.І., почесні енергетики України Борис Б.І., Русинів В.І., Маланчик С.С., Плужев Б.М. та Тесленко Е.Г., відмінники енергетики України Кириленко Ф.Ф., Черненко В.М. та Годосовський М.А., ветерани енергетики Галзко Н.З., Гашабури В.Ф., Колотуба В.А., Бондарчук В.І., Угорін П.В.





Національна
Енергетична
Компанія
«УКРЕНЕРГО»

Керівники ОДУ Півдня та НЕК «Укренерго»



СТЕЦЬКО
Сергій Степанович
06.03.1955 – 1961
(9.01.1964 –
випуск, 1965)



ВАСИЛЮК
Михайло Васильович
нар. 1964 –
05.01.1973



ПАШИН
Леонід Леонідович
1963.10.27 – об. 1988



РЫЖАКОВ
Роман Романович
03.03.1966 – 21.04.1994



ГЕРАСИМОВ
Анатолій Анатолійович
01.04.1964 – 04.02.1997



НОВИЦЬКИЙ
Олег Олександрович
15.09.1967 – 22.04.1999



ЖУКОВ
Олександр Олександрович
30.04.1959 – 31.12.1999



КОВАЛЕНКО
Виктор Вікторович
14.02.2000 – 15.02.2007



ГЕРАСИМОВ
Виктор Вікторович
19.02.2007 – 20.01.2008

Головні диспетчери ОДУ Півдня та НЕК «Укренерго»



ПАШИН
Леонід Леонідович
06.03.1966 – 21.04.1994



РЫЖАКОВ
Роман Романович
03.03.1966 – 21.04.1994



ГЕРАСИМОВ
Анатолій Анатолійович
01.04.1964 – 04.02.1997



НОВИЦЬКИЙ
Олег Олександрович
15.09.1967 – 22.04.1999



ЖУКОВ
Олександр Олександрович
30.04.1959 – 31.12.1999



КОВАЛЕНКО
Виктор Вікторович
14.02.2000 – 15.02.2007

Головні інженери ОДУ Півдня та НЕК «Укренерго»



ПАШИН
Михайло Леонідович
11.02.1972 – 15.02.1997



ГЕРАСИМОВ
Виктор Вікторович
28.10.1966 – на даний час



Заказ ПД на Дніпровську ФАЕС



Розташований північ
ПД 448 кВт «Ростовська»



Поступила Сичин Півдня ПД-330 кВт

Інтенсивний розвиток енергетики України почався з 20-х років XX століття згідно з планом ГОЕЛПРО.

У 30-х роках сформувалися Дніпровська, Дніпрова, Ростовська, Київська та Харківська енергосистеми, які мали свої диспетчерські центри управління. Після війни розпочалися роботи з утворення енергосистем 220 кВ Дніпро-Дніпровська та Ростовська енергосистем з утворенням ОБ'єднаної енергосистеми (ОЕС) Півдня. Для координації роботи енергосистем та електромереж ОЕС Півдня у 1938 році в місті Горький було створено Бюро Півдня енергосистем.

З розвитком ОЕС розвивалася і диспетчерська система оперативно-диспетчерського управління. У 1940 році Бюро перетворилося в ОБ'єднану диспетчерську службу Півдня, у 1964 році – в ОБ'єднану диспетчерську управління Півдня, а у 1993 році – в Національний диспетчерський центр України.

Для координації роботи з розвитку та експлуатації мікронаціональних і мінеральних електромереж та координації оперативно-технологічного управління ОЕС наказом Міністерства України від 15 квітня 1998 року створено Національну диспетчерську компанію (НЕК) «Укренерго» шляхом об'єднання Національного диспетчерського центру України і Державної електричної компанії «Заручковська».

На сучасний час НЕК «Укренерго» виконує функції: центрального диспетчерського управління виробництвом, передачею і постачанням електроенергії в ОЕС України; експлуатації та розвитку мікронаціональних і мінеральних електромереж; технічного та інформаційного забезпечення функціонування Оптового ринку електроенергії України.

НЕК «Укренерго» забезпечує паралельну роботу ОЕС України з енергосистемами Росії, Білорусі, Молдови та західної частини України – з європейською енергосистемою UCTE.

На балансі НЕК «Укренерго» на 01.01.2008 було 22,8 тис. км ліній електропередавання потужністю 35, 110, 220, 330, 400, 500, 750 кВ та 132 електричні підстанції загальною 220-750 кВ потужністю 7963,6 МВА.

До складу НЕК «Укренерго» входять: 8 розтавлених електричних станцій, Головна інформаційно-обчислювальна мережа, Віснуча електрична мережа, Підприємства, які виробляють електроенергію, а також електричні мережі.

У складі компанії функціонує державна інспекція, які здійснюють нагляд за режимом споживання електричної і теплової енергії та ліцензують вигоду технічної експлуатації електричних і мереж.

Загальна чисельність персоналу компанії – понад 15 тисяч осіб.



Підстанція 330 кВ «Армен»



Підстанція 150 кВ «Кибітська»



ПД 220 кВ Дніпровської ЕС





1910

ВІН ТРИМАВ В РУКАХ
Непорожній П.С. з друзями.



ЕНЕРГЕТИКУ СВІТУ!
У якого виконання ще буде...



2010

Петру Степановичу Непорожньому 100 РОКІВ



ВІДЧІНА ПАМ'ЯТЬ В СЕРЦІ НЕ ІГАСА ЯГОТІНЩИВ ТА ЕНЕРГЕТИКІВ...

13 липня 1910 року

народився Петро Степанович Непорожній на мальовничих берегах Микого Сулою,
який відділяє хутор республіканського козака Непорожнього (північне узбережжя) - від

с. Кузубівка, що в 5-ти

км. від міста Яготини

Київської області.

Це людина Легенда, яка

за 70 років трудової

діяльності мала девіз -

„Серце мис -

енергетика”.

За працю заради

усього Людства був

обраний дійсним членом

Міжнародної

енергетичної Академії у

1995 році.

Член - кореспондент

Російської Академії

наук.

З квітня 1978 року

обраний „Дійсним

членом-кореспондентом

національної інженерної Академії Сполучених Штатів Америки”.

Удостоєний багатьох нагород. З початку 1960 років він став за кордон галузі, був

міністром енергетики і електрифікації колишнього СРСР з 1962 до 1985 року і

продовжував працювати на інших посадах до дня смерті 8 липня 1999 року.

Усе життя він від мільйонів до світів. Він кошує виклик творчої праці,

пошуків і вміє віддати мільйонів світів. Він став Повелителем світів,

приборками цієї пошуків довіри, як вода і атом. Він у пам'яті різних, колег,

друзів, земляків людини таким наслідком незвичного у своєму надлюдському

природності, несподівано у досягненні високої гуманістичної мети, невтомно у

подвижницькій праці. Він вперто присутній у реалії освітнього рід. Він досі

відчайдушно переконує найвищі комуністичні комісії в економічній діяльності своїх

проєктів. Народившись з турбот, яка відчувала Любов до людей, Петро Степанович

Непорожній - Людина-Титан заслуговує від усього людства ВЕЛИЧЕЗНУ ПОШАНУ.

**ПЕТРО СТЕПАНОВИЧ НЕПОРОЖНІЙ... ВЕЛИКИЙ СИН МАЛЕНЬКОЇ
ЯГОТІНЩИНИ**





1910



Непорожній П.С. з дружиною (лінійний 1937 р.)



2010

Петру Степановичу Непорожньому 100 РОКІВ



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.

Петру Степановичу Непорожньому належить провідна роль у створенні унікальної Єдиної енергетичної системи СРСР, якій за потужністю, надійністю, маневреністю й економічності не було рівної в світі.

П.С. Непорожній народився 11 липня 1910 року в селі Тужівка Яготинського району Київської області.

В 1933 р. закінчив Ленінградський інститут водного транспорту за фахом інженер-протехон. Брав участь у проектуванні й будівництві гідроелектростанцій, відновлював зруйновані у війну ГЕС, реалізував програму будівництва каскаду Дніпровської ГЕС.

З 1954 р. П.С. Непорожній – заступник Голови Ради Міністрів, голова Держбуду СРСР. Н 1959 р. призначається першим заступником міністра будівництва електростанцій СРСР, а з 1962 р. по 1985 р. протягом 23 років очолював Міністерство енергетики та електрифікації СРСР. У цей період здійснювалося будівництво більшості теплових електростанцій із блоками потужністю 300, 500, 800 МВт, у т.ч. в Україні – Кримської, Придніпровської, Лавноської, Трипільської ДРЕС та ін. У країні були здійснені програми будівництва потужних атомних електростанцій, у т.ч. в Україні – Рівненської, Запорізької, Чорнобильської, Південно-Української.

Під безпосереднім керівництвом П.С. Непорожнього радянські енергетики брали участь у створенні десятків великих енергетичних об'єктів у європейських, азіатських, африканських, латиноамериканських країнах.

П.С. Непорожнього було обрано дійсним членом Міжнародної енергетичної академії, почесним членом Національної інженерної академії США, член-кореспондентом Російської академії наук.

Непома державна, державна, наукова й суспільна діяльність Петра Степановича відзначена високими урядовими нагородами: орденом Леніна, орденом Жовтневої Революції, орденом Трудового Червоного Прапора, орденом «Знак Пошани» і багатьма медалями, орденами іноземних держав. Він лауреат Ленінської премії в галузі науки і техніки.

П.С. Непорожній продовжував працювати до останнього дня – 8 липня 1999.

Петру Степановичу був людською прекрасною душі. Він став людиною Легендою.

Науково-технічна спілка енергетики та електротехніки України
Рада старійшин енергетики України
Галузовий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.



Візит до с. Тужівка, 1950 р.

11 06

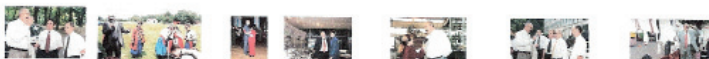
СХОДЖЕННЯ І.В. ПЛАЧКОВА ДО ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ В ЕНЕРГЕТИЦІ



1980



2013



Плечков Іван Васильович народився 23 листопада 1957 року в селі Криничині Болградського району Одеської області. У 1980 році закінчив Одеський політехнічний інститут за спеціальністю „Інженер-теплоенергетик“.

З 1980 року до лютого 1999 року пройшов шлях від машиніста-обхідника до Генерального директора компанії „КИЇВЕНЕРГО“. Започаткував створення музею „КИЇВЕНЕРГО“. З лютого до грудня 1999 року — міністр енергетики України. Із січня 2000 року до лютого 2005 року — голова правління-генеральний директор ЛЕК „КИЇВЕНЕРГО“. З лютого 2005 року до серпня 2006 року — міністр палива та енергетики України. З серпня 2006 року до листопада 2007 року — голова Одеської облдержадміністрації. Працював радником президента України і заступником керівника Державного управління справами. Кандидат технічних наук (2005). Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки. Заслужений енергетик України (1996). Нагороджений орденом „Святий Кінзь Володимир“ IV ступеня (1999), почесною грамотою Кабінету Міністрів України (2000), орденом „За заслуги“ III ступеня (2004).





ЧУЛКОВ СВЯТЕНУ ІВАНОВИЧУ 95 РОКІВ ТВОРЧЕ ЖИТТЯ ВІДДАНО ЕНЕРГЕТИЦІ



У 1929 р. закінчив дрогова біографія Чулок С.М. з відзнакою на кафедрі електромонтера. Призначив й на-
вчальний рік у 1938 році закінчив Азербайджанський
національний інститут інженерно-технічної.
З перших днів Великої Вітчизняної війни С.І. Чулок
служив у танкових частинах діючої армії, брав участь
у боях з німецькими вермахом. Після важких поранень,
отримав повалити в Штрути. З 1944 він працює в енер-
госистемі "Дніпроенерго".

У 1952 році Міністерство СРСР призначив С.І. Чуло-
ва заступником керуючого "Крименерго" по капіталь-
ному будівництву. З червня 1954 року С.І. Чулок був
призначений директором будівництва Придніпровської
ДРЕС потужністю 2400 МВт.

У 1960 році призначивши начальником Головного
Українського Радіаргоспу.

З 1968 року С.І. Чулок працював директором Київ-
ської ТЕЦ-5, заступником керуючого Крименерго, Пер-
шим заступником Міністра енергетики України, дирек-
тором Головного училища комбінату "Київенерго".

У 1992 році він очолює Раду старіших енергетиків
України, у якій працював практично з її заснування,
мобілізує знання і великий досвід роботи ветеранів
в енергетиці з поширення слави енергетиків України і
подальшому розвитку галузі.

За плідну діяльність, участь у Великій Вітчизняній Ві-
ні і великі заслуги в розвитку енергетики України С.І.
Чулок нагороджений тридцятьма урядовими нагоро-
дами з них десятьма орденами і двадцятьма медалями,
йому приписані почесні звання України, СРСР, СІД.
Чуйне й уважне ставлення до людей, активна життє-
ва позиція надали Святену Івановичу Чулову глибоку
повагу і любов у широких колах енергетиків України і
за її межами.





ТОМАШ ЗОЇ ПАВЛІВНИ

В ДАРУНОК ГІРСЬКИ КВІТИ



Томаш Зоя Павлівна народилася 1 травня 1938 р. у Чельабінській області. Початково у Чельабінському енергетичному технікумі вивчала: 1953-1957 рр. на хіміко-аналітичному відділенні, отримала кваліфікацію техника-хіміка аналітика.

У 1963-1968 рр. навчалася у Київському політехнічному інституті на хіміко-технологічному факультеті, здобула кваліфікацію інженера-хіміка технолога.

Призначена розпочала 1957 р. на Диринський ТЕП Київського, обіймаючи посади: старшого лаборанта хімічного сексу, начальниці зміни сексу.

З липня 1966 р. призначена майстром з експлуатації промпонів котла Котельської ділянки заводу "Водостокмаш".

У 1968 повернулася у Київського на ТЕП-5, де працювала на посадах: інженера ВТБ, старшого інженера лабораторії металів, старшого інженера хімічного сексу, начальниці всього сексу.

У Міністерстві УРСР працювала з 1983 р. на посадах: Головного хіміка відділу теплових електростанцій Технічного управління, відділу діагностики, удосконалення обладнання в екології, відділу навчального середовища і діагностики, провідного спеціаліста Українського науково-технічного прогресу і екології. З її участю, та від безпосереднього керівництва, було освоєно та впроваджено нові технології та обладнання для водо-відготівки та очищення забруднених стоїв з метою розв'язання екологічних проблем на електростанціях та теплопунктах.

У 1992-1994 рр. перебувала у закордонному відділенні на ТЕС "Алжир" у Алжирі. Заслужена на пенсію у грудні 1994 р.

Продовжує працювати в громадській організації "Рід старіших енергетиків України" - асоціація енергетиків.

Зоя Павлівна "Веселий привіт", має: 4 винаходи, 7 друкованих наукових статей, кандидат технічних наук, Заслужений енергетик СНД, Почесний енергетик України, має членські нагороди та відзнаки СРСР, ССР та України. У грудні 2008 р. відзначена званням "Заслужений енергетик України".

Продовжує єдиний грудний вишук, який було б вважалося заслуженим відпочинком, але у Зої Павлівни багато нових ідей та енергії. Вона продовжує працювати, керувати своїм ділом, майже 3 її активною участю провадити конкурс "Місія енергетиків України", метою яких є залучення молоді до розв'язання проблем паливно-енергетичного комплексу України. Призначено у Рід старіших енергетиків України, бере активну участь у впровадженні вітчизняних наукових розробок та підтримує при матеріалі енергетика України.

Зої Павлівні - 75 років
деш, спавного кожно бажаною майорі міного здоров'я, скорий несли, високого довголіття, бути такою ж енергійною та щасливою. Нехай Вам ще будуть сповнені любов'ю, радістю, посмішками близьких та друзів. Зичимо Вам здоров'я. Хай Вам щастить в усіх добрих намірах та починаннях!

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років

Зої Павлівні - 75 років



Цікаве та сучасний стан примноження наукової та енергетичної спадщини у майбутньому

В пробудженні блискавки «винні» енергетики!

День 29 лютого, упродовж кількох століть поспіль, обросло різними міфами та подіями.

Проте йтиметься зараз не про це. 29 лютого 2004 року близько 12-ї години 30 хв. мені випала нагода спостерігати цікаве природне явище — спалах блискавки у районі ТЕЦ-5 «Київенерго». На вулиці була плюсова температура, скрізь лежав мокрий сніг, було хмарно. Після спалаху блискавки та грому пішов дощ...

Це явище мене зацікавило і я вирішив звернутися до Фейнманського курсу лекцій з фізики, том 5 «Електрика і магнетизм» (Фейнман Р., Лейтон Р., «СЕНДС» М., Фейнмановские лекции по физике – М., «Мир», 1977, – гл. 9; Электричество в атмосфере, – С. 174), читаємо: «Звичайного дня над пустельною рівниною або над морем електричний потенціал у міру підйому зростає з кожним метром приблизно на 100 В. У повітрі є вертикальне поле E зі значенням 100 В/м. Знак поля відповідає негативному заряду земної поверхні».



Дуже важливо зазначити, що земна поверхня заряджена негативно у звичайний не грозовий період.

Читаємо далі: «Вимірювання насамперед показують, що зі збільшенням висоти поле продовжує існувати, тільки стає слабкішим. На висоті приблизно 50 км поле вже ледь-ледь помітне (інтеграл від E) припадає на малі висоти. Уся різниця потенціалів між поверхнею землі і верхом атмосфери дорівнює майже 400 000 В».

Іншими словами, робимо висновок: позитивний заряд накопичується в найнижчій частині атмосфери, тобто там, де найбільше водяної пари.

Під час випаровування до мікро-крапельок неминуче потрапляють іони й молекули, які є в воді річки Дніпро та воді, задіяній у технологічному циклі електростанції, а це, як правило, складні гідратовані комплекси аніонів і катіонів, причому аніони за радіусом завжди значно більші за катіони, мікро-крапелька, що містить позитивний іон (найчастіше H_3O^+), значно менша за розміром (масою), ніж мікро-крапелька, що містить

іон (найчастіше ОН⁻). І в вітряну погоду від поверхні землі легкі мікро-крапельки зі знаком «+» несуться вгору, а мікро-крапельки зі знаком «-» залишаються поблизу земної поверхні.

Далі Річард Фейнман зазначає: «Провідність повітря дуже мінлива — вона дуже чутлива до його «засміченості». «Сама щільність електричного струму в повітрі дорівнює всього кільком мікроамперам на квадратний метр, адже на землі дуже багато таких квадратних метрів. Увесь електричний струм, що досягає земної поверхні, дорівнює приблизно 1800 А. Цей струм, звичайно, «позитивний» – він переносить до землі позитивний заряд. А струм у 1800 А при напрузі в 400 000 В дає потужність приблизно 700 МВт».

До речі, потужність ТЕЦ–5 700 МВт — точно такої потужності станції немає в Україні!!!

Чим підтримується напруга? І між чим і чим вона? На одному електроді земля, а на іншому? Таких запитань безліч.

А картина ось така: під час випаровування рідини в атмосферу надходять позитивні іони (мікро-крапельки з іонами Н₃О⁺), а важкі іони (точніше, мікро-крапельки з ОН-іоном) залишаються біля поверхні землі.

Далі процеси відбуваються так: тепле і вологе повітря піднімається вгору, найчастіше над будівлями, димовими трубами тощо. Коли повітря піднімається вгору, воно віддає теплоту холоднішим навколишнім шарам атмосфери, але оскільки повітря вологе, то втрати теплової енергії блискавка компенсує збільшенням енергії, що надходить, від конденсації пари. Отут є дуже важлива обставина: спочатку конденсація пари утруднена тим, що частинки пари заряджені однаково і конденсат-утворення утруднене. (Саме цією обставиною пояснюється той феномен, чому «хмари по небу йдуть, а дощу немає»). Але у випадку блискавки повітря настільки швидко піднялося вгору і настільки сильно остудилося, а в грозовій хмарі присутня така величезна концентрація позитивних зарядів, що процес з великим ступенем інтенсифікується (зайвий заряд скидається, для того, щоб почалася конденсація мікро-крапельок води. Відомо, що перед тим, як піти дощу, спочатку вдаряє блискавка, тобто скидається зайвий заряд конденсації.

Картина дуже спрощена, що теж підкреслює Фейнман: «Крім того, наш опис надто спрощує явища біля самої земної поверхні...»

Блискавки приносять користь. У своєму «блискавичному» польоті вони створюють нестійкий газ озон мільйонами тонн, устигають вихопити з повітря мільйони тонн азоту, «зв'язати» його і направити в землю. Це безкоштовне добриво збагачує ґрунт, на якій ростуть злаки.

Минуло 8 років після над голубим небом Києва. А та подія 29 лютого 2004 р. досі бентежить мою уяву, — магічна дія спалаху блискавки!

Наближається 29 лютого 2012 року! І хтозна? Можливо, ця подія десь, в якомусь районі України може повторитись взагалі, і над енергетичними об'єктами зокрема. Її лише потрібно зафіксувати.

Фізики остаточно переконалися в округлості форми електрона

Вчені з Імперіал-Коледжу в Лондоні, провели найточніші вимірювання форми електрона. Вони виявили, що електрон за формою — це майже ідеальна сфера.

[illegible]

Фізики із центру холодної матерії, вивчали електрон у молекулах фториду ітербія (ітербій застосовується у виробництві термоелектричних, лазерних і магнітних матеріалах, а також в електроніці та ядерній енергетиці. Ітербій використовують для генерації випромінювання лазером в інфрачервоному діапазоні, довжина хвилі якого становить $1,06 \div 1,07$ мкм. Склад фториду ітербію, легованого іонами гольмію, використовується, як технологічний і потужний лазерний матеріал). За допомогою дуже точного лазера, вони провели ретельні виміри руху електронів. Якби електрони не були ідеально круглими, то, як незбалансований вовчок, їхнього руху містив би виразне тремтіння, змінюючи загальну форму молекули. Дослідники не виявили слідів подібного тремтіння.

Співавтор дослідження, доктор Джоні Г'юдсон із департаменту фізики в Імперіал-Коледжі, заявив: «Ми дуже раді, що змогли поглибити наші знання про один з базових будівельних блоків матерії. Хоча ці вимірювання далися нелегко, але вони дозволять нам уточнити теорії фундаментальної фізики. Люди часто дивуються, коли дізнаються, що наші теорії у фізиці ще не є остаточними, але насправді, вони постійно уточнюються, завдяки усе більш точним вимірюванням, таким як це».

Проводячи експерименти на Великому адронному колайдері (LHC) та інших прискорювачах частинок, фізики досліджують сучасні теорії на міцність. Основна теорія називається Стандартною моделлю.

Вона з ймовірною точністю передбачає поведінку елементарних частинок, всі види їх взаємодій, проте в ній не передбачена так звана темна матерія і всюдисуща гравітація.

Пояснити два цих явища здатна інша теорія, яка носить назву суперсиметрії. Але є одна проблема: її ніяк не вдається довести. Згідно даної моделі, у кожній видимій нами частинки існує якийсь суперпартнер, більш масивна копія.

Дослідники також називають їх «тіньовими партнерами». Тобто для кожного протона має бути тіньовий протон. Ці загадкові частинки мають складати масу темної матерії, яку також до цих пір не вдалося зловити.

Але вчені не здаються, і як раніше, продовжують пошуки доказів теорії суперсиметрії, яка повинна стати основою Нової фізики. Експерти

стверджують, що для досягнення результатів необхідні великі енергії. Тому 14 тераелектронвольт Великого адронного колайдера вирішили збільшити до 100 тераелектронвольт. Але для цього доведеться побудувати новий прискорювач — надзвичайно великий адронний колайдер. За планом його створення вчені та інженери візьмуться у 2020-х роках.

Поки будівництво не почалося, фізики досліджують альтернативні методи пошуку нових теорій і невідповідностей в Стандартній моделі. Одним з найбільш перспективних проєктів у цій галузі став пошук дипольного моменту електрона, що в перекладі на мову обивателя означає визначення форми всім відомої негативно зарядженої частинки електрона.

У листопаді 2013 року було повідомлення про експеримент вчених Гарварду, які вимірювали дипольний момент електрона. Тоді вони повідомили, що він дорівнює нулю, а значить, форма частинки має бути ідеально круглою. Втративши останню надію на виявлення слідів суперсиметрії, фізики вирішили перевірити ще раз свої результати. І знову їхні мрії розбилися об непохитність Стандартної моделі.

«Ми точно знаємо, що Стандартна модель не здатна описати всі явища в природі. Тому ми, так само як і наші колеги з ЦЕРНу, шукаємо в лабораторних експериментах ознаки того, що щось може не вкладатися в рамки цієї теорії», — розповідає у прес-реліз провідний автор дослідження Девід Демілля (David DeMille) з Єльського університету.

Успіх експерименту залежав не від високих енергій, а від граничної точності вимірювань. Справа в тому, що згідно Стандартної моделі, дипольний момент електрона має дорівнювати нулю, але якби виявилося хоч мінімальна відмінність цього показника від нуля, то прихильники суперсиметрії вже б святкували велику перемогу.

Наявність позитивного дипольного моменту означало б, що «форма» електрона не симетрична, випукла. Після попереднього експерименту, який дав негативні результати, Демілля і його колеги з Гарварду і Єльського університету збільшили точність вимірювань у 10 разів.

«Уявіть собі, що ви берете в руки ідеально круглу сферу, знімаєте з однієї півкулі тонкий шар і приклеюєте її до поверхні протилежної півкулі. Цей наріст і є дипольний момент, і чим він більший, тим більше показник. А тепер уявіть собі, що електрон був би розміром з земну кулю. Наші виміри здатні були б побачити «наріст» товщиною в людський волос в порівнянні з електроном земних розмірів. Проте ніякого ущільнення ми не побачили», — розповідає Демілля, чия стаття із звітом вийшла в журналі Science Express.

Залишається сподіватися, що після ряду експериментів на прискорювачі з більш високими енергіями у 100 тераелектронвольт відкриються перші докази невідповідності Стандартної моделі. Але навіть якщо і теорія суперсиметрії невірна, існує ще маса математичних і фізичних гіпотез, що пояснюють різноманіття природних явищ на мікро-і макрорівні.

Відповідно до загальноприйнятої теорії, у ході Великого вибуху, антиматерія та матерія утворилися в однакових кількостях. Але відтоді, як існування антиматерії передбачав ще Нобелівський лауреат Поль Дірак у 1928 р., було виявлено надзвичайно малу її кількість у космічних променях і в деяких радіоактивних речовинах.

Центр холодної матерії прагне пояснити таку диспропорційно малу кількість антиматерії дуже малими відмінностями матерії та антиматерії, які поки нікому не вдалося виявити. Якби вимірювання показали, що електрони не круглі, то це б стало доказом того, що поведінка антиматерії та матерії відрізняється більш кардинально, ніж вважалося раніше. Це могло б пояснити зникнення антиматерії із Всесвіту і збереження матерії.

Для проведення ще більш точних вимірювань електрона, дослідники в Центрі холодної матерії займаються розробкою нових методів охолодження молекул до екстремально низьких температур, з метою контролю точного руху молекул. Це дозволить значно детальніше вивчити поведінку електрона. За їхніми словами, така технологія може використовуватися для контролю над хімічними реакціями та для розуміння систем, які занадто складні для моделювання на комп'ютері.

Чи позбавили нас прихильники викопної енергії джерел невичерпної енергії?

Зростання інтересу до історії техніки стало однією з характерних рис сучасної епохи. Історія становлення і розвитку техніки дедалі більше привертає увагу інтелігенції різних країн. Досліджуючи шлях і логіку пізнання, процес зародження і розвитку теорії і методів у пізнанні історії техніки, він збагачує мислення вченого, сприяє уточненню та розвитку теоретичних основ сучасної науки і техніки, вирішенню їх методологічних проблем. Історія науки і техніки виступає сьогодні своєрідною формою критичного аналізу шляхів і методів пізнання природи. Вивчення історії техніки завжди дає позитивний ефект при вивченні фізики, робить її більш живою, природною і близькою до людей. Екскурс в історію часто дозволяє знайти цікаві ідеї, які з тих чи інших причин не були реалізовані на практиці. Адже ще наші предки придумали крилатий вислів: «нове — це добре забуте старе». Неможливо зробити якесь відкриття, не спираючись на раніше відомі наукові факти: їх або підтверджують, або спростовують. На думку відомого німецького вченого, громадського діяча і політика Германа Шеєра, яку він виклав у своїй праці «Стан перспективи, розвиток нетрадиційних джерел енергії», розвиток людської цивілізації з точки зору використання джерел енергії проходить в трьох перехідних фазах. Перша фаза, яка тривала до XVIII століття була технологічною, яку можна назвати сонячною фазою. У цей час використовувалася енергія, джерелом якої було Сонце. Це

м'язова енергія, енергія води та вітру. Друга фаза, яка почалася з початком промислової революції і триває досі — це фаза коли енергія добувається з викопних матеріалів. Ці джерела енергії обмежені, їх використання супроводжується виділенням отруйних речовин. «Наше суспільство можна назвати викопним суспільством». Третьою фазою у використанні джерел енергії має стати сонячна фаза, але вже технологічна сонячна фаза. Виявляється, шанс отримати дешеvu і безмежну енергію у людства був ще 100 років тому. Але скористатися цим шансом людям навмисно не дали, стверджує Арсеній Соболевський, журналіст і письменник, автор книг про глобальні проблеми нашої цивілізації. Те, що отримання енергії буквально з повітря (або з ефіру — було таке поняття у фізиці до початку XX ст.) принципово можливо, продемонстрував свого часу геніальний винахідник Микола Тесла (1856–1943). Він працював у Америці (серб за походженням) робив фантастичні винаходи і відкриття, які потрясли сучасників. Причому Теслі не потрібні були математичні розрахунки і численні дослідні моделі. Його мозок отримував знання у готовому вигляді — через спалахи осяяння. Винахідник стверджував, що інформація про відкриття отримана ним звідкись ззовні (можна лише здогадуватися, звідки — від Вищого розуму або від позаземних цивілізацій, які бажали допомогти прогресу землян, які до того часу вже пішли хибним шляхом і почали підсідати на нафтову голку?). Втім, мало хто сприймав ці твердження вченого всерйоз... Свій найразючіший експеримент Микола Тесла продемонстрував світу на самому початку XX ст. За допомогою побудованої ним вежі Уорденкліфф на острові Лонг-Айленд біля Нью-Йорка він засвітив нічне небо над Атлантикою настільки, що можна було вільно читати газетні заголовки! Газета «Нью-Йорк сан» писала: «Шари атмосфери запалали на різній висоті і на великій території так, що ніч моментально перетворилася на день. Все повітря було наповнене світінням». Проте його експеримент навряд чи сподобався магнатам, що заробляли величезні гроші на продажі електрики. Напевно, не випадково за кілька років до цього в лабораторії Тесли на П'ятій авеню сталася пожежа. Будівля згоріла дощенту, були знищені найостанніші досягнення винахідника. Башта Уорденкліфф висотою близько 50 м будувалася за фінансової підтримки відомого банкіра Джона Моргана. Хитрий Тесла приховав від нього, що вежа призначалася не лише для трансляції радіохвиль, а й для бездротової передачі електричної енергії. Як тільки Морган це зрозумів, він тут же відмовився від фінансування. Адже цей винахід міг обрушити ринок енергетики: хто буде купувати те, що можна отримувати практично безкоштовно? Будучи співвласником першої у світі Ніагарської ГЕС і великих мідних заводів, Морган ніяк не міг допустити такого «неподобства». Башта Уорденкліфф кілька років стояла занедбаною, а у 1917 р. її підірвали під вельми дивним приводом — нібито її могли використовувати німецькі шпигуни... Втім, Тесла продовжував свої дослідження. Як свідчать деякі дослідники, у 1931 р. вчений здивував

новим феноменом. Зі звичайного автомобіля було знято бензиновий двигун, а замість нього встановлено електромотор. Потім Тесла прикріпив невелику коробочку, з якої висунув два стержні. Стверджують, що він їздив на цій машині, розвиваючи швидкість до 150 км на годину. Причому ніяких батарей або акумуляторів там не було! А на запитання, звідки береться енергія, незворушно відповідав: «З ефіру, який нас оточує». Напевно, геній щиро розраховував на тріумф, але отримав щось протилежне. Йому не повірили і розпустили слух про зв'язки вченого з дияволом. Ображений Тесла зняв таємничу коробку з автомобіля, і більше її не бачили. Таємниця джерела енергії досі залишається нерозкритою. Можливо, все це лише легенда. Але вона цілком вписується в постулат Тесли про те, що кожен міліметр простору насичений безмежною енергією, яку потрібно лише зуміти витягти. Великий винахідник вважав, що Земля — центр гігантського генератора, який, обертаючись, створює різницю потенціалів в мільярди вольт. А людство фактично живе у сферичному конденсаторі гігантської ємності, який постійно заряджається і розряджається. У такому конденсаторі іоносфера є фаза, атмосфера — діелектрик, а Земля — нульова точка. Підтвердженням цього є проведені у 1965 р., за допомогою ракет, дослідження існування ще двох іонізаційних поясів Землі на висотах 10–40 км і 50–70 км, що являють собою подібну гігантського конденсатора. Отже, на нашій планеті відбувається глобальний електричний процес. Адже відомо, що звичайного дня над пустельною рівниною або над морем електричний потенціал у міру підйому зростає з кожним метром приблизно на 100 В. У повітрі є вертикальне поле E зі значенням 100 В/м. Знак поля відповідає негативному заряду земної поверхні. Дуже важливо відзначити, що земна поверхня заряджена негативно у звичайний, негрозовий період. Вимірювання насамперед показують, що зі збільшенням висоти поле продовжує існувати, тільки стає слабкішим. Адже відомо, що на висоті приблизно 50 км поле вже ледь-ледь помітне (інтеграл від E) припадає на малі висоти. Уся різниця потенціалів між поверхнею землі і верхом атмосфери дорівнює майже 400 000 В. Іншими словами робимо висновок: позитивний заряд накопичується в найнижчій частині атмосфери, тобто там, де більше всього водяної пари. Під час випаровування неминуче до мікро-крапельок потрапляють іони й молекули, які є у воді, яка є на поверхні Землі, а це, як правило, складні гідратовані комплекси аніонів і катіонів, причому аніони за радіусом завжди значно більші за катіони, мікро крапелька, що містить позитивний іон (найчастіше H_3O^+), значно менша за розміром (масою), ніж мікро крапелька, що містить іон (найчастіше OH^-). І у вітряну погоду від поверхні землі легкі мікро крапельки зі знаком «+» несуться нагору, а мікро крапельки зі знаком «-» залишаються поблизу земної поверхні. Провідність повітря дуже мінлива — вона дуже чутлива до його «засміченості». «Сама щільність електричного струму в повітрі дорівнює всього кільком мікроамперам на квадратний

метр, адже на землі дуже багато таких квадратних метрів. Увесь електричний струм, що досягає земної поверхні, дорівнює приблизно 1800 А. Цей струм, звичайно, «позитивний» — він переносить до землі позитивний заряд. А струм у 1800 А при напрузі в 400 000 В дає потужність приблизно 700 МВт». Підтвердження ідей Миколи Тесла кожен з нас міг спостерігати багато разів. Адже звичайна гроза є не що інше, як «розрядження конденсатора гігантської ємності». Відомо, що енергія звичайнісінької грози еквівалентна вибуху невеликої атомної бомби, тобто приблизно 15–16 кілотонн у тротиловому еквіваленті. На земній кулі спостерігається 44 тис. гроз на добу, або 1800 на годину, або 1 гроза кожні 2 секунди. У середньому щосекунди у землю іде потужність, що дорівнює приблизно 7–8 кілотоннам. Енергія гроз приблизно вдвічі перевищує загальносвітове споживання електроенергії! Чистої енергії навколо нас забагато. Але люди не вміють її витягувати і чомусь не занадто стурбовані пошуками технічних рішень. Або хтось і раніше перешкоджає їм у цьому? Чому ми досі користуємося екологічно шкідливим двигуном внутрішнього згоряння, а розвиток електромобілів пов'язуємо лише з акумуляторами? Чи не тому, що жадібність в сучасному суспільстві стоїть вище розуму, а прибуток від продажу нафти важливіший за екологію та здоров'я? Не секрет, що зростання захворюваності смертельними недугами сьогодні багато в чому викликано забрудненням планети продуктами згоряння вуглеводнів. Але нафтовим магнатам і пов'язаним з ними чиновникам, схоже, на це плювати... Сучасники Миколи Тесла стверджували, що архів фізика був конфіскований спецслужбами одразу ж після його смерті. Багато його патентів були вилучені і засекречені керівництвом США, а частина важливих паперів таємниче зникла... Водночас понад 150 тис. документів, що зберігаються в Музеї Миколи Тесла в Белграді, все ще чекають своїх дослідників. Чи не відшукається, чи є серед них ключ до здорового і безхмарного майбутнього людства? Питання, якими займався Микола Тесла, залишаються актуальними і сьогодні. Але при вивченні змінного струму, в силу невідомих причин, у вищих закладах освіти в курсах електромагнетизму та електротехніки вклад Миколи Тесла у цю галузь майже не згадується. На нашу думку, творчі інженери, студенти не повинні залишатися осторонь цієї проблеми. Тому основним завданням статті є знайомство їх із творчим спадком відомого винахідника. Його відкриття лягли в основу усієї електротехніки: індукційний двигун, багатофазні трансформатори, одно провідникова лінія, бездротова передача енергії, телеуправління та автоматика, високовольтні резонансні трансформатори, люмінесцентні лампи, відкриття біологічного впливу електромагнітних полів. Їх розгляд дозволяє творчим інженерам і студентам фізичних спеціальностей ширше дивитися на проблеми сучасної науки, відмовитися від шаблонів, навчитися відрізняти правду від вигадки, узагальнювати і структурувати матеріал. Тому погляди М. Тесла можна вважати

актуальними сьогодні не лише для досліджень в галузі історії науки і техніки, але як досить дієвий засіб пошукових робіт, відкриття нових технологічних процесів та використання новітніх технологій.

Дещо про час

Визначення часу здається простим завданням: це години, хвилини та секунди а також кінець одного дня і початок іншого.

Але кінцева природа часу досі є загадкою, як показали всі примхи і двозначності, які воно нам демонструє з історії.

Фізики вважають час фундаментальною розміреністю Всесвіту, але припущений єдиний стійкий лінійний потік часу було переконливо відкинуто теорією відносності Ейнштейна.

Раніше час вважали простим і абсолютною величиною, насправді він залежить від швидкості і гравітації.

Ви ніколи не замислювалися про те, звідки ваш автомобільний навігатор знає, що ви тільки-но проїхали повз поворот, у який необхідно було повернути, а тепер каже вам, що необхідно повернутися назад?

Глобальна система визначення місцезнаходження (GPS) пов'язана з мережею 24 супутників, кожен з яких точний, як атомний годинник. Порівняно зі звичайними наземними годинами, ці супутники «втрачають» сім мікросекунд в день, тому що вони знаходяться в більш повільному потоці часу. Без постійної компенсації навіть ця вельми мала втрата часу буде швидко накопичуватися, даючи невірні відповіді з помилкою у кілька кілометрів. Системи GPS в змозі робити ці постійні коригування, вони роблять це кожної хвилини, тому що прискорення «уповільнює» час, і чим швидше щось рухається, тим повільніше час сповільнюється. Фізики називають цей ефект «уповільнення часу». Через його вплив космічний мандрівник може повернутися на Землю після 20-літньої подорожі і знайти себе в далекому майбутньому. Якщо перевести уповільнення часу в його абсолютну крайність, тобто наблизити до швидкості світла, то, можливо, час зупиниться і настане безсмертя.

У своєму шедеві 1890 р. «Принципи психології» Вільям Джеймс (William James) зауважив, що неможливо цілком зосередитися на сьогоднішньому, бо завжди присутнє відлуння минулого, а також передчуття майбутнього. Джеймс тоді кинув виклик своїм читачам, сказав їм відкинути все і жити в даний момент. Це, на жаль, легше сказати, ніж зробити.

Наші уми зазвичай відмовляються зупинитися в теперішньому часі, постійно жалкуючи про минуле, яке не змінити або тривожачись про майбутнє, яке не відкривається завчасно.

Як же можна прожити наше життя «поза часом»? Багато мудреців пропонують одну і ту саму відповідь, яка, до речі, лежить і в основі практики буддизму, — будь тут і зараз.

Медитація, яка має на увазі прагнення до усвідомленості кожної миті, як виявилось, уповільнює наше сприйняття часу, а це дуже важливо для зняття тривоги і депресії.

Тому наступного разу, коли ви відчуєте, що вас тягне назад, або ви занадто турбуєтеся про майбутнє, згадайте: бути сьогодні, тут і зараз.

Зміна тривалості місяця лютого трапляється один раз на чотири роки, коли ми додаємо ще один день. Це робиться для того, щоб компенсувати тривалість земної орбіти навколо Сонця, яка не є цілим числом. Один оберт Землі навколо Сонця відбувається не за 365 днів, а за 365,242 дня. Тому, якщо ми не додамо один день у високосному році, то щороку будемо втрачати 6:00, що призвело б до появи неточних календарів, особливо з плином часу. На жаль, люди, народжені 29 лютого, «технічно» можуть святкувати день народження один раз на чотири роки. При цьому дуже складно переконати людину замінити дату народження на один день до або після цього числа.

Але зате, підраховуючи свій вік, ви можете вважати лише реальні дати. Часто до високосного дня ставляться так, ніби він не існує. Пацієнтів лікарень не можуть ввести в систему, люди не можуть відновити водійські права, відкрити банківський рахунок, тому що комп'ютери не розпізнають 29 лютого. Навіть могутній Google плутається.

Це частина сприйняття часу, коли людина «залишає світ часу», залишаючи його «на потім». Що сприяє виникненню цього ефекту у великому місті? Це можна розглядати як певну варіацію «ілюзії зупинених годин». Цей ефект людина може випробувати у будь-який час, варто лише перевести погляд на секундну стрілку годинника. Вона здається замороженою, бо клацання між двома секундами раптом відбувається, на наш погляд, з сильним запізненням. Це трапляється через те, що ми втрачаємо дані в період швидких рухів очей. Таким чином викликається ефект збільшення тимчасової протяжності.

Аналогічна ситуація трапляється, коли наші очі намагаються швидко охопити і розглянути яскраві вітрини будівель. Це і дало назву поняттю «міська хвилина».

Ви коли-небудь «губилися» в пісні? Час і зовнішній світ часто забуваються, коли ми потрапляємо під чари музики. Музика володіє силою створити те, що називається «паралельним тимчасовим світом». Якщо музика дуже сильно подобається слухачеві, то невролог може простежити на томографії підвищену активність на сенсорних ділянках кори головного мозку, що викликає почуття «без часу». У відповідності з теорією «без часу» музики, для більшості композицій класичної музики не існує чітких вказівок щодо швидкості програвання, що допомагає підтримати суб'єктивну реальність. Темп класичної музики навмисно позначається розпливчасто, що дозволяє виконавцеві інтерпретувати і відчувати музику по-своєму: (дуже повільно), (трохи швидше, ніж ларго), (живо, енергійно)

і т.д. Спотворюючи слухацьке сприйняття часу, музика може бути дуже ефективним поведінковим маніпулятором. У багатьох магазинах звучить нова і популярна музика, тому споживач, як було відмічено, затримується в такому центрі довше, ніж у випадку, коли грає стара, добре знайома музика. Завдяки новинці час минає швидше, і людина не може точно сказати, скільки часу вона провела в магазині.

Крім того, дослідження показали, що час покупок збільшується на 38 відсотків, коли фонова музика повільна. Розслаблений темп спрямований на те, щоб привести покупця в такий стан, який змушує забувати, як довго вони вже перебувають у магазині.

Чи можуть наркотичні препарати змінювати наше відчуття часу? Все залежить від препарату і ситуації. Оскільки вивчення цього питання за допомогою введення препарату людині — це аморальне заняття, більшість непрямих доказів говорять про те, що тимчасове сприйняття часу носить епізодичний характер. Зокрема, опіум і психоделічні препарати, за повідомленнями, значною мірою сповільнюють сприйняття часу.

Томас Де Квінсі (Thomas De Quincey), автор книги «Сповідь англієця, яка вживала опіум», стверджував, що йому здавалося, ніби за одну ніч він проживав 70 років. Олдос Хакслі (Aldous Huxley) повідомив про таке уповільненні часу під час його дослідів з мескаліном і ЛСД.

Швидше за все, справа в тому, що наше суб'єктивне відчуття часу пов'язано з кількістю думок у хвилину, а під впливом опіуму і психоделічних препаратів наш мозок починає працювати в дуже прискореному режимі. Це і призводить до уповільнення сприйняття часу.

У нормальних умовах лабораторні пацюки демонструють дивно точне відчуття часу. Приміром, пацюки швидко запам'ятовують, що вони отримують їжу рівно через 13 секунд після натискання важеля. Вони перевершили всі очікування щодо запам'ятовування цього проміжку. Однак, пацюки, яким вводили метамфетамін, натискали важіль занадто рано, що вказує на прискорене відчуття часу. При введенні їм галоперидолу вони натискали важіль надто пізно, що говорить про гальмування часового сприйняття.

Ці дослідження отримали широке визнання, ставши експериментальним доказом того, що наркотики змінюють тимчасове сприйняття.

Озираючись назад, ми розуміємо, що деякі події відбулися дуже давно, проте яскравість спогадів змушує нас думати, ніби це було зовсім недавно. Цей «телескопічний ефект» створює переконливу ілюзію, що з віком роки біжать швидше. Іншими словами, «тимчасове телескопування» відбувається через невідповідність вимірюного часу і нашою власною суб'єктивною шкалою. Ще одна причина, з якої нам здається, що з віком час спливає швидше, полягає у пропорції. Коли вам 10 років, 1 рік — це 10 відсотків вашого життя. Коли ж вам вже 60, той же один рік — це 1,67 відсоток. Навіть враховуючи той факт, що це, як і раніше, та сама кількість часу, пропорційно це не те саме.

Інша причина, з якої роки другої половини життя біжать швидше, банальна. Коли наше життя стає дедалі більш звичайним і наповнюється рутиною, нам здається, що відбувається прискорення руху часу. Наш мозок, як правило, не зберігає дані про те, що ми робимо з дня у день, бо в цьому немає ніякої необхідності. Фактично минулий час не обробляється через надлишкову кількість подій, тому нам здається, що поки ми добираємося кудись на нове місце, проходить ціла вічність, але зате дорога додому бачиться нам удвічі коротшою.

Прийміть рішення «подовжити» ваші наступні роки життя. Будьте спонтанні, робіть щось нове і час знову немов сповільниться. Ніколи не буде іншого ХХІ століття або іншого 2014 року. Система сонячних годин рециркулює, але людське життя — це завжди одностороння траєкторія. Однак, навіть наше життя за деякими віруваннями вважається циклічним. Приміром, індустська реінкарнація. Для них, циклічний характер часу дає шанс повернутися і навчитися на своїх помилках. Тобто життя людини, на їхню думку, це не односторонній марш на вимирання. Ідея циклічності Всесвіту є привабливою для багатьох. Замість того, щоб канути в лету, Всесвіт буде знову і знову відроджуватися, не маючи ні початку, ні кінця. Нові грані ця теорія отримала зовсім недавно, коли модель Всесвіту Баум-Фрамптон припустила, що темна енергія може дозволити Всесвіту коливатися, уникаючи можливих випадків смерті від надлишку тепла, що відбувалося з попередніми моделями.

Людському розуму дуже важко досягнути великомасштабні одиниці часу. Епохи і зони стають простими словами, а не зрозумілими структурами. Чим більше одиниця часу, тим далі вона від нашого повсякденного життя, і тим більш незбагненою стає. Найдивнішим з цієї точки зору є глибокий час. Вимірюється кроком в 1 мільярд років, глибокий час використовується, щоб обговорити і зрозуміти механізми космології, геології та еволюції. У масштабі глибокого часу потрібно було, щоб Великий Вибух стався 13700000000 років тому, тоді як Земля утворилася близько 4,6 мільярда років тому. Приблизно через 1 мільярд років почали з'являтися прості форми життя. Багато людей просто не усвідомлюють цих фантастичних термінів, відкидаючи також і вуглець-14, і доплеровські зрушення, які широко використовуються вченими. А все тому, що мозок простої людини часто не може зрозуміти цього.

Особливої уваги заслуговують так звані «нові креаціоністи», які наполягають, що Землі всього лише 6000 років, як нібито проголошено в Біблії. Уявіть собі величезний куб граніту з кожною стороною протяжністю в 160 км. Один день на рік прилітає горобець і полірує свій дзьоб об цей граніт упродовж однієї хвилини. Коли куб зітреться під таким впливом до небуття, то можна буде до вічності додати секунду. Ця аналогія захоплює величезну кількість часу, але доти, доки це можливо, дія все ще кінцева. Вічність, тим часом, нескінченна за визначенням. Хоча людина не може зрозуміти вічність, вона спробувала її позначити символами. Можливо,

два найпопулярніших позначення вічності — це коло, яке не має ні початку, ні кінця, і символ «лемніската», який нагадує вісімку, покладену на бік. В теології вічність має більш конкретний зміст: це нескінченне життя після смерті. Теологічна вічність говорить про те, що у кожного з нас є явний тимчасовий початок, але немає фактичного кінця. Передбачається, що свідомість долає смерть, тому душа продовжує існувати вічно.

Електрика за допомогою тротилу і нанотехнологій

Незвичайна ідея отримання електрики прийшла в голову Майкла Стано, дослідника з Массачусетського технологічного інституту, близько чотирьох років тому, коли Майкл вперше створив пряжу з вуглецевих нанотрубок і покрит її тротилом. Коли він запалив її за допомогою лазера, пряжа швидко згоріла, розсипаючи іскри — але процес був онтрольованим. Так було відкрито новий спосіб отримання електрики, на той момент ще вкрай неефективний.

За минулий час Стано не лише вдосконалив фізику процесу, а й підвищив його ефективність у 10000 разів. Нові генератори використовують явище, яке Стано назвав хвилею термоЕДС.

Традиційний спосіб виробництва електроенергії за рахунок спалювання палива використовує отримане тепло для розширення газу, який обертає турбіни або штовхає поршень. В системі Стано хвиля горіння в нанотрубках жене електрони перед собою, створюючи електричний струм. Це прямий і більш ефективний спосіб вироблення електроенергії, бо ніяких турбін або генераторів для нього не потрібно.

Стано вважає, що його технологія може знайти своє застосування у пересувних електрогенераторах і системах миттєвої зарядки суперконденсаторів електромобілів і мобільних телефонів.

Проблеми? Звичайно, вони є. Навіть збільшена в 10000 разів ефективність процесу досі дає абсолютну ефективність в 0,1 відсотка; більшість сучасних генераторів мають ККД від 25 до 60 відсотків. Так що винахіднику належить пройти довгий шлях, перш ніж його TNT-електрика стане мейнстрімом (мейнстрім (англ. mainstream — основна течія) — термін, що позначає переважний напрямок у певній області). Але коли це станеться, це можна буде порівняти з вибухом динаміту.

Енергія за рахунок інфрачервоного випромінювання тепла Землі

Фізики з Гарвардського університету запропонували отримувати електричну енергію за рахунок інфрачервоного випромінювання тепла Землі в космос, повідомляє Лента.ру з посиланням на сайт Phys.Org.

Учені розрахували обсяг доступної у такий спосіб енергії і запропонували два типи пристроїв, які зможуть її збирати.

Контрінтуїтивний метод, запропонований фізиками, не суперечить законам термодинаміки. Енергія відповідно до нього збирається за рахунок різниці в температурі між нагрітим тілом на землі і холодним космосом. У статті описано два підходи, за допомогою яких цю енергію можна збирати.

Перший метод заснований на створенні пристрою, дві частини якого мають різну температуру. Отримати електрику за рахунок різниці температур нескладно — для цього існують добре відомі термоелектричні генератори. Ключова ідея авторів полягає в тому, щоб знижувати температуру холодної частини пристрою за рахунок інфрачервоного випромінювання в космос. За розрахунками фізиків, у такий спосіб можна отримати кілька ват на квадратний метр площі.

Другий метод базується на використанні тепла в електричному колі діода і опору. Коли температура діода (крізь нього струм проходить тільки в один бік) вище температури опору, це призводить до появи в колі напруги. Для того, щоб цю напругу використовувати, опір має бути ефективною антеною, яка випромінює інфрачервоні хвилі в космос. Влаштований на цих принципах генератор автори розуміють як зібраний в панелі масив великої кількості мікроскопічних діод-резисторних кіл.

Обидва способи добування енергії вчені пропонують використовувати в комбінації з сонячними батареями. На думку авторів, це збільшить їх ефективність за рахунок того, що вночі панелі будуть переходити в зворотний, «випромінювальний» режим. Автори при цьому не уточнюють, наскільки складно буде оснастити сонячні батареї подібною функцією і чи буде це економічно вигідно.

Про появу життя на Землі

Люди, можливо, виявилися останньою формою життя, що з'явилася у Всесвіті, який уже був населений, стверджує нова теорія, висунута американським ученим. Гарвардський астрофізик Авраам Леб вважає, що екзопланети, зігріті випромінюванням від Великого вибуху, можливо, буяли життям через 15 мільйонів років після його здійснення. Згідно зі свідченнями, знайденим на сьогоднішній день, життя на Землі з'явилася близько 3,8 млрд років тому — близько 700 мільйонів років після того, як наша планета утворилася. «Коли Всесвіту було 15 мільйонів років, температура в ньому відповідала теплову літньому дню на Землі, — наводить слова вченого британський таблоїд Mail Online. — Якщо кам'яні планети існували в ту епоху, то завдяки космічному мікрохвильовому фону їх поверхні могли зберегти тепло, навіть якщо перебували не в населеній зоні навколо своєї батьківської зірки». Реліктове випромінювання розходить по Всесвіту в усіх напрямках. Це після свічіння Великого

Вибуху поширюється по Всесвіту останні 14 мільярдів років. Експерти зосередили пошук життя в житлових зонах навколо зірок, в районах, відомих як жила зона або «зона Златовласки». Ці регіони, як вважають астрономи, знаходяться від своїх зірок на ідеально відповідній відстані для існування рідкої води, що є необхідною передумовою для зародження та існування життя, таким як ми його знаємо.

Перші планети повинні були купатися в теплому реліктовому випромінюванні, стверджує Леб. Упродовж кількох мільйонів років випромінювання було здатне підтримувати на їх поверхні температуру, достатню для збереження води в рідкому стані. За словами астрофізика, перевірити його теорію можна провівши в нашій галактиці Чумацький Шлях пошук планет, що обертаються навколо зірок з низьким вмістом важких металів.

«Правдивість моєї теорії про появу життя у Всесвіті незабаром після її появи може бути перевірена шляхом пошуку планет з атмосферними біо- сигнатурами (синтез само організованих нано груп з нано частинок благородних металів та органічних люмінофорів — нових матеріалів) навколо зірок з низьким вмістом металів в галактиці Чумацький Шлях, або її карликових супутникових галактиках, — говорить учений. — Такі зірки представляються найближчим аналогом зірок першого покоління, що з'явилися після Великого вибуху».

За допомогою лазера можна провокувати у хмарах дощі і блискавки

Вчені з університету центральної Флориди вважають, що розробили метод, за допомогою якого потужним направленим в небо лазером можна буде керувати погодою — якщо говорити точніше, провокувати у хмарах дощі і блискавки.

Давно відомо, що процес конденсації води і активність блискавок в штормових хмарах пов'язані з великим скупченням частинок, заряджених електростатичною електрикою. Процеси відбуваються так: тепле і вологе повітря піднімаються вгору, найчастіше над будівлями, димовими трубами тощо. Коли повітря піднімається вгору, воно віддає теплоту холоднішим навколишнім шарам атмосфери, але оскільки повітря вологе, то втрати теплової енергії блискавка компенсує збільшенням енергії, що надходить, від конденсації пари. Отут є дуже важлива обставина: спочатку конденсація пари утруднена тим, що частинки пари заряджені однаково і конденсацію утворення утруднене. (Саме цією обставиною пояснюється той феномен, чому «хмари по небу йдуть, а дощу немає»). Але у випадку блискавки повітря настільки швидко піднялося вгору і настільки сильно остудилося, а в грозовій хмарі присутня така величезна концентрація

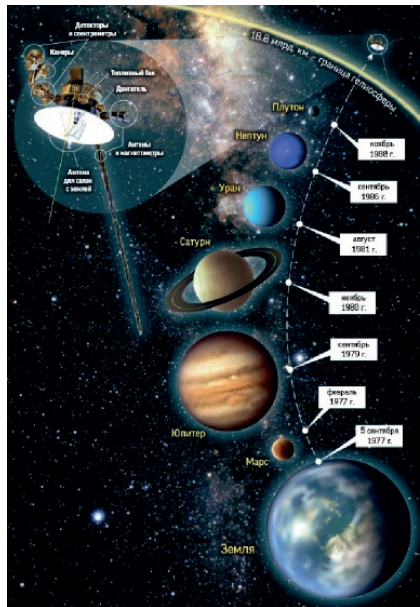
позитивних зарядів, що процес з великим ступенем інтенсифікується (зайвий заряд скидається, для того, щоб почалася конденсація мікрокрапельок води. Відомо, що перед тим, як піти дощу, спочатку вдарає блискавка, тобто скидається зайвий заряд конденсації.

У теорії за допомогою лазера можна простимулювати ці частинки, створивши центри конденсації і давши людству в руки сили, якими древні римляни наділяли верховного бога Зевса-громовержця.

Сама ідея не нова, але вчені стверджують, що вони розробили технологію з необхідною комбінацією дальності лазера, його точності і сили.

Справа в тому, що лазерний промінь необхідної потужності веде себе не так, як завжди — він швидко руйнується в атмосферних умовах. Але дослідники з факультету оптики та фотоніки університету центральної Флориди разом з фахівцями університету Арізони розробили «захищений лазер», який дозволяє вирішити зазначену проблему. Ідея полягає в тому, що промінь потужного лазера захищається, оточується другим променем більш низької інтенсивності, який підживлює основний промінь, зберігаючи необхідну силу і перешкоджаючи розсіюванню на великих дистанціях.

Дослідники відзначають, що отримавши можливість контролю над довжиною «променя» лазера, можна буде в підсумку штучно створювати необхідні для зливи умови на великих відстанях. Дослідження підтримало Міністерство оборони США через гранд у розмірі \$ 7,5 млн.



Людство вперше вийшло за межі Сонячної системи. У середині вересня 2013 р. зонд «Вояджер-1», запущений 36 років тому, перетнув кордон геліосфери («бульбашка» навколо Сонця, наповнена сонячною плазмою або «вітром») і вийшов у міжзоряний простір. Слідом за ним рухається «Вояджер-2» — їх орбіти зустрінуться через декілька років.

Момент історичний, адже людство вперше зробило крок в галактичний простір. «Команді» Вояджера «потрібен був час, щоб проаналізувати спостереження. І ми можемо відповісти на питання, яким задавалися: «Ми вже там?» Так, там!» — Підтвердив урочистий момент науковий керівник місії Едуард Стоун.

Залишивши нашу Сонячну систему позаду, автоматичний космічний апарат продовжуватиме політ до зірки з назвою АС+79 3888, яка знаходиться на відстані 17,6 світлових років від Землі. «Вояджер» досягне її лише у сорокатисячному році.

Про магнітні полюси Землі

Ми звикли до магніту і ставимося до нього дещо поблажливо, як до застарілого атрибуту шкільних уроків фізики, часом навіть не підозрюючи, скільки магнітів навколо нас. У наших квартирах десятки магнітів: в електробритвах, динаміках, магнітофонах, в годинах, у банках з цвяхами та у інших предметах.

Самі ми — так само магніти: біоструми, що течуть у нас, народжують навколо нас химерний візерунок магнітних силових ліній. Земля, на якій ми живемо, — гігантський блакитний магніт. Сонце — жовта плазмова куля — магніт ще більш грандіозний. Галактики і туманності, ледь помітні у телескопи, — незбагненні за розмірами магніти.

Термоядерний синтез, магнітодинамічне генерування електроенергії, прискорення заряджених частинок в синхротронах, підйом затонулих суден — усе це області, де потрібні грандіозні, небачені раніше за розмірами магніти. Проблема створення сильних, надсильних, і ще більш сильних магнітних полів стала однією з основних у сучасній фізиці і техніці.

Але зараз ми розглянемо магніт та магнітні полюси Землі.

Глибоко всередині Землі розташоване розплавлене ядро, яке генерує магнітне поле, що захищає планету від руйнівних сонячних вітрів.

Відкриття Ерстеда (Ерстед Ханс (14.VIII.1777–9.III.1851) — датський фізик, з 1806 р. професор Копенгагенського університету. Ерстед один з перших висунув гіпотезу про електромагнітну природу світла та встановив зв'язок між тепловими та електричними явищами (термоелектричний ефект). Найважливіша наукова заслуга Ерстеда у 1820 р. — установлення зв'язку між струмом у провіднику і створеним їм магнітним полем навколо провідника — багатьма тлумачилося тоді так, що під дією струму провідник, по якому цей струм протікає, намагнічується, а тому і діє на магнітну стрілку.

Ампер (Андре-Марі Ампер (Ampere) народився 22 січня 1775 року у Ліоні — видатний французький вчений-самоук помер 10 липня 1836 року у Марселі під час інспекційної поїздки) висунув у 1820 р. принципово нову, радикальну і навіть, на перший погляд, зухвалу ідею: ніяких магнітних зарядів у природі взагалі не існує, є лише електричні заряди, і магнетизм виникає тільки через рух електричних зарядів, тобто через електричні струми. Магнетизм породжується величезним числом крихітних електричних атомних контурів струму (можна лише дивуватися, що така глибока ідея могла з'явитися в ту пору, коли ще не

знали нічого про устрій атомів). Адже вже не раз здавалося, що знайдені «магніти», в яких електричних зарядів немає. Ось, наприклад, нейтрон. У цієї частинки нульовий електричний заряд, але є магнітний момент. Знову «момент», тобто знову магнітний двохолюсник, і його поява знову пояснюється в нинішній теорії елементарних частинок «мікроскопічними» струмами, тільки тепер уже не всередині атома, а всередині нейтрона. То чи можна впевнено стверджувати, що магнетизм завжди породжується рухом електричних зарядів? Гіпотеза Ампера в такому загостреному формулюванні приймається не всіма теоретиками. Більше того, деякі варіанти теорії говорять про те, що магнітні монополі («однополюсними») повинні виявлятися, але тільки при величезних, недосяжних для нас сьогодні енергіях.

Захисне магнітне поле Землі простягається на тисячі кілометрів у космос і його магнетизм впливає на все в людському житті — від міграції тварин до погодних умов, пише fedpost.

Однак це магнітне поле, неймовірно важливе для всього живого на Землі, за останні 200 років ослабло на 15 %. І це, стверджують вчені, може бути ознакою того, що полюси Землі збираються перевернутися. Як вважають експерти, цей переворот не за горами, проте сказати точно, коли це може статися, вони не можуть. Існує така думка, що клімат на Землі зміниться. Вчені з Данії вважають, що глобальне потепління прямо пов'язане з магнітним полем, а не викидами CO₂.

Згідно з проведеними дослідженнями, Земля переживає природний період низької хмарності через меншу кількість космічних променів, що проникають в атмосферу. Рівень радіації на поверхні планети буде також збільшуватися. За деякими оцінками, загальна кількість проникаючого на Землю космічного випромінювання збільшиться у кілька разів, через що смертність від раку зросте щонайменше удвічі.

А про таку думку, якщо переворот магнітних полюсів Землі станеться, і планета виявиться незахищеною від сонячних ультра фіолетових променів, які з легкістю знищать озоновий шар, людство залишиться без електропостачання на кілька місяців та ще про інші страшилки потрібно забути. Адже магнітне поле Землі — це вид матерії, яка не зникає. Цей вплив не може виявитися згубним для людства, вплинути на електромережі, радикально змінивши клімат і збільшити випадки захворювання на рак та інше.

Магнітосфера — область простору навколо Землі, яка створюється магнітним полем нашої планети. Його наявність означає, що заряджені частинки сонячного вітру не можуть перетнути силові лінії магнітного поля і відхиляються від своєї первинної траєкторії, огинаючи Землю.

В даний час космічні агентства схильні приймати загрозу зміни полюсів всерйоз. У листопаді три космічні апарати було запущено з метою з'ясувати, як змінюється магнітне поле Землі. Місія планує надати кращі

карти магнітного поля планети і допомогти вченим зрозуміти вплив космічної погоди на супутниковий зв'язок та інше.

Місія також дасть можливість скласти детальну мапу сучасного магнітного поля Землі, але історичні факти, що підтверджують погіршення його стану, вже знайдено в дивовижному джерелі — стародавньому глиняному посуді. Вчені виявили, що стародавні горщики можуть виступати як магнітні капсули часу. Цією властивістю вони володіють тому, що містять мінерали на основі магнетиту заліза. Раніше вчені повідомляли, що спостерігалось в останні роки зміщення магнітних полюсів Землі зупинилося.

Метод Рейснера: альтернативне паливо

Останні інноваційні розробки у сфері альтернативної енергетики ніби кажуть нам: «Природа сама підказує, як задовольнити енергетичні потреби і водночас жити з нею в гармонії».

Прикладом «урокув природи» для сучасної енергетики є розробка кембриджського хіміка Ервіна Рейснера. За його словами, в майбутньому стане можливо забезпечити вироблення палива та електрики для кожного домогосподарства за рахунок використання завжди наявних екологічно чистих, і до того ж безкоштовних, ресурсів — повітря, сонця і води. На доказ своїх слів, вчений продемонстрував генератор, який використовує як сировину вуглекислий газ і сонячну енергію. Технологія Рейснера використовує процеси розщеплення води і вуглекислого газу під впливом сонячної енергії, в результаті яких утворюється водень і синтез-газ, який і може виступати як основне паливо, наприклад, в опалювальних котлах, а перетворений на рідкі вуглеводні, він здатний виконувати функції палива, наприклад, автомобільного. Що стосується водню, то він може виступати, як універсальне паливо, для використання при виробництві електроенергії на теплових електростанціях. Основною інноваційною технологією дослідницької групи Рейснера стали природні процеси виробництва мікроорганізмами ферментів гідрогеназ, здатних до синтезу водню з звичайної води.

Історії виникнення неймовірних міфів

Вчені припускають, що ми живемо в «Матриці».

Якщо недавні вимірювання космічних променів вірні, то, ймовірно, ми отримали перший доказ того, що наш Всесвіт — це гігантська комп'ютерна модель. Люди досліджували закони нашого життя багато століть. Нерідко можна почути, що багато природних констант ідеально підходять для існування життя. Через це виникла «теорія пісочниці», більш відома як «гіпотеза зоопарку (Гіпотеза зоопарку — запропонована

у 1973 р. американським астрономом Джоном Боллом гіпотеза, висунута як відповідь на парадокс Фермі щодо очевидної відсутності доказів на підтримку існування розумних форм позаземного життя. Згідно з цією гіпотезою наявність життя на Землі давно відома розумним представникам позаземних цивілізацій. Але представники позаземного життя не втручаються в життя на Землі і обмежуються спостереженням за його розвитком, це схоже на спостереження людей за тваринами у зоопарку)» — весь наш світ — це просто модель, а ми — герої дуже-дуже великої гри Sims. Якщо це так, то колись ми маємо дійти до країв пісочниці.

І ось, нарешті, група фізиків заявила, що їх вимірювання космічних променів (руху елементарних частинок з високими енергіями в космічному просторі) можуть бути першими такими ознаками.

Ідея, що всі ми живемо у штучній реальності, створеній вищим розумом, багато разів виникала у різних мислителів. Про це писали Платон, розповідав «міф про печеру» (Точна дата народження Платона невідома. Слідуючи античними джерелами, більшість дослідників вважає, що Платон народився в 428–427 роках до н. е. в Афінах або Егінє в розпал Пелопонеської війни між Афінами і Спартою. За античної традиції днем народження вважається 7 таргеліона (21 травня), святковий день, в який, за міфологічними переказами, на острові Делос народився бог Аполлон). У філософії Платона є ознаки дуалізму. Платон часто протиставляє душу і тіло як дві різні сутності. Тіло — тлінне і смертне, а душа — вічна. Згідно з ученням, викладеному в діалозі «Держава», на відміну від тіла, яке можна погубити, душі ніщо не може перешкодити існувати вічно. Якщо ми погодимося, що шкоди душі завдає порок і нечестя, то навіть і в цьому випадку залишається визнати, що порок не призводить душу до смерті, а просто перекидає її і робить її нечестивою. Те, що нездатне загинути ні від якого зла, можна вважати безсмертним: «раз щось не гине від жодного зла — ні від власного, ні від стороннього, то ясно, що це неодмінно має бути чимось вічно існуючим, а раз воно вічно існує, воно — безсмертне, як і Гомер, розповідали міфи. Ці міфи оригінальні, не традиційні, створені самими філософами.

Найзнаменитішими є міф про політ душі слідом за Зевсом, уже задуваний міф про печеру, міф про переселення душ та ін.

Декарт, що описував свого «злого демона» (Ренé Декарт (1596–1650) — французький філософ, фізик, фізіолог, математик, основоположник аналітичної геометрії. У математиці Декарт запровадив декартову систему координат, дав поняття змінної величини і функції, ввів багато алгебраїчних позначень. У фізиці він сформулював закон збереження кількості руху, запровадив поняття імпульсу сили. Декарт — автор методу радикального сумніву в філософії, механізму у фізиці, передтеча рефлексології. Як філософ, Декарт багато думав про місце і роль людини в суспільному житті).

Патнем (Хілари Патнем (1926) — американський логістик і філософ. Професор Гарвардського університету) з його алегорією «мозку в чані».

У відео артист Емінем в образі Нео зі стрічки «Матриці» проголосив себе «богом репу — чорний Бог, геній репу, перший по-справжньому самобутній і виразний, з умінням складати розумні, навіть інтуїтивні тексти, чужі манери і інтонації....» (Зараз ім'я Eminem відоме у всьому світі! Проте, яких-небудь два-три роки тому ніхто б і припустити не міг, що він доб'ється такої слави. Його життєвий шлях — не з легких. Багато перешкод стояло на шляху Eminem). Артист з'являється у чорних окулярах та костюмі. Нео з «Матриці» взяв червону таблетку, щоб дізнатися як виглядає реальний світ (Серед них побутує легенда або пророцтво про те, що існує людина, яка зможе контролювати Матрицю, змінювати її закони під себе).

З'ясувати, чи є реальною наш Всесвіт, набагато складніше.

Не дивно, що моделювання всього Всесвіту складне, насамперед через його розмір, хоча є й безліч інших факторів. В даний час, якщо вже моделюють квантову хронодинаміку, що забезпечує сильну ядерну взаємодію, то вже є можливість керувати нею тільки в масштабі f-фемто метрів (мільйонних часток нанометра — н). Цього недостатньо навіть для розуміння найменших мікроорганізмів, не кажучи вже про планети, зірки і галактики.

Проте, вже відомо, що при створенні такої моделі необхідна решітка, яка структурує простір. Модель сильної ядерної взаємодії працює як п'ятнашки — одночасно можна перемістити не менше одного квадратики.

Якби ми дійсно жили всередині комп'ютерної програми, у нас був би шанс виявити такі грати на краях спостережуваного Всесвіту.

Сайлас Бін і його колеги з Боннського університету опублікували на ArXiv.org (сайт для попередньої публікації природничонаукових робіт) статтю, в якій задалися питанням: чи є така решітка в нашому світі? Космічні частинки рухаються по всьому всесвіту, змінюючи свою швидкість і напрямок польоту. Існує певний ліміт енергії, яка міститься у частинці. Вимірювання цієї енергії дозволило Біну і його співавторам говорити, що частинки поведуться так як якщо б вони лежали в основі цієї невидимої решітки.

Якщо результати Біна достовірні, це може означати кілька речей. По-перше, може виявитися, що ми дійсно живемо в комп'ютерній моделі. По-друге, ймовірно, що Бін невірно інтерпретував отримані дані. По-третє, це може говорити про те, що в цілому теорія пісочниці вірна, але справжня решітка працює зовсім інакше.

Насправді, ми поки не можемо бути ні в чому впевнені. Це схоже на те, як дитина сидить біля екрану телевізора і розглядає окремі пікселі (Зробивши пікселі всього 78 мікрометрів у ширину, фахівці Apple змогли розмістити в чотири рази більше пікселів у екрані з діагоналлю 3,5 дюймів

(такий же як і в попередніх моделях iPhone). У результаті щільність елементів зображення в iPhone становить 4 326 пікселів на дюйм, завдяки чому текст і графіка виходять дуже гладкими і нерозривними при будь-якому розмірі). Будемо сподіватися, що ми пікселів не побачимо у нашому світі.

Місяць у змозі забезпечити Землю енергією на тисячі років

Зразки місячної породи, яку доставили на Землю ще перші підкорювачі супутника нашої планети, містять у великих кількостях титан, платину та інші цінні елементи. Про це повідомляв The Daily Mail. Також Місяць багатий речовиною, яка може принести величезну користь нашій цивілізації і навіть зробити революцію в енергетичній сфері.

Йдеться про ізотоп гелій-3 (При термоядерному синтезі, коли в реакцію вступає 1 тонна гелію-3 з 0,67 тоннами дейтерію, вивільняється енергія, еквівалентна згорянню 15 млн тонн нафти), що потрапив на Місяць у величезних кількостях, будучи принесеним сонячним вітром. Про енергетичну кризу у найближчому майбутньому говорено та написано багато. Не з'ясовано до кінця лиш те, коли закінчатся поклади нафти і газу, — песимісти кажуть про 20 років, оптимісти називають 50. Перші мають більше правди, бо нових запасів вуглеводневих енергоносіїв майже не знаходять, а ось споживачів стає дедалі більше. Нині на долю США припадає близько 35% загального енергоспоживання планети, а за електричною енергією доля США дорівнює апетитам Китаю, Японії, Росії, Канади і Німеччини, разом узятих. Водночас у розвинених країнах річний приріст енергоспоживання досягає 10%. Вже зараз Китай (а невдовзі й Індія) можуть стати серйозними конкурентами Європи і США щодо купівлі російського газу та нафти. Атомна енергетика залишається надто дорогою, небезпечною, проблема накопичення радіоактивних відходів до сьогодні не вирішена, та й поклади урану не є нескінченними. Що ж до альтернативних джерел, то й на сьогодні енергія вітру, сонця, води, біомаса не витиснули традиційного палива, насамперед, через небажання енергетичних гігантів розмінюватися на всіляку не надто прибуткову дрібноту.

Та відносно недавно для любителів грандіозних проєктів, на яких можна добряче нажитись, з'явилися більш цікаві джерела енергії. Наприклад, термоядерної енергії. Уперше ідею термоядерного реактору (ТОКАМАКа) було висловлено в СРСР ще в середині 1950-х років. Над інфраструктурою для термоядерної енергії вчені б'ються давно — відтоді, як І. В. Курчатова у 1956 р. в Англії, під час візиту М. С. Хрущова, розказав світу про цю ідею. Міжнародний проєкт термоядерного реактора ІТЕР, в якому бере участь Росія та ряд європейських країн, підійшов до стадії визначення майданчика для будівництва експериментальної

установки. Найвірогідніше, його буде побудовано у Франції. Але США, наймогутніший учасник проекту, вийшли з проекту ІТЕР, бо вважають, що побудують термоядерний реактор власними силами швидше, ніж разом з перерахованими країнами. Над термоядерним проектом у США працюють декілька національних лабораторій і університетів. Запропонований вже й майданчик для будівництва експериментального реактора на базі Вісконсинського університету. Термін споруди реактора — 15–20 років.

Сьогодні багато вчених світу впевнені у тому, що саме термоядерна енергія здатна врятувати цивілізацію від енергетичного голоду. Термоядерні реакції — це невичерпне джерело енергії, по суті, — друге Сонце. І це, кажуть вони, екологічно чисте (якщо не вважати емісійних нейтронів) джерело. Краще термоядерне паливо — ізотоп гелій-3. На Землі цього ізотопу практично немає, доводиться працювати з дейтерієм (1H^2 — важкою водою). Зате гелій можна черпати відрами... на Місяці. Робити це планують, звісно, американці — бо лише вони спромоглися злітати на супутник Землі (хоча в це багато хто й не вірить, навіть серед самих «американців» — пригадаймо хоча б давній фільм «Козеріг-1»). На початку 2004 р. президент США здивував світ, оголосивши у своїй традиційній промові про плани освоєння Місяця і Марса найближчим часом. Спільнота сприйняла ті амбітні плани по-різному. Хтось зрадив, що, наразі, здійсниться мрія землян, і кілька людей потопчуться по Місяцю і Марсу (а мільярди людей хоч подивляться на це диво по телевізору). Самі ж американці, обурились — мовляв, що, на Землі нікуди гроші діти? Скептики, щоправда, засумнівалися в хороших намірах американської верхівки щось реальне робити в космосі і назвали заяву Буша звичайною брехнею політика. Дехто навіть заявляли, що програма НАСА із марсоходом, який якраз тоді котив по Марсу, є містифікацією — мовляв, кіно нам крутять і голови морочать. Тоді й пригадалися давні суперечки про те, що й на Місяці американці не були, а в кіностудії побавились.

Проте були й інші не менш цікаві думки. Так, кілька російських вчених заявили, що місячна програма США є реальною, і має на меті зробити американців монополістами на світовому енергетичному ринку. Директор Інституту геохімії і аналітичної хімії Російської академії наук академік Ерік Галімов пояснював журналістам, що Штатами керують надто прагматичні люди, аби викидати мільярди доларів у космічну порожнечу, не отримуючи ані цента вигоди. Тому метою програми є добування гелію-3: одного завантаженого скрапленням гелієм «шаттла» вистачить на забезпечення енергоспоживання США на цілий рік, двох «шаттлів» — на річне забезпечення всієї планети. Якщо американцям вдасться налагодити «човникові рейси» за цим ресурсом, США за 20 років зможуть приборати до рук світовий енергетичний ринок і поставити на коліна планету, яка саме до того моменту підійде до межі глобальної кризи, пов'язаної з виснаженням вуглеводневого палива. Відтак президент Буш не став

пояснювати публіці, що план колонізації Місяця — не стільки космічний, скільки економічний, ба, навіть геополітична програма. Символічно, що одним з ініціаторів проекту є астронавт, який літав на Місяць, — Харрісон Шміт. Йому належить рекорд перебування на Місяці — 75 годин. Харрісон Шміт був останньою людиною, що побувала на Місяці. Він привіз на Землю найбільший місячний вантаж — 111 кілограмів ґрунту. Цей політ у грудні 1972 р. завершив місячну програму «Аполлон».

Згадаймо, що вище написано — 15–20 років необхідно, аби термоядерні реактори стали реальністю. Цей же термін назвав президент Буш, коли говорив про колонізацію Місяця і будівництво на ньому промислових баз. Може, це збіг? Навряд, якщо взяти до уваги, що незадовго до промови Джорджа-молодшого (наприкінці 2003 р.) на Гавайях відбулася V Всесвітня місячна конференція. Присутні на ній відмітили особливу активність та оптимізм американських фахівців стосовно будівництва місячних баз і комерційного використання місячних ресурсів. І, мабуть, не випадково на цій конференції американці всерйоз заговорили про правові аспекти освоєння Місяця... Через кілька днів після виступу Дж. Буша своїми космічними мріями поділився з публікою президент України Л. Кучма, який дуже любив хизуватись тим, що взагалі-то він не політик, а ракетник. От і випала йому нагода розповісти співгромадянам, що невдовзі й українці колонізуватимуть Місяць і Марс. Тоді ж вітчизняним романтикам намалювалися перспективи нашого процвітання — навчимося, мовляв, не гірше за американців літати за ізотопом гелій-3, закриємо завжди збиткові шахти, зупинимо атомні монстри, не залежатимемо від російського та туркменського газу. Та відразу ж прийшло чергове розчарування. Провідні українські вчені спростували ці рожеві мрії. Так, професор з Міжнародного чорнобильського центру В. Токаревський поставив під сумнів доцільність літати за паливом аж на Місяць. На його думку, якби термоядерні реактори таки дійсно створили, то вони могли б працювати й на дейтерії, який можна добувати з морської води. Води ж океанської, поки що вистачає. Біда лише в тім, що термоядерних реакторів поки що немає, та й уявлення про них досить примарні. Такої ж думки дотримувалися й інші вчені. Професор Інституту теоретичної фізики НАН України Г. Зинов'єв зауважив, що під час найбільшого розголосу про сенсаційні енергетичні проекти фахівці фізики цього навіть не вважали за потрібне коментувати. А професор Інституту ядерних досліджень НАН України О. Левон підтвердив сумніви колег: «... джерела цих сенсаційних енергетичних проектів треба шукати не в космосі, а в штабах політиків, що йдуть на вибори. Небезпечно інше — такі начебто багатообіцяючі сенсації можуть бути використані всякими навколонауковими пройдисвітами для «розгортання» своїх програм і вибивання грошей». Невдовзі після того настанала передвиборча кампанія, найбрудніша за всю новітню історію України, потім Помаранчева революція, потім постпомаранчев-сіра буденність з її розчаруваннями та

невдоволеннями. Потім революція гідності та відкрита агресія сусідньої держави... Всім стало не до Місяця. Але ініціатори «гелієвої програми» зовсім не вгамувались. Більше того, виявилось, що нею цікавляться і в іншій «енергетичній імперії», зокрема Росії.

Росія мала плани до 2015 року збудувати на Місяці постійну базу, і розпочати там промислове добування гелію-3, запаси якого там сягають 500 мільйонів тонн. Цього вистачить на тисячі років, до того ж, гелій-3 майже не радіоактивний, тож немає проблем з його утилізацією. Російський уряд, який нині отримує надприбутки від продажу нафти та газу, виділив 10 мільярдів доларів на освоєння космосу. Дивлячись по телевізору на російські реаліті (які мало чим відрізняються від наших — ті ж зношені та діряві труби, холодні будинки та цілі міста, роздоббані дороги тощо), а нині ще й міжнародні санкції, викликані агресією проти України важко віритись у російську базу на Місяці у найближчі десятки років. Хоча, з іншого боку — пригадаймо «План ГоЕлРО» чи післявоєнну розбудову СРСР. Тоталітарний режим вміє «мобілізувати» громадян на виконання найграндіозніших планів, здійснюючи агресію проти сусідніх держав, коли йому це потрібно. Стати світовим лідером у постачанні енергоресурсів — давня мрія кремлівських мрійників, і поступитись головному конкуренту — США — вони не погодяться. Хай зачекають «комуналка» із «соціалкою»: Місяць, хоч і далекий, та має бути ближче. Бо як не американці, то китайці можуть захопити. І тоді —прощавай, «енергетична імперія»! А нам що до того? Ну, хоча б те, що Україна у минулому році зайняла третє місце у світі за кількістю запущених ракетноносіїв власного виробництва. Перше місце взяла Росія — 25 запусків, 2-е — США (12), третє — Україна, а також Франція і Китай (по 5 кожна), 4-те — Японія (2), 5-те — Індія (1). Однак, чомусь не лунає на наших теренах заклик «наздогнати та перегнати Америку, Росію та Китай» і першими застовпити Місяць. Воно, з огляду на сьогоденішню реальність, і правильно — «де там, нашому тел яткові та вовка з'їсти». Та є одне «але». Відомо ж: чим більшого людина прагне, тим більшого досягає. Те саме стосується і націй. Якщо у нації немає великої, навіть грандіозної мети, вона не досягне й малих успіхів. Китайці почали мріяти про космос, коли їх містами ще майже не їздили автомобілі, на сільських подвір'ях виплавляли чавун, а мрією пересічного громадянина був власний велосипед та швейна машинка. Минуло три десятки років, і світ дізнався, що, окрім космонавтів та астронавтів, є ще й інші — навти.

Щоправда, наш колишній Гарант-ракетник подекуди міг щось «ляпнути» про підкорення космосу — та з вуст людини, яку після низки скандалів припинили пускати в порядне товариство, це звучало смішно. А от з вуст наступних президентів про космос не чули. Чимало слів критики на адресу першого із наступних звучало щодо його «хуторянства» та «мислення масштабами Хоружівки», другому із наступних багато критики адресувалося через шалене особисте збагачення та золоті батони

і унітази. Можна було б цьому не вірити, та підтвердженням цих закидів, як на мене, стали нещодавні роздуми В. Ющенка про енергозбереження. Розмірковуючи про цей стратегічний напрям, Віктор Андрійович згадав, що в дитинстві вони з батьком утеплювали хату соломом та картопляним бадиллям. З такими рівнем мислення нам по гелій літати, мабуть, не скоро доведеться. Сучасні події в Україні є підтвердженням того, до якої межі нелюдяності дійшов той, другий зі своїм особистим збагаченням та збагаченням свого злочинного оточення...

Переконаний, в Україні є потенційна можливість у майбутньому також реалізувати програму дослідження Місяця — «настільки він багатий» гелієм-3.

В даний час Китай шукає спосіб видобутку настільки рідкісного ізотопу гелію, обсяги якого на Місяці, за твердженнями деяких учених, можуть задовольнити світовий попит на енергію в далекому майбутньому. Професор Оуян Циюань, глава програми з дослідження Місяця, нещодавно заявив, що наш супутник «настільки багатий» гелієм-3, що його запаси можуть «вирішити енергетичні потреби людства приблизно на 10 тисяч років вперед».

Цей ізотоп зустрічається вкрай рідко на Землі тому, що наша атмосфера і магнітне поле планети не пропускають його з космосу. Його можна витягти шляхом нагрівання місячного пилу до температури близько 600 ° С, після чого доставляти на Землю.

За попередніми оцінками, потенційна економічна цінність цього газу становить 3 млрд доларів за тонну, що робить його видобуток економічно вигідним.

На шляху розробки квантових комп'ютерів

Дослідникам вдалося зробити важливий крок вперед на шляху розробки квантових комп'ютерів, продуктивність яких у багато разів перевищуватиме існуючі системи.

Іспанська команда стверджує, що створила систему з двох частинок зі 103 вимірами. Експеримент побив попередній рекорд в 11 вимірювань, а отже, ще на один крок наблизив створення квантових суперкомп'ютерів, інформує news.eizvestia.com. Це відкриття може стати великим кроком вперед на шляху появи квантових комп'ютерів з набагато вищою швидкістю обробки даних, ніж нинішні, і появи більш досконалих систем шифрування інформації, говорять дослідники. Структури, в яких елементарні частинки, такі, як фотони, можуть приймати різні стани, виходять за межі здорового глузду. Феномен передбачає, що вироблені суперпозиції забезпечують можливість перебувати у двох місцях одночасно, що кидає виклик усталеному світорозумінню. Ця властивість, у свою чергу, дозволить квантовим комп'ютерам, наприклад, істотно

підвищити багатозадачність, значно підвищивши швидкість роботи. Крім того, коли між двома частинками генерується зв'язок, зміна стану однієї частинки не тягне за собою миттєву зміну іншої, незалежно від того, як далеко вони одна від одної знаходяться. Вчені витратили роки на те, щоб досягти поєднання обох властивостей і побудови системи із заплутаних часток в стані суперпозиції. Їх відкриття теоретично дозволяє побудувати квантові комп'ютери, здатні працювати на високих швидкостях, а також забезпечити абсолютно безпечне шифрування інформації та проведення експериментів у квантовій механіці, які раніше здійснити було неможливо. Досі, з метою підвищення обчислювальної потужності систем, учені намагалися збільшити кількість заплутаних часток, кожна з яких перебувала в двовимірному стані суперпозиції. У квантових системах еквівалентом біта, який може приймати значення 1 або 0, є кубіт, який може також перекривати обидва ці значення. Експеримент проводився дослідницькою групою під керівництвом А. Зелінгера і М. Кренна з Інституту квантової оптики і квантової інформації Австрійської академії наук. До групи також увійшов М. Хубер — дослідник з групи квантової інформації та квантових явищ. Команда просунулася ще на один крок до поліпшення заплутаних квантових систем.

У статті, опублікованій на цьому тижні в журналі PNAS, вчені описали, як їм вдалося домогтися квантової заплутаності зі 103 вимірами, використавши всього дві частинки. Після того, як результати дослідження довели, що отримання високих заплутаностей вимірювань можливо, роблять висновок вчені в статті, наступним кроком стане пошук способу контролювати їх для проведення квантових комп'ютерних операцій. В даний момент ви читаете новину «Щоб створити суперкомп'ютер, вчені кинули виклик здоровому глузду». Вас також можливо зацікавлять інші останні новини України та світу на eizvestia.com.

Можливості отримання енергії з фізичного вакууму за допомогою резонансу

Між електронами і ядром залишиться величезний простір, не заповнений речовиною. Але це не порожній простір, а особливий вид матерії, яку фізики назвали фізичним вакуумом.

Саме поняття «фізичний вакуум» з'явилося в науці як наслідок усвідомлення того, що вакуум не є порожнечою, не є «ніщо». Він являє собою надзвичайно істотне «щось», що породжує все у світі, і задає властивості речовині, з якої побудований навколишній світ. Виявляється, що навіть усередині твердого та масивного предмета, вакуум займає незмірно більший простір, ніж речовина. Таким чином, ми доходимо висновку, що речовина є рідкісним винятком у величезному просторі,

заповненому субстанцією вакууму. У газовому середовищі така асиметрія ще більше виражена, не кажучи вже про космос, де наявність речовини є скорше виключенням, ніж правилом. Видно, наскільки приголомшливо величезна кількість матерії вакууму у Всесвіті, у порівнянні навіть з надзвичайно великою кількістю речовини в ній. У даний час вченим уже відомо, що речовина своїм походженням зобов'язана матеріальній субстанції вакууму і всі властивості речовини задаються властивостями фізичного вакууму.

Наука дедалі глибше проникає в сутність вакууму. Виявлено основну роль вакууму у формуванні законів речового світу. Вже не є дивним твердження деяких вчених, що «все з вакууму і все навколо нас — вакуум». Фізика, зробивши прорив в описі суті вакууму, заклала умови для практичного його використання при вирішенні багатьох проблем, у тому числі, проблем енергетики та екології.

За розрахунками Нобелівського лауреата Р. Фейнмана і Дж. Уілера, енергетичний потенціал вакууму настільки великий, що «у вакуумі, укладеному в об'ємі звичайної електричної лампочки, енергії така велика кількість, що її вистачило б, щоб закип'ятити всі океани на Землі».

Проте, досі традиційна схема отримання енергії з речовини залишається не лише домінуючою, а навіть вважається єдиною можливою. Під навколишнім середовищем, як і раніше, завзято продовжують розуміти речовину, якої так мало, забуваючи про вакуум, якого так багато. Саме такий старий «речовий» підхід і привів до того, що людство буквально купаючись в енергії, переживає енергетичний голод.

У новому — «вакуумному» підході виходять з того, що навколишній простір — фізичний вакуум, є невід'ємною частиною системи енергоемності. При цьому можливість отримання вакуумної енергії знаходить природне пояснення без відступу від фізичних законів. Відкривається шлях створення енергетичних установок, що мають надмірний енергобаланс, в яких отримана енергія перевищує енергію, витрачену первинним джерелом живлення. Енергетичні установки з надмірним енергобалансом зможуть відкрити доступ до величезної енергії вакууму, запасеної самою Природою.

За деякими джерелами, що з'являються, однак достовірність їх перевірити важко, що першим дослідником, який розробляв резонансні генератори, був фізик Г. Мюррей. Приблизно в середині двадцятих років минулого століття він провів перший вдалий дослід з отримання енергії з фізичного вакууму в дуже великих обсягах. А вже наприкінці двадцятих побудував тридцятиступінчастий агрегат з потужністю у 50 кВт, який працював кілька місяців без перерви.

Мюррей, нічого не приховуючи, відкрито показував усім бажаючим свій агрегат. Це і накликло на нього неприємності — невідомий анонім приніс на територію лабораторії бомбу і підірвав її. По якомусь часі раптово

помер і сам Мюррей. І позаяк, після його смерті зникли всі креслення установки цього механізму, ніхто так і не знає точно, як конкретно був влаштований цей апарат.

Швидше за все, найдієвішим з усіх існуючих механізмів, які витягують енергію з фізичного вакууму, є резонансний механізм. У ньому постійно змінюється як напрям вектора швидкості, так і чисельне значення швидкості руху. Будь-яке коливання характеризується високим ступенем нерівномірності, а чим нерівномірність більша, тим максимально вищим буде результат.

Другий генератор, який працював на резонансному принципі, побудував фізик М. Тесла. Однак, лабораторію у Колорадо-Спрінгс, де він проводив випробування, теж підірвали. Тесла був дуже відомий і тому його залишили в живих, але перекрили фінансування будь-яких подальших розробок механізму. Апарат Тесла складався з іскровика і електрогенератора, з'єданого з електродвигуном. Генератор обертався за допомогою двигуна і виробляв для нього необхідний струм. Причому, струм вироблявся у величезній кількості, що його було достатньо і для всіх зовнішніх споживачів. Таке вироблення струму було результатом наявності у ланцюзі резонансу. Якщо іскра проскакує між електродами в іскровику, в ній починається коливання широкого спектру частот, одна з яких обов'язково співпадає з резонансним значенням. При зміні у навантаженні, резонанс вироблятиметься на іншій частоті.

Вся ця система дуже зручна, вона не потребує блоку управління, оскільки налагоджується в резонансний режим автоматично. Проте Тесла відкинув цю систему, бо випромінювання іскри дуже шкідливе для здоров'я своїм рентгенівським випромінюванням.

А. Медеяновський, О. Чернетський, В. Докучаєв — сучасники, які працювали з іскровою схемою, саме з причини шкідливого випромінювання померли. Також іскра виробляє настільки потужні радіохвилі, що всі радіоприймачі, а згодом і телевізори виходили б з ладу.

Тесла розробив новий, більш безпечний спосіб, використавши стандартний коливальний контур, який є в кожному радіоприймачі і містить хоча б одну індукційну котушку, а також електричний конденсатор змінної ємності. Хвилі електромагнітні широкого спектра походять від постійних гроз і блискавок на Землі. Вловлюючи ці хвилі, антена провокує в контурі невеликий змінний струм, що завдяки режиму резонансу посилюється до такого ступеня, що починає працювати наявний там мотор.

На промисловій виставці у Далласі Тесла заручився підтримкою таких фірм, як «Pierce-Arrow» і «General Electric» і встановив на мотор показового автомобіля електричний двигун змінного струму зі швидкістю обертання 1800 об/хв. і потужністю 80 к.с. Далі Тесла спорудив з резисторів, проводів і кількох електронних ламп невелику коробочку розмірами

60×30×15 см з двома антенами, встановивши її за сидінням і під'єднавши до електромотора. Тесла ганяв автомобіль цілий тиждень, розвиваючи швидкість до 150 км на годину, а на всі питання про джерело постачання енергії, він відповідав, що вона надходить з ефіру, тобто фізичного вакууму. Розгніваний невіглаством обивателів, які вирішили, що Тесла зв'язався із самим дияволом, він зняв коробку з автомобіля, і розповідал, як вона працює, відмовився.

На даний момент дехто з фізиків, які працюють у цьому напрямі, вбачають джерело енергії коробочки Тесла в електромагнітних полях. Звичайно, отримувати енергію з магнітного поля стане можливо, якщо налаштувати частоти апарату на частоти електромагнітного поля Землі («резонанс Шумана» — від 7–7.5 герц). У такому випадку це суперечитиме словам Тесли, адже він сам, як ніхто, розбирався в магнітних полях, але як про джерело, завжди говорив про якийсь фізичний вакуум.

Над подібними схемами працюють Д. Мартін у США, П. Кореа в Канаді та А. Мельниченко в Росії. Американці тримають в секреті схеми установок Д. Мартіна, але є інформація, що вони практично ідентичні схемам Мельниченка.

Сам російський фізик починав з простого пристрою зі звичайним електродвигуном, генератором і конденсатором. Про це відомо з його інтерв'ю в журналі «Світло» у 1997 р., в якому йдеться про те, як він працював з циркуляркою на дачі, двигун якої розрахований на 1,5 кВт. Раптово відключили електроенергію, і він знайшов бензиновий генератор на 127 вольт, але двигун циркулярки, розрахований для 220 вольт, і від такого генератора вона працювала так повільно, що її легко можна було зупинити долонею. Тоді Мельниченко поставив пару звичайних конденсаторів послідовно з двигуном. Напруга відразу зросла до 500 вольт, він зняв конденсатор, і напруга стала прийнятною для двигуна. Бензиновий генератор видавав 100 вольт, а електродвигун 270, це при одній і тій самій силі струму в 0,5 ампер — місцевий електрик не вірив своїм очам! Напруга двигуна на вході удвічі менше, а на виході на 20% більше — він нічого не міг зрозуміти! Мельниченко від'єднав від двигуна конденсатор величиною всього з сірникову коробку і пояснив суть експерименту електрику. Відтворити і переконатися у його додатковій потужності може за пару секунд будь-який фахівець.

Вся енергія викидається з фізичного вакууму в цій установці, при переході в нейтральний стан віддається споживачеві, отже, для наступного циклу порушення потрібно інше джерело енергії. Цим джерелом Мельниченко зробив бензиновий генератор, а в коробочці Тесла джерелом стали далекі блискавки. Мельниченко зауважив, що якщо частину енергії пустити на повторне збудження, то інше джерело енергії не знадобиться, і вирішив внести в установку зміни. Модернізований апарат включав двигун, генератор, а також конденсатор змінної ємності, навантаження, батареї і

блок управління. Електрично і механічно з'єднувалися через муфту двигун і генератор. Конденсатор було розташовано в ланцюзі навантаження, ланцюг у ланцюзі двигуна підключалася паралельно до генератора. Батареї потрібні були лише для початку установки, а блок управління підстроював конденсатор так, щоб резонанс у ланцюзі підтримувався постійно. Після переходу на стандартний режим, батареї відключалися.

А зовнішній вигляд установки П. Кореа дуже подібний до того, що були у Мюррея, як свідчать відвідувачі тієї лабораторії, хто бачив установки. Кореа у своїх установках користується акустичним резонансом у плазмі. По всій довжині всередині скляної трубки простягаються два плоских електроди, на них надходить змінна напруга, частота якої дорівнює резонансу акустичних коливань в плазмі (Мюррей застосовував 30 скляних труб, послідовно встановлених у батарею). Речовина, яка тонким шаром покриває з внутрішнього боку електроди — іонізація газу, за допомогою якого створюється сама плазма. У своїх статтях Кореа повідомляє, що отримує 6–18 одиниць енергії від плазми, ці показники звичайно дуже низькі, але їх достатньо, щоб отримати потрібний результат.

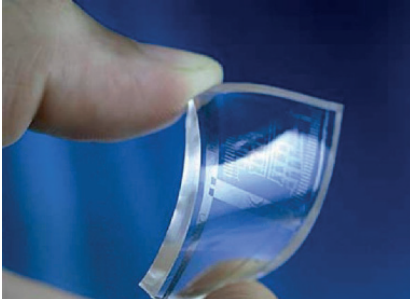
Але установка канадця, на жаль, працює нестійко, напруга скаче, причиною є позитивний зворотний зв'язок між внесенням і віддачею енергії. Все це призводить до перенапруження всього обладнання, і воно може вийти з ладу. Вирішення цієї проблеми дослідник поки не знайшов.

Найцікавішим виявилось, що всі електростанції вже давно користуються подібним обладнанням, адже явище в електричній мережі резонансу відомо всім електромеханікам, однак у них зовсім інші цілі. Коли явище резонансу виникає, відбувається викид енергії, який може перевершувати норму в 10 разів, і більшість пристроїв перегорають. Після цього індуктивність мережі змінюється і тоді резонанс зникає, але ж перегорілі пристрої вже не відновити. Щоб уникнути цих незручностей, встановлюють певні антирезонаторні вставки, які автоматично змінюють свою ємність і відводять мережу з небезпечної зони, як тільки вона виявиться близькою до резонансних умов. Якби резонанс підтримувався в мережі спеціально, з відповідним послабленням сили струму на виході зі станції, споживання палива знизилося б у кілька десятків разів. І відповідно собівартість виробленої енергії набагато б знизилася.

Є інформація, що резонанс міг би дозволити домогтися значного зниження витрат на енергію при розпаді води на водень і кисень. Виробляючи електроліз струмом з частотою, яка дорівнює частоті коливань атомів водню і кисню в молекулі води, то витрати на розкладання стане мінімальними. При таких витратах ми могли б отримувати величезні кількості тепла з батарей або розеток, розкладаючи заново отриману воду резонансом і знову спалюючи отримані гази. Та поки з цієї теми докладної інформації не достатньо, і ніякої конкретики дати не є можливим.

Що таке графен ?

Не так давно компанія Samsung оголосила про те, що її вчені відкрили недорогий спосіб масового виробництва графена. У цьому матеріалі ми спробуємо розповісти, що таке графен і чому його прийнято називати «матеріалом майбутнього».



Графен — це двовимірна аллотропна форма вуглецю, в якій об'єднані в гексагональну кристалічну решітку атоми утворюють шар товщиною в один атом. Графен було відкрито у 2004 р. двома вихідцями з Росії — А. Геймом і К. Новоселовим — які, як це часто буває, не змогли реалізувати свій науковий потенціал у рідній країні, і поїхали працювати в Нідерланди і Великобританію відповідно. За

відкриття графену Гейм і Новоселов у 2010 р. отримали Нобелівську премію з фізики.

Незвичайні властивості графена обіцяють цьому матеріалу блискуче майбутнє. Ми наведемо лише деякі з них, які на нашу думку, представляють максимальний інтерес.

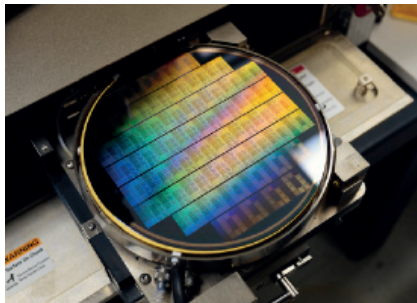
Почнемо з механічних властивостей. Графен має дуже високу міцність. Лист графена площею в один квадратний метр (і товщиною, нагадаємо, всього лише в один атом!) здатний утримувати предмет масою 4 кілограми. Внаслідок двовимірної структури графен є дуже гнучким матеріалом, що в майбутньому дозволить використовувати його, наприклад, для плетіння ниток (при цьому тоненька графенова «мотузка» за міцністю буде аналогічною товстому і важкому сталевому канату). Крім того, за певних умов, графен здатний сам «заліковувати» «дірки» у своїй кристалічній структурі.

Графен — це матеріал з дуже високою провідністю електрики і тепла, що робить його ідеальним для застосування в різних електронних пристроях, особливо якщо пригадати про його гнучкість і повну оптичну прозорість. Вже були виготовлені експериментальні сонячні батареї, в яких графен використовується як заміник порівняльного дорогого селеніду індію. При цьому «графенові» сонячні батареї демонструють більш високу ефективність.

Ще одне можливе застосування графена — створення гнучкої електроніки і, зокрема, гнучких дисплеїв. Зараз в екранах (як рідкокристалічних, так і OLED) як прозорого провідника використовується оксид індію — олова, який відносно дорогий і при цьому крихкий. У цьому сенсі висока міцність і гнучкість графена роблять його ідеальним

кандидатом на заміну. Широке поширення графена напевно дасть хороший стимул розвитку переносної електроніки, оскільки дозволить вбудовувати чіпи в одяг, папір та інші повсякденні речі.

Графен також розглядається як перспективний матеріал для створення польових транзисторів, що відкриває широкі можливості з мініатюризації електроніки. Наприклад, останнім часом прийнято говорити про те, що знаменитий «закон Мура (Емпіричне спостереження, спочатку зроблене Г. Муром, згідно з яким (у сучасному формулюванні) кількість транзисторів, що розміщуються на кристалі інтегральної схеми, подвоюється кожні 24 місяці. Часто цитований інтервал у 18 місяців пов'язаний з прогнозом Д. Хауса з Intel, на думку якого продуктивність процесорів має подвоюватися кожні 18 місяців через поєднання зростання кількості транзисторів і швидкодії кожного з них)» скоро себе вичерпає, оскільки класичний кремнієвий транзистор не можна зменшувати нескінченно. Водночас транзистори, у яких використовується графен, можна зробити дуже невеликими без втрати корисних властивостей. Компанія IBM вже оголосила про створення інтегральних схем на основі графенових транзисторів, які до того ж здатні безперебійно працювати при температурах до 128° С.



Нарешті, графенова плівка, як виявилось, є відмінним фільтром для води, оскільки вона пропускає молекули води і при цьому затримує всі інші. Можливо, в майбутньому це допоможе знизити вартість опріснення морської води. Кілька місяців тому компанія Lockheed Martin представила графеновий фільтр для води під назвою Perforene, який, за твердженням виробника, на 99 % знижує енергетичні витрати на опріснення.

Нарешті, не можемо не відзначити, що благодійний Фонд Білла і Мелінди Гейтс торік виділив грант у розмірі 100 тисяч доларів на «розробку нових композитних еластичних матеріалів для презервативів, що включають наноматеріали типу графена».

У кожної епохи є своє ключове відкриття, яке задає темпи і напрям прогресу на багато років вперед. Наприклад, металургія стала основою промислової революції, а винахід напівпровідникового транзистора в XX ст. зробило можливою появу сучасного світу в тому вигляді, яким ми його знаємо. Чи стане графен таким чудом — матеріалом XXI ст., який дозволить створювати пристрої, про які ми зараз і не здогадуємося? Цілком може бути. Поки ж нам залишається лише з цікавістю стежити за дослідженнями в цій галузі.

Гіпотеза про Землю, — подібна якомусь живому організму

Ми ще надто мало знаємо про навколишній світ і забуваємо іноді, що природа невичерпна і здатна на найнесподіваніші сюрпризи.

У пропонованій статті зібрано інформацію сучасного, малоймовірного, але на мою думку, цікавого і такого, що має право на існування, погляду науковців про живу Землю.



Зі шкільної лави ми знаємо: наша планета має форму стиснутої на полюсах кулі (ще називають: має форму геоїда), складається з мантії і ядра, а над її поверхнею витає кілька шарів атмосфери. З незапам'ятних часів вона обертається навколо своєї осі і навколо Сонця, і цей заведений самою природою механізм ніколи не зупиниться. В усякому разі, так нам здається.

Гіпотеза про живу Землю розроблялася ще у 80-ті роки у СРСР, що, правда, негласно. Почалося з того, що польова експедиція, очолювана кандидатом геолого-мінералогічних наук І. Яницьким, виявила дивне явище: вихід з тріщин в районах розломів земної кори глибинного газу гелію, викиди якого кілька разів на добу різко збільшувалися і так само різко падали, неначе там, у земних надрах, дихала величезна жива істота.

Тоді ж, у 1980-ті роки, доктор геолого-мінералогічних наук В. Макаров, вивчаючи спеціально оброблені космічні знімки районів розломів земної кори, виявив на них свідчення періодичних коливань інтенсивності магнітного поля упродовж доби і місяців, що в цілому узгоджувалося з відкриттям І. Яницького. Пояснення цих явищ запропонував провідний науковий співробітник Інституту земного магнетизму, іоносфери і розповсюдження радіохвиль професор РАН (ІЗМІРАН) В. Луговенко. На його думку, Земля «дихає» через тріщини в зонах розломів і «прокачує» крізь свої надра космічну енергію, подібно якомусь живому організму. В. Луговенко багато років проводить за експерименти, доводячи, що Земля є живим організмом: вона має свої чакри (На санскриті «чакра» — це колесо. Таку назву вони отримали тому, що в цих точках енергетичний потік обертається з певною частотою за годинниковою стрілкою. Це обертання нагадує галактичний рух планет, кожна з яких обертається ще й навколо власної осі) діаметром до 4 тис. км, дихає і певним чином реагує на думки і слова людей.

Думку про живу Землю підтримував відомий вчений, доктор філософських наук Г. Кузнецов. «Поширення нині у науці визначення живого організму побудовано на суто людській психології, — писав він. —

З усіх форм організованої матерії до живих відносять лише ті, властивості яких схожі з властивостями тварин і людей. Форми ж, що істотно відрізняються від тварин за величиною, тривалістю життя, обсягами споживаної енергії, швидкості обмінних процесів і т. д., офіційною наукою до живої, і тим паче, до розумної матерії не відносяться. Такий «людино-центризм» завів науку у глухий кут — і щодо планет, і щодо пізнання законів природи».

Справжній прорив у вивченні Землі, як єдиного живого організму, здійснили англійські вчені Хартман і Каррі, відкривши на поверхні планети так звану енергетичну сітку, яка згодом була названа їх ім'ям. Хартман і Каррі, заміряючи електромагнітні показники в геометрично розташованих зонах — «осередках», з'ясували, що ці осередки «відкриваються» і «закриваються», залежно від різних космічних факторів, зокрема, розташування Місяця і планет. Вони ж запропонували версію, що завдяки цій сітці жива розумна Земля випускає і приймає якісь сигнали — «перемовляється» з іншими планетами, які теж є живими і розумними. Хартман і Каррі спочатку вважали, що сітка покриває лише окремі ділянки земної поверхні, але останні дослідження показали, що вся поверхня нашої планети являє собою суцільну енергетичну мережу, будучи, по суті, єдиним прийнятним і передавальним пристроєм.

У 1949 році вчені Енріко Фермі (1901–1954) — у грудні 1942 р. за його керівництва задіяв перший у світі ядерний реактор,— Станіслав Улам (1909–1984) — народився у Львові, рішення, знайдене ним відоме як «радіаційний вибух». Ідея була така: радіоактивний матеріал було закладено в одному кінці металевого циліндра, а водневе паливо — в іншому. Спалах від вибуху атомної бомби заповнював циліндр достатньою кількістю радіаційної енергії, щоб стиснути і запалити водневе паливо, вивільняючи величезну енергію — досліджували так звані нелінійні системи, які за певних обставин поводитися дивно: вони ніби запам'ятовували умови свого збудження, а потім зберігали цю інформацію як завгодно довго. Класичний приклад — молекула ДНК, яка зберігає генетичну інформацію тваринних і рослинних клітин. Саме тоді вперше постало питання: як нерозумна молекула, яка не має ні мозку, ні нервової системи, може мати властивість пам'яті, більш точною, ніж у найдосконалішого комп'ютера?

Згодом охоронці інформації виявилися загадковими хвилями, які отримали назву солітонів (Солітón — структурно стійка усамітнена (відокремлена) хвиля, що поширюється у нелінійному середовищі). Вчені констатували, що вони поведуться подібно розумним істотам, але пояснити цей феномен не змогли. Лише через 40 років російські вчені на чолі з професором фізики П. Гаряєвим за допомогою приладових вимірів змогли простежити шлях проходження солітонів по ланцюжку ДНК. Хвиля проходила по ланцюжках, як по рядках машинописного тексту, і ніби зчитувала з них всю спадкову інформацію. Характеристики

солітонів при цьому постійно змінювалися, і до кінця сеансу «читання» вони вбирали в себе програми синтезу білків і побудови живого організму у просторі і часі. Проте тут виникли нові питання: хто дає солітону таку команду? Хто влаштував життя на голубій планеті за настільки складним і ніби продуманим сценарієм?

Разом зі співробітниками Математичного інституту РАН П. Гаряев на початку 90-х років минулого століття продовжив свої дослідження, впливаючи на солітони записаної на магнітофон людською мовою. Результат виявився шокуючим: солітони різко активізувалися, немов ожили. Потім дослідники взяли зерна пшениці, що отримали величезну дозу радіоактивного опромінення, під впливом якого у насіння у звичайних умовах рвуться ланцюжки ДНК, і вони стають нежиттєздатними. Та коли їх обробили солітонами, що несуть інформацію людської мови, половина насіння проросла. У мікроскоп було видно, що в них відновилися хромосоми, зруйновані радіацією.

— Невже звичайні слова можуть оживити мертву клітину?

— Це були не зовсім звичайні слова, а певним ритмічним чином побудовані фрази, мелодикою нагадують молитву або хороший вірш. Поодинокі слова таких результатів не давали. Дивно, але факт: під впливом людської мови солітони набули життєдайної сили. Потім результати цих дослідів були багаторазово підтверджені вченими з Великобританії, Франції, Америки.

Було розроблено програму трансформації людської мови в електромагнітні коливання, які накладаються на штучні солітони, а потім піддаються взаємодії з генетичним апаратом рослин. Після цього значно поліпшується їх якість і прискорюється ріст. Позитивний вплив слова відзначено і в дослідях на тваринах — мишах, щурах і приматах: під впливом «заряджених» солітонів у них вирівнюється внутрішньочерепний і артеріальний тиск, пульс вирівнюється, поліпшуються соматичні показники.

— Як кажуть, добре слово і кішці приємно?

— І не лише кішці. Якщо пам'ятаєте у казці, коли Старий Хоттабич об'ївся морозива, і піонери Волька і Женя його пожаліли, він одразу збадьорився і відчув себе здоровим. Здивованим школярам він пояснив розгадку маленького дива: мовляв, чарівники одразу одужують від одного лише ласкавого слова. Думаю, це відноситься не лише до чарівників. Слово впливає на матерію, може відродити або зруйнувати її.

Дуже близькі за змістом речі можна прочитати у Святому Письмі і життєписах Святих, де йдеться про чудесні зцілення за допомогою молитов. Мало того, слово — думка — так само має чималу силу. Заздрячи і обурюючись, бажаючи комусь зла і, подумки, бажаючи помститися, ми



самі часом не підозрюємо про руйнівні наслідки цього процесу. Стихійні лиха, катаклізми, війни, катастрофи, — все це результат наших руйнівних зусиль.

— Який тут зв'язок? По-вашому виходить, якщо я побажаю сусідові по сходовому майданчику зламати шию, то назавтра трапиться землетрус?

— Близько 13 років тому я з колегами з ІЗМІРАН почав вивчати біоенергетичну взаємодію між людиною і навколишнім світом. Це була офіційна академічна програма, в межах якої було проведено ряд цікавих експериментів. Зокрема, з'ясувалося, що на нашій планеті існують різні енергетичні сітки. Першими їх наявність відкрили англійські вчені Хартман і Каррі, їх ім'ям вони і названі.

Заміряючи електромагнітні показники в цих зонах упродовж доби, з'ясувалося, що вони ніби «закриваються» і «відкриваються», залежно від розташування Місяця і планет, інших космоземних факторів. Образно цей процес було названо «диханням Землі». Так от, у великих містах, поблизу загазованих автотрас це «дихання» можна порівняти з задишкою, властивою хворому астмою людини. А в лісі, в горах, поблизу водоюм «дихання» вирівнюється, стає нібито глибше і ритмічніше. Життєвий ритм людей залежить від природного, планетарного ритму. Виявилося, рідна планета дихає майже в буквальному сенсі слова.

— Якщо брати на віру ваші міркування, то мегаполіси — згубні для «здоров'я планети» місця. А чи є хороші місця?

— Три роки тому ми ввели поняття локального і глобального дихання Землі. Якщо говорити про останній, то тут дослідження лише починаються. Під час деяких сонячних затемнень ми вимірюємо активність так званих біоенергетичних вихорів («чакр» Землі), діаметр яких до чотирьох тисяч кілометрів. З'ясувалося, що вони бувають двох видів — негативні і позитивні. Так от, темні вихрові потоки зосереджені, наприклад, в районі долини Гіза в Єгипті, Бермудського трикутника і інших «аномальних» місцях. А світлі знаходяться, наприклад, у центральній частині Тибету, на кордоні між США і Канадою в Північній Америці, у Західному Сибіру. Над Москвою існує негативний локальний вихор. Очевидно, позначається і погана екологія, і те, що люди дедалі більше відходять від біблійних істин, перестають розрізняти: де добро, а де зло.

— Чи можна, згідно з вашою теорією, якось змінити ситуацію на краще?

— У людства вже немає вибору. Якщо не намагатися змінити ситуацію на краще, то, боюся, скоро буде пізно. Хоча прогнози про Кінець Світу ще жодного разу не справдилися, насправді кожен з них має під собою якесь підґрунтя. Упродовж останніх двох років спільно з колегами з науково-дослідних центрів США та Індії ми провели цікаві експерименти щодо впливу наших думок на «стан» планети. Для цього люди доброї волі збиралися групами в різних містах світу (в тому числі і в Москві) і

намагалися спрямувати свої думки у певну точку простору. В одному з недавніх експериментів взяло участь близько 60000 чоловік, а в іншому — 100000. Обов'язковою умовою експерименту, в ході якого проводився ряд приладових вимірів, була творчість, позитивність цих думок. Ми обрали Багдад, де в ті дні йшла війна.

— Щось не допомогло ...

— Не зовсім так. Під час експерименту і після нього, упродовж двох діб бої в місті припинилися, різко скоротилася злочинність. Цікаво, що в ході експерименту один з датчиків, маятник, почав розгойдуватися і продовжував гойдатися упродовж двох годин, поки йшла реєстрація. Він зафіксував потужний потік позитивної біологічної енергії, які трансформувалися в електромагнітну. Думаю, цей експеримент підтвердив матеріальність наших думок і почуттів, їх здатність протистояти злу і насильству. Потім темні, руйнівні сили взяли верх, і кровопролиття в Іраку відновилося. Це не дивно: зло найчастіше більш активне, ніж добро. Однак, якби всі люди на Землі почали щиро бажати світу, людям добра, впевнений, ситуація на рідній планеті змінилася б на краще.

Землі не подобається діяльність людей. Ось що пише один із сучасних вчених, професор Сідні Джексон (Великобританія): «У навколишньому світі власним енергетичним інформаційним полем володіють не лише живі організми, а й взагалі будь-які предмети — чи то камінь, стілець або осколок пляшки. Але вся інтрига в тому, що енергетичне інформаційне поле розумної істоти кардинально відрізняється від таких же полів неживих предметів.

Енергетичним інформаційним полем першого типу (душею) володіють лише три види з усіх відомих нам істот. Це — людина, дельфін і Земля. Дійсно, планета, яка є нашою колискою, не просто куля, що складається з металів, мінералів, води та органічних речовин. Вона — розумна істота, частина великого вселенського співтовариства. Тільки цим фактом можна пояснити загадкові сигнали, які на дуже тонкому енергетичному рівні періодично йдуть із Землі в глибини космосу. Ясно, що їх «посилає» сама планета... Ми не знаємо, якого роду інформація укладена в цих своєрідних інформаційних «посилках». Можливо, це звичайний для Всесвіту «обмін думками»...».

Як вважають багато хто з дослідників, тонким тілом, або душею Землі є її ноосфера. Подібно до того, як в тонкому тілі людини укладено його розумну сутність, що включає все духовне, накопичене ним за життя, так і у ноосферу укладено всю накопичену живою Землею інформацію за сотні мільйонів років її існування. Причому накопиченого не лише нею самою, а й людьми, адже їх тонкі тіла незримими узами постійно з'єднані з ноосферою. Дехто з фахівців вважає, що в ноосфері залишаються навечно кожна думка, кожне слово всіх людей, які коли-небудь жили на Землі. Але це означає, що Земля не просто знає про існування людей — їй відома

кожна людина! Своїм величезним духовним тілом, що поширюється далеко в космос, вона обнімає нас усіх.

Тонке тіло планети і тонкі тіла людей мають одну природу. А це означає, що людина, хай і на підсвідомому рівні, цілком здатна спілкуватися з Землею, оскільки у підсвідомості людини і у підсвідомості планети мають бути спільні функції, закони роботи, інформаційні мови. Здатна спілкуватися з людьми і Земля. Вона це й робить, причому, мабуть, досить активно. Відбувається це у вигляді обміну інформацією між ноосферою і тонкими тілами людей. На емоційному стані планети відбиваються космічні катастрофи, що відбуваються за мільярди кілометрів від неї. Через ноосферу ці катастрофи позначаються на людях, викликаючи зміни у їх енергетиці, емоційній сфері, здоров'ї. На стан планети впливають і події у світі людей. Соціальні, політичні та національні конфлікти викликають напруження в ноосфері і у фізичному тілі Землі.

Вчені вже помітили той факт, що найбільша кількість бур, землетрусів і різного роду кліматичних «сюрпризів» підноситься нам саме в найбільш соціально і політично неблагополучних регіонах. Земля відчуває людську злість і ненависть, іпо-своєму реагує на них. Якщо вірити в чиним, що стежать за станом планети, вона, особливо в останні роки, подає людям невдвозначні сигнали про своє невдоволення їхньою діяльністю. «При збільшенні чисельності людства, що перевищує допустимі норми, при отруєнні продуктами життєдіяльності цивілізації окремих частин планети, її атмосфери, гідросфери або знищенні рослинності, Земля починає «очищатися» від небезпечних для неї істот, — стверджує професор Г. Кузнецов. — Як правило, вона робить це за допомогою природних катастроф. Не так давно в її арсеналі був засіб, схожий на нашу психотропну зброю: вона впроваджувала в підсвідомість людей наказ до самознищення, який приводив до воєн. Зараз, коли у людей з'явилася ядерна зброя, здатна призвести до згубних наслідків не лише для людської спільноти, а й для самої планети, вона обрала іншу тактику. Від розмноження людей Земля очищається за допомогою смертоносних вірусів.

Завдяки своїм приймально-передавальним пристроям — сітці Хартмана-Керрі, Земля постійно, кожної секунди, обмінюється інформацією з ближніми і далекими розумними космічними об'єктами. Можливо, цей обмін є одним з принципів її існування у великому вселенському суспільстві, до якого вона входить. Нам не відомий ні сенс інформації, ні пристрій вселенського співтовариства. Швидше за все, спільнота являє собою єдиний енергетичний інформаційний континуум, «розумний Всесвіт», в якому рівноправно співіснують не лише розумні планети, а й інші розумні сутності. Головна умова «членства» в співтоваристві — володіння душею, або «енергетичним інформаційним полем першого типу» (за висловом С. Джексона). Якщо це так, то у вселенське співтовариство вливаються і душі людей, коли звільняються від своєї фізичної оболонки.

Відповідні сигнали, які відправляють Землі розумні планети, впливають на людей, вірніше, на їх тонкі тіла. Аура, енергетичного інформаційного поля людини достатньо захищає її від впливу цих сигналів, але не у всі періоди її життя. Вважається, що коли зародок людини перебуває в материнській утробі, його аура, тонке тіло, ще слабке і може піддаватися впливу ззовні, хоча воно і захищено аурою матері. Коли ж людина виходить з материнської утробы, його духовне тіло на короткий час позбавляється всякого захисту. У ці моменти воно зазнає кардинальної перебудови, перетворюючись на реальне цілісне астральне створіння, готове сприймати світ. Але в цей же час воно потрапляє під вплив сигналів, що посилаються Землі розумними небесними об'єктами. Цей вплив є досить істотним. Він «прив'язує» тонке тіло даної людини до енергетичних інформаційних сигналів від планет, які мали на нього вплив під час його появи на світ, і це надалі позначається на його долі. Люди помітили це ще в сиву давнину. Сигнали — послання від розумних небесних тіл можуть затухати і посилюватися, міняти частоту і інтенсивність. Характер сигналів може залежати від розташування посилюючих їх небесних тіл відносно Землі. Сукупність усіх цих чинників має значення для людини і за ним можна передбачити важливі події її життя.

Стародавні мудреці, виявивши, що характер і доля людини залежать від розташування зірок і планет саме під час її появи на світ, пояснювали цю залежність якимись «силами» і «флюїдами» (Флюїд — загальний термін для позначення речовини, яка пластично деформується у часі (тече) під напруженням зсуву. Ця властивість називається плинністю. Поняття флюїду охоплює гази, рідини, плазму і до певної міри пластичні тверді тіла). Звідки їм було знати, що на людей впливають не «сили», а енергетичні інформаційні випромінювання, якими буквально пронизаний розумний Всесвіт. Не виключено, що коли-небудь в майбутньому людина навчиться приймати ці сигнали, причому не приладами, а своєю істотою, як це робить Земля. Інформація, яку вона отримує, прискорить її розвиток набагато швидше за будь-який науково-технічний прогрес. Людина в мініатюрі повторює Землю. Приклад «сонцеїдів» показує, що люди теж здатні харчуватися однією лише енергією Сонця, як це робить Земля.

Людина, завдяки своєму тонкому тілу, може виявляти здібності, яким офіційна наука поки що не знайшла пояснення. Це — ясновидіння, телепатія, левітація (Левітація (від лат. *levitas* — легкість) — стійка рівновага об'єкта у гравітаційному полі без безпосереднього контакту з іншими тілами. Необхідними умовами для левітації є наявність вертикальної сили, що компенсує силу тяжіння, і наявність горизонтальних сил, що виникають при зміщенні тіла вбік і забезпечують його стійку рівновагу), створення привидів і двійників, спілкування з потойбічним світом і багато іншого. Але на те ж саме здатна і Земля, причому в набагато більших масштабах. Різні привиди, таємничі вогні, полтергейсти, НЛО, ангели,

прибульці, віщі сні і величезна кількість всіляких явищ в тому ж роді, що вражають уяву людей, породжені ноосферою і послані нам для нашого духовного розвитку. Людина в кінці свого земного життя позбавляється від фізичного тіла і у вигляді духу йде в інші світи. Через мільярди років можливо і Земля позбудеться своєї плоти і у вигляді ноосфери — чистого духу — рухатиметься туди ж.

Версія про розумну Землю — це всього лише версія. Когось вона зацікавить, хтось назве її божевільною. Але в будь-якій, навіть неймовірній ідеї є зерно істини.

Факти про Україну, які бажано використовувати у бесідах

Попри те, що українцям намагаються довести, що вони не здатні до самоорганізації, створити самодостатню демократичну державу, що найкращий вихід для них — «валити з цієї країни якомога швидше», що дивитися в Україні немає на що і світові на нас начхати... Цифри статистики та факти свідчать про речі абсолютно протилежні. Підтвердження цьому можна додатково віднайти й у шкільному посібнику «Україна в житті 500 наших предків» Упор. Томашевський Д.М., К.: Тендер, 2013. – 120 с.

Нещодавно в Міжнародній Академії Управління Персоналом було відкрито «Парк Трипільської культури». Тієї культури, що визначається світом як основоположна для всієї планетарної цивілізації, а отже якою цікавиться цивілізоване людство. Але чи цікавиться по-справжньому (на рівні державної програми) трипільською культурою українське суспільство, його еліта, тим більше, що та культура — наша Праматір?! Апогей трипільської культури (V–II тисячоліття до н.е.) і її інтелектуальні й інші духовні цінності настільки приголомшливі, що час від часу у вчених виникає припущення про те, що якісь позаземні цивілізації передали нам свій духовний спадок. Звідси і міф про змішані шлюби прапраукраїнок з позаземними представниками, щоб людство одержало додаткову космічну генетичну силу для свого розвитку. Звідси і легенда про золотого плуга і золоте ярмо, спущені з небес нашим землякам, щоб вони понесли в світи мистецтво землеробства. А чому саме нам випала така благодать, чому саме прапраукраїнців небесні сили обрали в якості місіонерів людства, щоб передати їм знання і вміння? Відповідь напрошується сама собою, — тому, що саме придніпрянці тоді були єдині, здатні за рівнем свого інтелектуального розвитку для сприйняття базових знань. Адже, тут, особливо в причорноморській Атлантиді, існувало досить розвинене суспільство. Тут уперше з'явилося сільське господарство і промисловість. Уперше винайшли колесо й воза, і це для людства мало більше значення, аніж вся сучасна техносфера. Уперше приручили коня, корову й інших тварин. Зорали першу ріллю і посадили злаки, городину й сади. Випекли хлібну паляницю. Причому не з дикої пшениці і жита, а з культурних,

які було виведено в результаті селекційної роботи, коли було залучено, в гармонійний зв'язок, корисні хромосоми кількох диких рослин. Існувала багата трипільська мова, що налічувала понад 20 тисяч слів. Перша писемність і перша поезія, різні види мистецтва, наука, техніка. Тут з'явилася перша астрономія, математика, медицина, агрономія, релігія, магія та ін. Уперше на планеті розпочалося дво-, триповерхове будівництво, зведено храми, обсерваторію, дороги, піраміди українських степів, — скіфські могили, фортифікаційні споруди (Змієві вали — задовго до Китайської стіни). З великою точністю вчислено радіус Землі, орбіти планет, з точністю 0,9 сек. — тривалість місяця з точністю 0,4 сек., — тривалість сонячного року та ін.

Сьогодні не дає нам розслабитися лише тому, що на великому національному занепаді, спричиненому важкими надмогилями імперськими плитами, нам потрібно видобувати наші нетлінні духовні скарби і ми маємо, чи не в першу чергу, поцінувати саме наш національний інтелект. «Інтелект знижується через розмежування, слабкості національного почуття. За правильного виховання, безкомпромісної національної віддачі, самовіддачі кожної особистості, — такий народ керуватиме світом» (цитата за вид.: Ю. Канигін. Шлях аріїв, К., 1997. — С. 180).

Україна — найбільша країна, що знаходиться в Європі. Країна, що займає 0,41% світової території суші, в якій мешкає 0,85% населення планети та яка приносить 0,20% світового валового національного продукту. Країна, на території якої зосереджена чверть всіх запасів чорнозему на Землі. Країна, яка входить до трійки найбільших постачальників ячменю, є одним з найпотужніших виробників зерна та разом із Францією, Німеччиною та США є одним з найбільших виробників цукрового буряка. Наша країна входить до сімки найпотужніших у світі виробників розлинної олії, свинини, цукру та картоплі.

Сотні видатних українців були та залишаються творцями світової історії. Художники та науковці, політики та композитори, актори та письменники — всі вони дають нам можливість за кордоном чи в себе вдома з гордістю сказати: «Я — українець!»

Українці, а саме конструкторське бюро Антонова, розробили літак із найбільшою у світі вантажопідйомністю — Ан-225 «Мрія». Спочатку він проектувався для транспортування космічних кораблів. Наразі «Мрія» виконує комерційні вантажні перевезення.

Автор однієї з перших у світі Конституцій — український політичний і громадський діяч Пилип Орлик. 5 квітня 1710 року його обрали гетьманом Запорозького війська. Цього ж дня Пилип Орлик оголосив «Конституцію прав і свобод війська Запорізького». У США Конституцію прийняли в 1787 р., у Франції і Польщі — тільки в 1791 р.

Перший рамковий вулик винайдено в Україні у 1814 р. Петром Прокоповичем. Україна в останні роки впевнено зберігає місце в трійці

світових лідерів з виробництва меду. Випереджаючи країни Європи за обсягами виробництва меду в кілька разів, Україна є одночасно першою в світі з виробництва меду на душу населення (1,5 кг).

В Україні найбільші в світі запаси марганцевої руди — 2,3 млрд т, або близько 11% від усього світового запасу.

Найбільші чоловічі монастирі іменуються лаврами. Статус Лаври мають лише шість монастирів у світі. Три з них — в Україні. Це Свято-Успенська Києво-Печерська Лавра в Києві, що отримала цей статус ще у 1598 р., Свято-Успенська Лавра у місті Почаїв і Святогірська Свято-Успенська Лавра на Донеччині.

Острозька академія — перший вищий навчальний заклад у Східній Європі, найстаріша українська науково-освітня установа. У 1576 році князь Острозький Костянтин-Василь заснував слов'яно-греко-латинську академію в Острозі.

Першу газову лампу винайдено у м. Львові працівниками аптеки «Під золотою зіркою» Ігнатієм Лукасевичем та Яном Зехом у 1853 р. Того ж року у львівському шпиталі було проведено першу хірургічну операцію при освітленні газовою лампою. Згодом газову лампу було представлено на міжнародній виставці у Мюнхені, винахід було відзначено там спеціальною грамотою.

Пам'ятники відомому українському поетові Тарасу Шевченку встановлено в 1200 місцях по всьому світові.

Станція метро «Арсенальна» у Києві — найглибша у світі. Вона проходить під землею на глибині 105 м. Станцію біля будівлі парламенту побудовано 1960 р. однією з перших. За деякими даними, у тунелях біля «Арсенальної» є таємні схованки для політичної верхівки.

Український духовий інструмент трембіта — найдовший духовий музичний інструмент у світі.

Найдовший тролейбусний маршрут в світі складає 86 км, а проходить він у Криму між Сімферополем та Ялтою.

Найкоротша головна вулиця серед усіх столиць світу, але водночас одна з найширших і найгарніших — Хрещатик у Києві. Її довжина всього 1225 м.

Найстародавніші поселення Homo Sapiens знайдені в Україні: у підручниках з історії і археології кроманьйонця зображено як дрімучого дикуна. А от наш прапращур — кроманьйонець із Мезенської стоянки (тепер Коропського району Чернігівської області), що жив 20 тисяч років до Різдва Христового, виявляється, вже був неабияким інтелектуалом і виводив у зародку всі основні духовні напрями майбутньої цивілізації:

- систему знаків-символів (пиктографічне письмо, числа, серед них і магічні: сакральна сімка та інші);

- побутову естетику (браслети, орнаменти, що переважали за своєю красою античні орнаменти);

- релігію (культова магія, поняття про душу);
- науку (астрономія — місячні календарі тощо);
- мистецтво (ансамбль музичних інструментів з мамонтових кісток);
- високоестетичне гончарне мистецтво, що вже мало всі прикмети знаменитої опішнянської кераміки, — та багато чого ще.

Подумати тільки! Планета ще не обжита, навколо звірі і дикисть, а наш прапращур із придеснянського городища вже звертає свій зір у космічні далі, осягає не лише видимий, а й невидимий світ (магію, душу, потойбіччя), поринає у світ абстракцій (поняття божества, числа, ієрогліфи), починає жити за законами краси, використовує естетику в своєму побуті (тамешні модниці вже знали косметику й біжутерію), створює інструментальні гурти. То звучала, стверджуючись, цивілізація! Найдавніша відома ученим мапа, а також поселення знайдені в Україні у с. Межиріччя Рівненської області. Їм близько 14,5–15 тис. років. Мапу вибито на кістці мамонта...

Український «Південмаш» (м. Дніпропетровськ) виробляє найбільш екологічні ракетносії у світі. За їх допомогою у космос відправляють комерційні вантажі у рамках міжнародного проекту «Морський старт».

Унікальні факти про Україну

Першим вищим навчальним закладом в Україні була Острозька колегія, що була заснована у м. Острог князем Костянтином Острозьким у 1576 р. Тоді це були єдині вищі навчальні заклади у східнослов'янському світі.

Найдовша печера України носить назву «Оптимістична» і знаходиться на Поділлі. Це гіпсова печера на глибині 20 м протяжністю 216 км. Найдовша гіпсова печера у світі і друга за протяжністю взагалі, вона поступається лише Мамонтовій печері в США.

В Україні, біля містечка Рахів, в оточенні мальовничих Карпат знаходиться географічний центр Європи.

Найстарішим деревом в Україні вважається 1300-річний дуб в урочищі Юзефін Рівненської області.

Українці зробили найбільший у світі келих для шампанського об'ємом в 56,25 л. Як пити шампанське з такого келиха, поки незрозуміло, але це ще один офіційний світовий рекорд Гіннеса від українців.

Третій найвідвідуваніший у світі Макдональдс знаходиться у Києві біля залізничного вокзалу. Цей заклад незмінно потрапляє до п'ятірки найбільш жвавих Макдональдсів світу.

Територією України пролягав один з найбільших історичних транспортних шляхів — «шлях із варяг у греки» — система річкових шляхів і волоків між ними завдовжки 3 тис. км, що пов'язувала північні землі Давньої Русі з південними руськими землями та Балтійське море з Чорним. Упродовж усієї давньої історії Україна-Русь виступала мостом між світами Східної Європи і Давнім Сходом, Європою античною, візантійською і латинською.

Україна посідає четверте місце у світі за кількістю громадян з вищою освітою. Населення України належить до найосвіченіших, а кількість людей з вищою освітою на душу населення — вища за середньоєвропейський рівень.

Армії УПА поставили абсолютний рекорд, утримуючись на фактично окупованій території майже двадцять років. Технології та методи українських вояків вивчали навіть кубинські повстанці Фіделя Кастро. «Якби в мене була така армія, як УПА, німецький чобіт ніколи не топтав би землю Франції», — казав Шарль де Голль, президент Франції у 1958–1969 роки.

Україна за власною ініціативою, відмовилася від третього у світі за величиною арсеналу ядерної зброї. У момент проголошення незалежності, на території України було розташовано понад тисячу ядерних боєголовок і ракет, третій за величиною ядерний потенціал після Росії та Америки. Боєголовки і ракети було передано Росії, бункери було знищено. У відповідь на це Україна отримала гроші за роззброєння, а також гарантії безпеки від ядерних держав, які, на жаль, виявилися паперовими.

Міжнародний український гімн складається всього з шести рядків (чотири у віршах і два у приспіві). Решта рядків гімну вважаються політично некоректними (наприклад, «Станемо, браття, в бій кривавий від Сяну до Дону» має на увазі, претензії України на територію Росії та Польщі).

Українці — п'ята у світі нація по вживанню алкоголю, одразу після молдаван, росіян, угорців і чехів. Середній українець старше 15 випиває в середньому 15.6 літрів алкоголю на рік (це на літр більше ніж ірландець і майже на два літри більше, ніж норвежець).

Більшість українських слів починаються з літери «п». Найчастіше використовувана буква алфавіту – «о». Букви «ф» «г» використовуються найрідше.

На конкурсі краси мов у Парижі в 1934 р. українська мова зайняла третє місце після французької та перської за такими критеріями, як фонетика, лексика, фразеологія, структура речень. А за мелодійністю українська мова зайняла друге місце, після італійської.

На території України зосереджено 1/4 всіх запасів чорнозему на планеті. Чорноземи при правильній обробці дають найбільшу кількість врожаю. Під час Другої Світової війни німецькі солдати навіть вивозили чорнозем потягами.

За кількістю сонячних днів такий курорт як Ялта не поступається Ніцці та іншим середземноморським курортам. Більша частина України розташована в межах помірно континентального клімату, однак для Південного берега Криму характерний субтропічний клімат.

Принципи популярної у світі боротьби айкідо: «Хто діє проти мене — той діє проти Бога» базуються на внутрішньому девізі козаків-

характерників, що були представниками Запорізької Січі: «Коли супротивник тільки вирішив на мене напасти, він вже переможений».

До майже повного руйнування у 1240 році монголо-татарами Київ був одним з найбільших міст Європи, в п'ятдесят разів більшим за Лондон, в десять — за Париж. Досяг свого розквіту за Ярослава Мудрого (1010–1054 н.е.), який поріднився з королівськими родинами Франції, Норвегії, Румунії та Польщі. Його населення складало близько 50000 жителів. Щоб знову досягти таких демографічних показників, знадобилося близько 600 років. Цілком можливо, якби не тодішнє руйнування, Київ міг би бути фактично найрозвинутішим та найбільшим містом Європи довгі роки.

Цікаві історії / особистості

Пабло Пікассо був у захопленні від робіт української художниці Катерини Білокур (1900–1961). Коли в 1954 році він побачив її роботи на виставці, то сказав, що вони геніальні і порівняв Катерину Білокур з відомою всьому світові художницею Серафін Луїс.

Одна з найвідоміших у світі різдвяних пісень — це «Щедрик», народна пісня, записана українським композитором Миколою Леонтовичем. Світ знає її як Carol of the Bells або Ring Christmas Bells. На Youtub різні виконання «Щедрика» набирають мільйони переглядів.

Під час англо-бурської війни (Південна Африка) в 1899–1902 рр. командир одного з загонів бурів, українець Юрій Будяк, врятував від розстрілу одного молодого англійського журналіста. Згодом останній допоміг Будяку вступити до Оксфордського університету. В 1917 р. Юрій працював в уряді Української Народної Республіки. В 1943 р. Юрій Будяк помер в радянському концтаборі. Англійського журналіста звали Вінстон Черчилль.

На момент проголошення незалежності в Україні налічувалося 19,4 млн свиней. Сьогодні їх удвічі менше — 8,3 млн. Попри репутацію салоїда, середньостатистичний українець з'їдає всього 18 кг свинини на рік. Це втричі менше, ніж звичайний німець.

В Україні поблизу Нікополя, на косі біля р. Лапінки, на одному з рукавів Дніпра можна побачити, а точніше почути явище, що рідко зустрічається у світі, — співучі піски. «Спів» цих, мабуть, найдивніших пісків чути після дощу, коли верхній шар злипається і утворює крихку кірку. Крокуючи нею, можна почути звуки, подібні до свисту повітря, випущеного з автомобільної камери.

В містечку Бердичів (Житомирська область) в костелі Святої Варвари 14 березня 1850 р. місцева красуня Евеліна Ганська була повінчана з Оноре де Бальзаком. У цьому ж містечку тривалий час жив Фредерік Шопен, який крім написання музики також керував роботами з реставрації тамтешнього органу.

Можна було б зібрати словник українських прізвищ, спотворених у ході русифікації російськими чиновниками. Так, український рід Чехів у

XIX ст. став чомусь Чеховими. Дід А. Чехова ще був Чехом. Сам А. Чехов писав, що дід його — українець. Досить кумедно Деяке перетворились на Денікіних. Козаки Розуми стали Розумовськими, Чайки стають Чайковськими. Дід Петра Чайковського, великого композитора — Петро Чайка — закінчив Києво-Могилянську Академію і його як медика російський уряд відрядив штаб-лікарем у Вятку. Ймовірно, українська атмосфера в родині Чайковських збереглася набагато краще, ніж у Чехових, бо з 24-річного віку майбутній композитор майже щороку по кілька місяців жив в Україні, де написав понад 30 творів, серед яких — опери «Коваль Вакула» («Черевички»), «Мазепа», пісня-романс «Садок вишневий коло хати», дует «На вгороді коло броду» на слова Т. Шевченка. В жорстокі часи наступу імперії на українську мову він домагався постановки «Тараса Бульби» М. Лисенка, використав у своїх творах багато українських народних пісень.

Серед тих, хто відцурався свого народу, — відомий письменник, українець за походженням... Федір Достоєвський. Рід Достоєвських походив з села Достоєва біля Пінська (українсько-білоруське порубіжжя). Один з Достоєвських стає ієромонахом Києво-Печерської Лаври і в 1647 р. бере участь у виборах чергового митрополита. Цікаво, що серед Достоєвських, які жили на Поділлі, найбільше було представників духовного звання. Андрій Достоєвський був священником української уніатської церкви. Він був дідом письменника Ф. Достоєвського. Син Андрія посварився з батьком і братом і подався до Москви. Звали його Михайлом, і як спомин про родину й Україну він узяв із собою, зберіг і передав своїм синам власні українські поезії. Донька великого письменника згадує: «... поетичні здібності були вже в українській родині мого батька, а не були дані щойно через мою матір-москвичку, як припускають літературні приятелі Достоєвського». Шкода, що Ф. Достоєвський не став в обороні України. Цього в принципі не можна сказати про В. Маяковського. Поет гостро критикував москалів: «Товаришу москаль, на Україну жартів не скаль». А ще нагадував, що москалі з історії України знають лише Шевченка, Тараса Бульбу, борщ і сало («Знань у росіянина не глибока товщ»). Зате дуже полюбає такий «брат» «дурницю зморозить, викладе весь вантаж розумовий: візьме й розповідь зо двоє курйозів — анекдотів української мови» (цитуюмо, до речі, в перекладі Л. Первомайського). «Вивчіть цю мову!» — звертається поет до... чи не глухих? До речі, він про себе писав: «Я з діда — козак, з другого — січовик». Дослідники вказують, що українські роди Маяковських пішли, ймовірно, від тих козаків, які стояли на сторожі на курганах, при маяках, що підпалювались у разі татарських нападів. На жаль, й українці Ріпи перетворилися на Рєпіних. Хоч Ілля Рєпін, який народився на Харківщині, все ж зберіг своє відчуття належності до українців і малював себе у вигляді козака, що спирається на гармату. «Час вже подумати про український стиль у мистецтві», —

відзначав митець. А проте він не лише говорив, а й створив чимало творів на українську тематику, приміром, «Запорожці пишуть листа турецькому султану» — він намалював два варіанти цієї картини.

У 1931 році в СРСР українців було більше, ніж росіян. За шість років зникло 55 мільйонів. Таку цифру наведено у книзі «На великой стройке», виданій 1931 р. в Ленінграді. Такі ж дані подано у першій радянській енциклопедії 1926 р. Ні цієї енциклопедії, ні книги немає в жодній бібліотеці в Україні. Вдалося відшукати «На великой стройке» у Москві. В Україну було надіслано копії, на яких добре видно цифри 81 мільйон. Слід зазначити, що сюди не ввійшли українці Галичини, яка перебувала у складі Польщі. Вже наступний перепис населення 1937 р. свідчить, що українців в СРСР є 26 мільйонів.

— Куди поділися всі інші? Знаючи такі цифри, ще жахливішими постають репресії 1930-х років.

Олешківська пустеля одна з найбільших пустель Європи знаходиться саме в Україні. Олешківські піски складаються із безмежних барханів (тутешні мешканці називають їх «кучугурами») висотою близько 5 м з негустою рослинністю. Знаходяться ці піски у Цюрупінському районі (стара назва Цюрупінська — Олешки), за 30 км на схід від м. Херсон. Дніпровські піски існували здавна, але Олешківська пустеля у нинішньому своєму вигляді з'явилася порівняно недавно: через випасання величезних отар овець у XIX ст., які знищили траву, звільнилися піски, а вітрова ерозія дала їм можливість розширюватися. Олешківські піски за температурним режимом та кількістю опадів можна швидше віднести до напівпустель. Влітку пісок нагрівається до 70°. Трапляються тут піщані бурі. В пустелі на глибині 300–400 м існує прісне підземне озеро з дуже смачною водою. Проте науковці дослідили, що масштабно добувати звідси воду неможна, оскільки рівень води знизиться, і ліси, які насаджені довкола пустелі, не зможуть стримувати піски. До найближчого населеного пункту — близько 7 км. Раніше в Олешківських пісках знаходився військовий полігон, на якому відпрацьовували бомбування льотчики з країн Варшавського договору. У зв'язку з цим було обмежено наукове дослідження регіону. І зараз у пісках знаходиться значна кількість снарядів, що не розірвалися.

Українські народні пісні спонукали багатьох композиторів до написання світових музичних шедеврів

В основі композиції Summertime — арії, яку написав Джордж Гершвін у 1935 р. для опери «Поргі та Бесс», однієї з найвідоміших пісень у світі — лежить українська колискова «Ой, ходить сон коло вікон». Цю композицію Гершвін почув у Нью-Йорку у виконанні Українського Національного Хору під керівництвом Олександра Кошиця. Почув — і написав один з найгеніальніших і найвідоміших джазових творів. З моменту написання композиції її виконали безліч виконавців, але найвідомішим лишається Summertime у виконанні Луї Армстронга, Еллі Фіцджеральд, а також Чарлі Паркера.

Українського пауерліфтера Дмитра Халаджі внесено до Книги рекордів Гіннеса, як автора більш ніж двох десятків рекордів.

2005 р. — дворазовий рекордсмен книги рекордів Гіннеса: 1 — «Камінь Бібона» (підняв мізинцем однієї руки камінь вагою 152 кг); 2 — «Чортова кузня» (поклав на груди 3 бетонних блоки вагою 700 кг, які були розбиті кувалдами, лежачи на цвяхах).

2005 р. — рекордсмен книги рекордів Росії (підйом лівою рукою вгору двох гирь вагою 122 кг; забивання цвяхів у дошку товщиною 4 см голою рукою на час — 15 цвяхів за 1 хвилину).

2006 р. — рекордсмен книги рекордів України та Росії («Хрест»: утримання на витягнутих в сторони руках гирь вагою по 64 кг протягом 4 секунд — так званий «тест Піддубного»).

2006 р. — встановлено 7 світових рекордів на Всесвітньому гирьовому марафоні в Мінську («Хрест Гокеншміта» — 7 раз порушено на мізинця з гирями по 32 кг; «Хрест Гокеншміта» — 1 раз порушено на мізинця з гирями по 48 кг; жим правою рукою двох гирь загальною вагою 92 кг, 8 повторень; жим двома руками чотирьох гир загальною вагою 112 кг, 15 повторень; підйом однією рукою ваги 110 кг вгору і жим другою — 48 кг; жонгливання 80-кілограмовою гирею на 5 кидків; поштовх на мізинці однієї правої руки людини вагою 110 кг на 20 повторень).

2006 р. — 2 рекорди для книги рекордів України: кидок на шию штанги вагою 150 кг (одне повторення) і штанги в 50 кг на 51 повторення.

2006 р. — 3 рекорди для книги рекордів України: 1) згинання арматурного прута діаметром 23 мм і довжиною 120 см зубами, 2) забивання голою рукою 5-ти цвяхів у дошку діаметром 4 см через лист бляхи 0,7 мм, 3) поштовх лівою рукою двох людей загальним вагою 147 кг, 3 повторення.

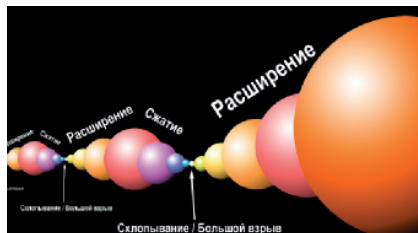
2007 р. — рекорд Книги рекордів України — підняв трубу вагою 860 кг, а через 10 хвилин — ще одну, 1022-кілограмову. Тим самим він побив 300-літній світовий рекорд британця Томмі Тофіана, який підняв три бочки з водою загальною вагою 800 кг.

Волосина просвердлена по довжині та відполірована зверху і всередині до прозорості. У середину волосини вставлено виготовлену гілочку троянди, товщина якої 0,05 мм. Українець Микола Сядристий хоч і не шульга, але підкував блоху та зробив ще величезну кількість неймовірних витворів мистецтва. Творчість цього майстра затвердила у світі появу нового поняття — «мікромініатюра», якого раніше не було ні в енциклопедіях, ні у словниках. Мистецтво Миколи Сядристого обійшло всі континенти, залишаючи незабутнє враження серед глядачів різних країн світу. Найбільш повно його твори представлені в Московському політехнічному музеї, у постійній експозиції мікромініатюр в Києво-Печерському заповіднику і в Музеї мікромініатюр в Князівстві Андорра.

У Чорному морі виявили єдину в світі підводну річку. Британські вчені знайшли на дні Чорного моря єдину в світовому океані підводну річку. Це відкриття зробили вчені з університету англійського м. Лідс, які проводили тут наукові дослідження. З'ясувалося, що довжина річки становить 37 морських миль, ширина — більше півмилі, а швидкість течії води — 4 милі на годину (близько 7,5 км/г). Було також відзначено, що річка переносить колосальні обсяги води — 22 тис. кубічних метрів на секунду. Якщо б ця річка перебувала на суші, то, посідала б шосте місце в світі за цим показником. Водний потік утворений проникненням через протоку Босфор більш солоної води Мармурового моря в менш солоне середовище Чорного моря. Таким чином, вода в річці відрізняється високою концентрацією солі.

Гравітаційна стала Ньютона: новий погляд

Гравітаційна стала (постійна) Ньютона, відома як G (У Міжнародній системі одиниць $G = (6,673 \pm 0,003) \times 10^{-11} \times \text{Н} \times \text{м}^2 \times \text{кг}^{-2}$), описує силу тяжіння між двома об'єктами, враховуючи відстань між ними та їх масу. Раніше було запропоновано, що G могла поступово змінюватися упродовж



13800000000 років після Великого вибуху. Якби G зменшувалася з часом, це означало б, наприклад, що відстань від Землі до Сонця була в минулому трохи більше, отже, і тривалість пір року була більше (у порівнянні з більш ранніми точками в історії нашої планети). Але дослідники з Технологічного університету Суинберна в Мельбурні

проаналізували випромінювання, яке прийшло до нас після 580 вибухів наднових (зірок) в найближчому і далекому Всесвіті, і виявили, що гравітаційна стала не змінювалася. «Ми озирнулися назад у космічному часі, щоб зрозуміти, як, можливо, змінилися закони фізики. Подібний підхід не є новаторським, — сказав професор Джерелі Муд (Jeremy Mould). — Але космологія наднових (Наднові типу Ia — це тип наднових зірок, що виникають у бінарних системах, де одна із зірок є білим карликом, а інша може бути як гігантом, так і навіть меншим білим карликом. Наднова є результатом вибуху білого карлика після того, як до нього приєднається речовина від зорі-компаньйона. Білий карлик є «залишком» зірки, яка завершила свій нормальний життєвий цикл і в якій припинилися термоядерні реакції (Термоядерна реакція — реакція синтезу (злиття) легких ядер атомів (наприклад гелію або дейтерію — важкого ізотопу водню (^4He)). У результаті вимушеного зближення між ядрами атомів

виникають сили притягання, достатні для втримання створеного нового ядра нового атома елемента. У такий спосіб утворюється новий елемент. У природі такі процеси відбуваються в зірках. У реакціях синтезу виділяється енергії більше, ніж при діленні важких ядер атомів. При синтезі 400 грамів гелію звільняється енергія, еквівалентна 10400 тонам вугілля, при діленні 1 грама урану 235 звільняється енергія, еквівалентна 3 тонам вугілля. Але досі на Землі не вдалося здійснити керовану термоядерну реакцію, тому що для зближення ядер атомів на близькій відстані необхідна велика енергія. Єдина можливість — це перевести речовину в стан плазми, а потім збільшити температуру плазми настільки, щоб ядра почали взаємодіяти. Але поки що на Землі не знайдено матеріалу, який би витримував температуру у 10^7 градусів по Кельвіну. Некеровану реакцію синтезу вибухового типу було використано у водневій бомбі. Створення керованої термоядерної реакції є генеральним напрямом енергетики майбутнього. Проте, у білих карликів за певних умов можуть відбуватися подальші реакції вуглецево-кисневого синтезу, які вивільняють величезну кількість енергії, якщо температура піднімається достатньо високо. Фізично білі карлики з низькою швидкістю обертання обмежені за своєю масою межею Чандрасекара (Межа Чандрасекара — найбільша маса зірки, при якій в кінці своєї еволюції вона перетворюється на білий карлик, а не колапсує у нейтронну зірку або чорну діру. Приблизно дорівнює 1,4 мас Сонця. Для зірок більшої маси внутрішній тиск не може протистояти силам гравітаційного притягання, і зоря при охолодженні буде стискатися доти, доки електрони її речовини не об'єднаються з протонами ядер, утворивши нейтронну речовину). Це максимальна маса, яка може бути скомпенсована тиском виродження електронів. При нарощуванні маси від зорі-компаньйона (акреція), після досягнення цієї межі білий карлик почне стискатися. За загальноприйнятою гіпотезою, його ядро досягне температури ядерного горіння вуглецю в міру наближення маси до межі. Якщо білий карлик зливається з іншою зіркою (дуже рідкісний випадок), він моментально перевищує межу Чандрасекара і почне руйнуватися, знову ж таки, піднімаючи свою температуру до точки займання згаданого ядерного синтезу. Протягом декількох секунд після початку ядерного синтезу зі значною частиною речовини білого карлика відбувається швидка термоядерна реакція з виділенням достатньої кількості енергії, що викликає вибух нової наднової зірки. Ця категорія наднових має однаково максимальну світимість через однорідність маси білих карликів, які вибухають за допомогою механізму акреції. Сталість цього значення дозволяє використовувати ці вибухи як шкалу стандартних вимірників (т.зв. «Стандартна свічка») для вимірювання відстані до їх галактик, оскільки видима зоряна величина наднових залежить насамперед від відстані) тепер дозволяє нам простежити за гравітацією».



Наднові типу Ia — наслідок вибуху білих карликів, які масивніше нашого Сонця, але за розмірами більш компактні (сумірні з Землею). Земні телескопи можуть виявити світло такого вибуху і використовувати його яскравість для вимірювання відстаней у Всесвіті. Цей «інструмент» допоміг австралійському астроному професору Брайану Шмідту (Brian Schmidt) отримати Нобелівську премію в 2011 році (за відкриття таємничої темної енергії, яка прискорює розширення Всесвіту). Професор Муд і його аспірант Сайед Уддін (Syed Uddin) припустили, що ці вибухи наднових відбуваються, коли білий карлик досягає критичної маси або ж у разі зіткнення з іншими зірками. «Ця критична маса залежить від гравітаційної постійної Ньютона G і дозволяє нам контролювати її протягом мільярдів років космічного часу, а не десятиліть, як це передбачалося в попередніх дослідженнях», — сказав професор Муд. Незважаючи на таку різницю у часових проміжках, результати цієї роботи узгоджуються з результатами лазерної локації Місяця, в ході якої було встановлено відстань між точками Землі і її супутника. Місії «Аполлон» NASA в 1960-х роках були в змозі відслідковувати можливі зміни G з дуже високою точністю. «Наш космологічний аналіз доповнює експериментальні зусилля, що дозволяють подивитися на закони фізики по-новому на великому відрізку космічного часу», — говорить Уддін. Дослідники з університету Суинберна змогли встановити верхню межу на зміну гравітаційної постійної Ньютона. Він склав 0,00000001% на рік за останні дев'ять мільярдів років. Наукова стаття Уддіна у повному обсязі буде опублікована у виданні Publications of the Astronomical Society of Australia, а поки прочитайте її препринт (перед опублікуванням).

Відкриття 117 елемента таблиці Менделєєва

Як і інші елементи трансуранових групи, Унунсептій є вкрай нестабільним, і його період напіврозпаду становить близько 80 мілісекунд. Через чотири роки досліджень відкриття 117 елемента таблиці Менделєєва було офіційно підтверджено. Елемент 117, також відомий як Унунсептій, спочатку був відкритий в 2010 р. групою американських і російських фізиків, спільно працювали в Об'єднаному інституті ядерних досліджень (ОИЯД) в Дубні (Московська обл.). Для офіційної установки відкриття знадобилося чотири роки, в рамках яких цей елемент намагалася відтворити інша незалежна група дослідників з Міжнародного союзу теоретичної і прикладної хімії, але в підсумку вони його створили. Завдяки цьому результату, тепер елемент може отримати своє офіційно назву і бути записаним в періодичну таблицю, поповнивши трансуранові елементи.

Повторно створити елемент 117 змогла команда з німецького Центру з вивчення важких іонів ім. Гельмгольца. Про результати цього експерименту вчені повідомили на сторінках Physical Review Letters. Як і

команда з ОІЯД, німецька група наукових співробітників змогла створити новий елемент завдяки реакції ізотопів кальцію з радіоактивним Берклі, що є вельми і вельми непростим завданням.

«Створення елемента 117 — це абсолютні межі хімії», — заявив професор Девід Хінд з Австралійського національного університету.

Як і інші елементи трансуранових групи, Унунсептій є вкрай нестабільним, і його період напіврозпаду становить близько 80 мілісекунд. Тим не менш, це час набагато вище, ніж очікували самі вчені, тому вони припускають, що за теоретичним елементом 118 може перебувати цілий так званий «острів стабільності», де елементи мають періоди напіврозпаду, що тривають годинами, днями або навіть роками.

Побачити на власні очі результати роботи, щоправда, не представляється можливим — команді вчених вдалося створити лише чотири атоми речовини, які проіснували мілісекунди. До цього елемент з найбільшим зарядом ядра $Z = 118$ був синтезований в ОІЯД (Дубна, 2002 та 2005 рр.), ведуться роботи по синтезу елемента $Z = 120$, але поки безрезультатно.

За словами авторів опублікованої статті, підтвердження існування елемента 117 «є найважливішим кроком вперед і дає шанс на виявлення більш довгоживучих надважких елементів, розташованих на «острові стабільності».

Рішення про додавання нового елемента в таблицю Менделєєва приймає робоча група Міжнародних спілок теоретичної і прикладної хімії та теоретичної прикладної фізики. Для цього їй потрібні ретельні аналізи цілої серії експериментів.

Останніми в 2011 році у таблицю були додані 114-й і 116-й елементи — флеровій і ліверморій. Процес додавання зайняв три роки. За матеріалами: Ні – Tech News

У таблиці Менделєєва може з'явитися новий елемент.

Створений у 2010 році 117-й елемент, який отримав неофіційну назву «Унунсептій», може зайняти своє місце в періодичній таблиці Менделєєва. 117-й елемент, створений у 2010 р. російсько-американською групою вчених, проіснував тоді всього десятки мілісекунд і, тим не менше, був визнаний одним з наукових проривів року.

Щоб цей елемент з неофіційною назвою «Унунсептій» зайняв своє місце в таблиці Менделєєва, необхідні були нові експерименти, і головне — більший час життя елемента. Для синтезу 117-го елемента мішень з 97-го елемента, берклію — 249, отриманого в Окриджської національної лабораторії (США), обстрілювали іонами кальцію — 48 на прискорювачі У-400 Лабораторії ядерних реакцій Об'єднаного інституту ядерних досліджень у Дубні.

Групі німецьких фізиків, очолюваної Крістофом Дюльманном, вдалося створити цілих чотири атоми 117-го елемента, які проіснували

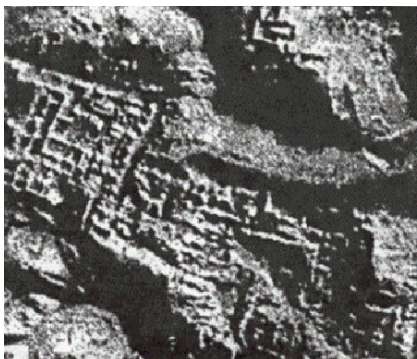
менше 0,1 секунди. Цього часу виявилось достатньо, щоб зафіксувати його існування. Крім цього, в ході експерименту вчені також змогли отримати раніше невідомий ізотоп сто третьому елемента — Лоуренс.

В даний час робочої групі Міжнародних спілок теоретичної і прикладної хімії та теоретичної прикладної фізики належить вирішити, чи достатньо даного експерименту для визнання нового елемента або ж необхідні додаткові дослідження. У періодичну таблицю Менделєєва останніми були додані 114-й і 116-й елементи — флеровій і ліверморій — в 2011 році.

Відомості із великих архівів астрономічних спостережень НАСА

Історичні факти розумних маневрів в до ракетний період загадкових об'єктів, які відбувалися на Місяці.

«... Вчені та інженери НАСА, що брали участь у здійсненні програм вивчення Місяця і Марса, повідомили про результати обробки отриманої інформації. Вперше було оголошено про існування на Місяці штучних структур та об'єктів техногенного характеру».



На брифінгу згадувалося і про те, що Радянський Союз колись також володів частиною фотоматеріалів, що стосуються неспростовних доказів присутності на Місяці слідів розумної діяльності.

І хоча характер цієї діяльності поки не встановлений, тисячі фото- та відео- документів, отриманих

«Аполлонами» і військовою космічною станцією «Клементина», дозволили виявити і топографічно позначити, численні області місячної поверхні, де були виявлені і добре

помітні, факти, сліди позаземної діяльності. На брифінгу були показані відеофільми і знімки, зроблені американськими астронавтами в ході виконання програми «Аполлон». На питання, чому цю інформацію не довели до громадськості раніше, фахівці НАСА відповіли : «... 20 років тому важко було передбачити, як відреагують люди на повідомлення про те, що на Місяці хтось був чи є в наш час. Крім того, були й інші причини, які не відносяться до НАСА».

Деякі дослідники, вважають, що будови на Місяці були створені інопланетними цивілізаціями, і використовувалися як перевалочні бази для своєї діяльності на Землі.

Подібні припущення знаходять своє підтвердження в легендах і міфах різних народів нашої планети. Багатокілометрові руїни місячних міст, величезні прозорі куполи, безліч тунелів та інших споруд змушують вчених переглядати свої погляди на проблеми, пов'язані з нашими уявленнями про Місяць. Його виникнення і особливості його руху відносно Землі – і сьогодні, залишається загадкою для дослідників.

На поверхні, як ми вважали, нашого супутника, виявлено велику кількість будов, що не викликають сумніву в їх штучному походженні.

«Деякі частково зруйновані об'єкти на поверхні Місяця не можна віднести до природних геологічних утворень» – стверджують експерти – «У них присутні складна організованість і геометрична структура».

У районі кратера Тихо виявлені загадкові терасоподібні вироблення скельної породи. Концентричні шестигранні вироблення і наявність тунельного входу на схилі тераси важко пояснити природними процесами. Це швидше схоже на відкриту розробку рудної породи.

НАСА має у своєму розпорядженні великі архіви астрономічних спостережень, які вказують на те, що на нашому найближчому сусіді Місяці не все вписується в рамки млявої, повної ям пустелі. Багато цікавих фактів можна знайти в «Каталозі місячних аномалій НАСА», що містять спостереження дивних короткочасних місячних явищ (КМЯ) на нашому супутнику (Місяці) з 1540 року до наших днів.

Найбільш повний каталог з цими даними був опублікований НАСА у 1978 році.

У цьому каталозі наведені цікаві факти спостережень загадкових явищ на Місяці з астрономічних архівів до ракетного періоду.

1064 р. — «Зірка величезною яскравості з'явилася в колі Місяця через кілька днів після її відділення від Сонця (хроніка Я. Мальвеція)».

1540 р. — Багато людей бачили зірку на тілі Місяця «прямо між кінцями її рогів» (старовинна англійська хроніка.

1668 26 листопада «... Зірка з'явилася нижче тіла Місяця, всередині її рогів» (Дж. Джосселін. «Дві поїздки в Нову Англію», 1675).

1737 1 березня. Під час повного затемнення Сонця спостерігалось дивна пляма світла на диску місяця в районі Моря Криз. Пляму було видно, поки не заважало сонячне світло.

1794 7 березня. Помічений загадковий вогник на нічній стороні Місяця (наведено старовинний малюнок).

1874 Чеський астроном Шафарик бачив світлий рухомий об'єкт на місячному диску, який потім покинув Місяць і полетів у простір.

1875 Астроном Шретер спостерігав на Місяці світлу пляму, що рухалася по прямій лінії з Моря Дощів на північ. Друга така ж пляма з'явилася на півдні. Розрахункова швидкість їх руху щодо поверхні Місяця становила 63 миль / год. (110 км / год.).

1888 15 липня. На темній стороні Місяця, в північній частині місячного Кавказу, Холден помітив яскраву зірку першої величини.

1910 3 території Франції спостерігали, як з поверхні Місяця стартувало якесь тіло, схоже на ракету.

1912 Американський астроном Харріс спостерігав темний об'єкт близько 50 миль (80 км), що рухався навколо Місяця, причому було видно, як його тінь переміщалася по поверхні Місяця.

1943 Май. «Ранок. Раптом чую, як хтось із бійців кричить: «Глядіть посередині затемненої частини Місяця зірка світить». Подивилися ми, і точно : місяць, а поруч з ним – яскрава зірочка. Піднявся тут здивований галас, мовляв, як це крізь Місяць зірка може просвічувати? А вона раптом прийшла в рух. Поступово вийшла з місячного диска, обігнула його і стала віддалятися... Все описане мною можуть підтвердити мої однополчани, хто залишився в живих» В. Зайцев.

1954 або 1955 жовтень- листопад. 21-23 години. Повний місяць. Москвич В.І. Тіків, що знаходився в м. Орджонікідзе, неозброєним оком спостерігав, як від верхнього краю Місяця відокремилася якась довгаста світла точка і, круто повернувши праворуч, швидко облетіла праву частину диска Місяця, після чого знову круто повернула і з'єдналася з нижньою частиною Місяця. Всі спостереження тривали близько 6 секунд, слід від польоту тримався ще секунди дві.

1955 24 травня «За південним рогом вузького серпа [Місяця], там, де Місяць вершиною області Лейбніца насувався на Сонце, знаходилися дві яскраві точки.... Крім того, між ними був ще один вогник, слабший, ніж два інших; але він скакав і іскрився; нарешті, від нього відокремився слабкий пучок світла, який злетів вертикально в небо над Місяцем, спалахуючи при підйомі і одночасно згасаючи біля основи, а потім зник. Повна довжина пучка без урахування проекції становила порядку 100 миль (160 км), і піднімався він 2 секунди, можливо трохи більше.. Я пробував маніпулювати зображенням в поле зору телескопа, щоб подивитися, чи може подібний ефект виникнути тільки завдяки оптичним особливостям інструменту, але безуспішно; так що феномен, мабуть, представляється реальним» (англійський астроном В.А. Фірсов).

1955 7-10 серпня Спостерігаючи Місяць в саморобний телескоп, В.В. Яременко (Новочеркаськ) став свідком того, як «над диском [Місяця] паралельно його краю, на відстані приблизно 0,2 місячного радіуса летіло світле тіло, подібне зірці 3-й величини при звичайному спостереженні. Пролетівши третину кола (це зайняло 4-5 секунд) тіло по крутій траєкторії опустилося на місячну поверхню. Зрозуміло, це не була проекція метеорита, що падає на Землю. Тіло було досить велике і... кероване! А жодних штучних супутників в ті роки ще не існувало».

1959 Ф. Алмора та інші члени зоряного астрономічного товариства Барселони спостерігали темний еліпсоїдний об'єкт, який маневрував в

2000 км над місячною поверхнею і перетинав місячний диск за 35 хвилин, після чого знову з'являвся подібно супутнику. Його діаметр був оцінений в 35 км (У. Дрейк «Вісники із зірок»).

1963 Група астрономів Флегстафської обсерваторії (штат Арізона) спостерігали на Місяці 31 однакових об'єктів, які світилися, кожен довжиною 5 км і шириною 0,3 км. Ці об'єкти рухалися в чіткому строю, а між ними переміщалися маленькі об'єкти діаметром близько 150 м. Крім того на Місяці спостерігалися гігантські купола, що міняли забарвлення і не мали тіні, як би поглищавши сонячне світло.

1964 астрономи Харріс і Крос спостерігали над Морем Спокою протягом однієї години переміщається зі швидкістю 32 км / год. біла пляма, яка поступово зменшувалася в розмірах. У цьому ж році спостерігалася інше пляма, переміщалося протягом двох годин зі швидкістю 80 км / год.

1967 Монреальські астрономи спостерігали в Морі Спокою темну прямокутну пляму, що рухалася із заходу на схід.

Таким чином, на показаних прикладах добре видно, що на Місяці в до ракетний період відбувалися спостереження досить загадкових об'єктів, які здійснювали розумні маневри. Наприклад, обліт Місяця, описаний В.І. Тімаковим і В.В. Яременком, як зазначає дослідник місячних явищ Архипов А.В., вимагає приголомшливих швидкостей

1000 км / сек. і прискорень порядку $46'000$ g. З точки зору традиційної ракетної техніки і фізики це просто неможливо. Подібними властивостями володіють тільки НЛО, які спостерігаються в атмосфері.

До чого призведе інверсія магнітних полюсів?

Вчені стурбовані з приводу зміщення магнітних полюсів Землі. Так, в даний час магнітний полюс планети переміщується у напрямку від Північної Америки до Сибіру з такою великою швидкістю, що в найближчі півстоліття Аляска вже може залишитися без Північного саява. Однак це саяво можна буде побачити в деяких європейських країнах.

Отже, що ж таке магнітний полюс? Магнітним полюсом Землі, як правило, називають частину магнітного поля, створюваного ядром планети, яке, в свою чергу, складається з розплавленого заліза. Ученим давно відомо про те, що магнітні полюси можуть переміщатися, і що періодично вони можуть мінятися місцями. Однак точно визначити причину таких змін вони поки не можуть.

Магнітний полюс може переміщатися внаслідок процесу коливань. Таким чином, з часом полюс повертається на своє місце. Так стверджує одна з найбільш поширених точок зору серед наукової спільноти. Виходячи з результатів проведених раніше досліджень, за останні півтора сторіччя сила магнітного поля планети Земля зменшилася приблизно на 10 відсотків. За цей час Північний магнітний полюс перемістився приблизно

на одну тисячу кілометрів. При цьому результати дослідження показали, що в порівнянні з останніми чотирма століттями швидкість переміщення полюсів значно збільшилася.

Вперше Північний магнітний полюс Землі був відкритий у 1831 році. У 1904 році вчені провели повторні дослідження, в результаті яких було визначено, що полюс перемістився на 50 кілометрів.

Відзначимо, що компасна стрілка вказує не на географічний, а на магнітний полюс. Згідно з результатами проведених досліджень, за останнє тисячоліття магнітний полюс переміщався на великі відстані від Канади до Сибіру. Іноді він переміщався і по інших напрямках.

Північний магнітний полюс довгий час переміщався по території арктичної Канади, однак приблизно з 70-х років минулого сторіччя він вибрав чіткий напрямок: з усе зростаючою швидкістю, яка в даний час досягає приблизно 46 кілометрів на рік, полюс крокує практично по прямій до російської Арктики. Якщо вірити прогнозам Канадської геомагнітної служби, до 2050 року він зупиниться на позначці «архіпелаг Північна Земля».

Після проведення ряду досліджень фізики прийшли до висновку про те, що зміна магнітних полюсів робить значний вплив на земну атмосферу. І зміщення полюсів може мати серйозні наслідки. Підтвердженням тому може служити зіставлення результатів спостережень за останнє сторіччя з розрахунковими даними.

Якщо згадати шкільний курс фізики – електричний струм нагріває провідник, по якому рухається. У випадку з атмосферою і магнітними полюсами, зміщення магнітних полюсів буде нагрівати іоносферу. Електрони будуть проникати в нейтральну атмосферу, що зробить вплив на систему вітрів і на клімат у цілому. Зміщення полюсів може принести певні зміни і в роботу техніки. Зокрема, в літній період в середніх широтах буде просто неможливо користуватися короткими радіохвилями. Буде порушена робота і навігаційних супутникових систем, тому як вони використовують простір іоносфери. Крім того, за прогнозами геофізиків, наближення магнітного полюса до енергомереж може призвести до зростання наведених індукованих струмів в енергомережах і лініях електропередач.

Втім, це всього лише теоретично, адже в будь-який момент північний магнітний полюс може різко змінити свій напрямок або зовсім зупинитися. Що стосується південного магнітного полюса, то його рух взагалі передбачити неможливо, оскільки його рух вельми хаотичний, і якщо до 1986 року він рухався цілком бадьоро, то потім його швидкість значно впала.

Необхідно відзначити, що проблема зміщення магнітних полюсів вперше була оприлюднена у 1885 році. Вважають, що магнітні полюси міняються місцями приблизно раз на один мільйон років. Таким чином, за 160 мільйонів років існування вони змінювалися 100 разів. Востаннє,

за твердженням геофізиків, магнітні полюси мінялися місцями приблизно 780 тисяч років тому. Незважаючи на те, що вчені не можуть назвати причин зміщення полюсів, все-таки вони попереджають про те, що дане явище може мати негативний вплив на все живе на Землі. Згідно з деякими гіпотезами, під час зміни полюсів на деякий час магнітосфера Землі може зникнути. Це дозволить космічним променям безперешкодно проникнути на нашу планету, що може нести реальну небезпеку для людства. До слова сказати, саме зі зміщенням магнітних полюсів вчені пов'язують Всесвітній потоп, загибель мамонтів і динозаврів, загибель Атлантиди.

Окремо необхідно сказати про швидкість переміщення магнітних полюсів. Північний полюс, починаючи з 1931 року, рухався зі швидкістю 10 кілометрів на рік у напрямі північного заходу. Але в 80 -х роках минулого століття швидкість його збільшилася в рази, досягнувши вже в новому столітті 46 кілометрів на рік.

Звичайно, стверджувати, що інверсія вже почалася, не можна, однак недавно проведені дослідження з супутників Європейського космічного агентства «Магсат» і «Ерстед» довели, що це саме так. Так, було встановлено, що силові магнітні лінії на зовнішньому ядрі планети в районі південної Атлантики знаходяться в напрямку, протилежному тому, яким воно має бути при нормальному стані магнітного поля.

Таким чином, виходячи з вищесказаного, можна зробити певні висновки. Інверсія магнітних полюсів вже почалася, про що свідчать зменшення напруженості магнітного поля планети за останні два тисячоліття, прискорення падіння напруженості поля останнім часом, прискорення зміщення магнітних полюсів, а також особливості розташування силових магнітних ліній.

Магнітне поле має важливе значення для життєдіяльності планети: з одного боку воно захищає її від потоку частинок та ультрафіолетових променів, які летять з космічних глибин і від Сонця, крім того, служить таким собі дороговказом для живих істот, які мігрують щороку. Вчені не можуть сказати, що точно відбудеться у випадку можливого зникнення магнітного поля (але це припущення вступає у протиріччя другому закону термодинаміки), але припускають, що можуть виникати: аварії на високовольтних лініях, проблеми для астронавтів, збої в роботі супутників. Переміщення полюсів може стати причиною сильного розширення озонових дір.

Існує кілька точок зору щодо того, до чого може привести зміна магнітних полюсів. Оптимістично налаштовані вчені говорять про те, що в історії існування планети зміщення полюсів відбувалося неодноразово, але ніяких наслідків для Землі воно не принесло. І пов'язувати масові вимирання і природні катастрофи з магнітними полюсами немає ніяких підстав. Крім того, біосфера має великі здібності до адаптації і відновленню. А оскільки інверсія може тривати протягом тривалого часу, то підготуватися до змін часу вистачить.

Згідно протилежній точці зору, зміщення магнітних полюсів може відбутися вже дуже скоро і мати катастрофічні наслідки для планети. Така гіпотеза скомпрометована великою кількістю ненаукових і абсолютно бездоказових тверджень. Зокрема, деякі псевдо науковці говорять про те, що в період зміщення магнітних полюсів відбувається пере завантаження людського мозку, при якій відбудеться повне стирання всієї наявної в ньому інформації.

Як би там не було, існують вельми вагомні підстави для того, щоб поставитися до майбутньої зміни магнітних полюсів з великою увагою і обережністю, і задуматися над тим, які небезпеки вона може принести не тільки планеті і людству в цілому, а й окремій людині. І, відповідно, виробити перспективні засоби і системи захисту, які зменшать негативні наслідки інверсії.

Історія відкриття вченими, яке ставить під сумнів теорію відносності Ейнштейна?

Ідея нейтронних осциляцій була вперше висунута у 1957 році.

У 2010 році в Італії саме завдяки детектору OPERA (Це комплексний прилад являє собою цілий проект, який вивчає осциляції нейтрино (Нейтринні осциляції – перетворення нейтрино (електрон-нейтрино, мюон-нейтрино та тау-нейтрино). Відповідно, інші античастинки доповнюють групу антиферміонів: антимюон, антитау, антинейтрино, мюон антинейтрино, тау антинейтрино) в нейтрино іншого сорту (покоління), або ж у антинейтрино. Теорія передбачає наявність закону періодичної зміни ймовірності виявлення частки певного сорту залежно від минулого з моменту створення частинки власного часу) вдалося підтвердити факт існування нейтрино частинок.

23 вересня 2011 зроблено дивовижне відкриття, яке ставить під сумнів не тільки теорію Ейнштейна, але і певні розділи фізики в цілому. Що ж це за відкриття?

Грім серед ясного неба грянув 23 вересня 2011, коли світ облетіла новина про нове відкриття вченими, що працюють з детектором OPERA. Наявність нейтронних осциляцій важливо для вирішення проблеми сонячних нейтрино.

Вивчивши швидкість руху нейтрино в просторі, вчені з'ясували, що вона не тільки не відстає від швидкості світла, що й має бути з точки зору теорії відносності Ейнштейна, але ще й перевершує її!

Фізики запропонували теоретичне обґрунтування того факту, що в експерименті на італійському детекторі OPERA, під час якого були виявлені нейтрино, які рухались із надсвітловою швидкістю, була допущена помилка.

В основі міркувань лежить препринт, опублікований на сайті arXiv.org 29 вересня 2011 року. У ньому фізики Ендрю Кoen і Шелдон Глешоу показали, що при русі нейтрино зі швидкістю, вище швидкості світла, повинен виникати свого роду аналог ефекту Черенкова-Вавилова (випромінювання фотонів при русі частинки в середовищі зі швидкістю, яка перевищує фазову швидкість світла у ній). Пізніше стаття була прийнята до публікації у журналі *Physical Review Letters*.

Як виявилось, нейтрино при русі повинні випромінювати електронно-позитронні пари і, як наслідок, втрачати енергію. Це, у свою чергу повинно позначатися на енергетичному спектрі зареєстрованих частинок. Спектр частинок, що долітають із CERN до італійської OPERA реєструє споріднений експеримент ICARUS, розташований у тій же італійській лабораторії Гран-Сассо. Тепер вчені, що працюють із цим експериментом, опублікували власний препринт, у якому показано, що передбачених аномалій в енергетичному спектрі не спостерігається.

За даними *Nature News*, деякі фізики вже висловили сумнів у коректності міркувань Коена і Глешоу. Зокрема, відзначається, що їхні припущення виконані далеко не для всіх теорій, що пояснюють надсвітлові швидкості нейтрино. Наприклад, вони не працюють для випадку наявності у нашого простору додаткових вимірів.

У цей час на сайті arXiv.org є більше 80 робіт, які так чи інакше зачіпають проблему надсвітлових нейтрино. Раніше, наприклад, з'явився препринт статті, у якій автор Рональд ван Елбург пояснював надсвітлову швидкість тим, що супутники GPS рухалися відносно потоку нейтрино під час вимірювань. У результаті йому вдалося встановити, що вимірюваний час був на 64 наносекунди меншим від дійсного (у досліді, нагадаємо, нейтрино приходили раніше розрахункового часу на 60 наносекунд).

Новина про незвичайні результати лабораторії OPERA, яка працює з однойменним детектором в італійській Національній лабораторії Гран-Сассо, як уже було відмічено, з'явилася 23 вересня 2011 року. Говорилися, що виникаючі у суперпротонному синхротроні у CERN нейтрино реєструвалися детекторами раніше, ніж передбачала комп'ютерна модель. Зокрема, швидкість частинок була на 0,00248 відсотка більша від швидкості світла.

Перш ніж розголошувати результати експерименту, дослідники повторили його більше 16 000 разів, але нейтрино завжди проходили відстань швидше за швидкість світла. У середньому, швидкість мюонного нейтрино перевищила світлову на 0,00248 відсотка.

Навіть цієї цифри не досить, адже їхні припущення виконані далеко не для всіх теорій, щоб поставити під сумнів, або спростувати всю теорію відносності Ейнштейна, на якій, по суті, побудований розділ відносності руху у фізиці.

Раніше Альберт Ейнштейн стверджував, що швидкість світла є граничною у Всесвіті.

Історія розвитку теорії існування реліктових гравітаційних хвиль

Ідея нейтронних осциляцій була вперше висунута у 1957 році.

У 2010 році в Італії саме завдяки детектора OPERA (Це комплексний прилад являє собою цілий проект, який вивчає осциляції нейтрино (Нейтринні осциляції – перетворення нейтрино (електрон-нейтрино, мюон-нейтрино та тау-нейтрино). Відповідно, інші античастинки доповнюють групу антиферміонів: антимюон, антитау, антинейтрино, мюон антинейтрино, тау антинейтрино) в нейтрино іншого сорту (покоління), або ж у антинейтрино. Теорія передбачає наявність закону періодичної зміни ймовірності виявлення частки певного сорту залежно від минулого з моменту створення частинки власного часу) вдалося підтвердити факт існування нейтрино частинок.

23 вересня 2011 зроблено дивовижне відкриття, яке ставить під сумнів не тільки теорію Ейнштейна, але і певні розділи фізики в цілому. Що ж це за відкриття?

Грім серед ясного неба грянув 23 вересня 2011, коли світ облетіла новина про нове відкриття вченими, що працюють з детектором OPERA. Наявність нейтронних осциляцій важливо для вирішення проблеми сонячних нейтрино.

Вивчивши швидкість руху нейтрино в просторі, вчені з'ясували, що вона не тільки не відстає від швидкості світла, що й має бути з точки зору теорії відносності Ейнштейна, але ще й перевершує її!

Фізики запропонували теоретичне обґрунтування того факту, що в експерименті на італійському детекторі OPERA, під час якого були виявлені нейтрино, які рухались із надсвітловою швидкістю, була допущена помилка.

В основі міркувань лежить препринт, опублікований на сайті arxiv.org 29 вересня 2011 року. У ньому фізики Ендрю Коен і Шелдон Глешоу показали, що при русі нейтрино зі швидкістю, вище швидкості світла, повинен виникати свого роду аналог ефекту Черенкова-Вавилова (випромінювання фотонів при русі частинки в середовищі зі швидкістю, яка перевищує фазову швидкість світла у ній). Пізніше стаття була прийнята до публікації у журналі *Physical Review Letters*.

Як виявилось, нейтрино при русі повинні випромінювати електронно-позитронні пари і, як наслідок, втрачати енергію. Це, у свою чергу повинно позначатися на енергетичному спектрі зареєстрованих частинок. Спектр частинок, що долітають із CERN до італійської OPERA реєструє споріднений експеримент ICARUS, розташований у тій же італійській лабораторії Гран-Сассо. Тепер вчені, що працюють із цим експериментом, опублікували власний препринт, у якому показано, що передбачених аномалій в енергетичному спектрі не спостерігається.

За даними Nature News, деякі фізики вже висловили сумнів у коректності міркувань Коена і Глешоу. Зокрема, відзначається, що їхні припущення виконані далеко не для всіх теорій, що пояснюють надсвітлові швидкості нейтрино. Наприклад, вони не працюють для випадку наявності у нашого простору додаткових вимірів.

У цей час на сайті arXiv.org є більше 80 робіт, які так чи інакше зачіпають проблему надсвітлових нейтрино. Раніше, наприклад, з'явився препринт статті, у якій автор Рональд ван Елбург пояснював надсвітлову швидкість тим, що супутники GPS рухалися відносно потоку нейтрино під час вимірювань. У результаті йому вдалося встановити, що вимірюваний час був на 64 наносекунди меншим від дійсного (у досліді, нагадаємо, нейтрино приходили раніше розрахункового часу на 60 наносекунд).

Новина про незвичайні результати лабораторії OPERA, яка працює з однойменним детектором в італійській Національній лабораторії Гран-Сассо, як уже було відмічено, з'явилася 23 вересня 2011 року. Говорилося, що виникаючі у суперпротонному синхротроні у CERN нейтрино реєструвалися детекторами раніше, ніж передбачала комп'ютерна модель. Зокрема, швидкість частинок була на 0,00248 відсотка більша від швидкості світла.

Перш ніж розголошувати результати експерименту, дослідники повторили його більше 16 000 разів, але нейтрино завжди проходили відстані швидше за швидкість світла. У середньому, швидкість мюонного нейтрино перевищила світлову на 0,00248 відсотка.

Навіть цієї цифри не досить, адже їхні припущення виконані далеко не для всіх теорій, щоб поставити під сумнів, або спростувати всю теорію відносності Ейнштейна, на якій, по суті, побудований розділ відносності руху у фізиці.

Раніше Альберт Ейнштейн стверджував, що швидкість світла є граничною у Всесвіті.

Учені з американського Гарвард-Смітсонівського центру астрофізики оголосили про важливе відкриття: їм вдалося зафіксувати так звані реліктові гравітаційні хвилі, що виникли відразу після Великого вибуху 13,8 млрд. років тому і отримання переконливого доказу інфляційної моделі Великого вибуху, в результаті якого виник наш Всесвіт.

Астрофізики зуміли зафіксувати «брижі», які виникли в перші миті після Великого Вибуху. Вони виявили гравітаційні хвилі, які несуть інформацію про стадії інфляції – короткому періоді надзвичайно швидкого розширення Всесвіту. Теоретична модель інфляції була розроблена ще в 1979 р. фізиком Аланом Гуттом, але лише тепер вона отримала пряме емпіричне підтвердження. Рання стадія «гарячого Всесвіту» залишила «слід» у вигляді дуже слабкого мікрохвильового випромінювання, яке рівномірно заповнює весь космос.

Інфляційна модель Всесвіту була висунута в 1982 році для пояснення деяких аспектів теорії Великого вибуху. Так як стандартна модель була

не в змозі пояснити математично несуперечливим чином неоднорідність Всесвіту. Теорія інфляції припускає, що початок Всесвіту поклав Великий вибух, якого фізики називають моментом інфляції. Існують різні припущення з приводу того, що ж було до інфляційної стадії. Так, згідно з першою гіпотезою, раніше наш Всесвіт був частиною більш складного Зверхвсесвіту. Інша гіпотеза припускає, що існував інший Всесвіт з низькою щільністю, що не розширювався, а, навпаки, стискався, і врешті-решт «з'єдналися», що і призвело до Великого вибуху.

Відразу після вибуху почалася інфляційна стадія – безперервне стрибкоподібне розширення Всесвіту. Хоча вчені досі не можуть зрозуміти, чому Всесвіт розширюється з прискоренням – адже для цього необхідні гігантські обсяги енергії.

Астрономам вперше вдалося зафіксувати сигнал, надісланий в мікрохвильовому випромінюванні блискавичним розширенням простору, яке сталося в перші миті після Великого вибуху. Цей сигнал має форму своєрідного зсуву в реліктовому випромінюванні Всесвіту (Реліктове випромінювання (від лат. *relictum* – залишок; також космічне мікрохвильове випромінювання від англ. *cosmic microwave background radiation*) – космічне електромагнітне випромінювання з високою ступінню ізотропності та спектром, характерним для абсолютного чорного тіла з температурою 2,725 градусів Кельвіна. Існування реліктового випромінювання теоретично було передбачено в рамках теорії Великого вибуху. Хоча сьогодні багато аспектів первинної теорії Великого вибуху були переглянуті, проте основи, що стосуються передбачення температури реліктового випромінювання залишилися без змін. Вважається, що реліктове випромінювання збереглося з початкових часів існування Всесвіту і рівномірно його заповнює. Експериментально його існування було підтверджено 1965 року. Поряд із космологічним червоним зсувом, реліктове випромінювання розглядається як один з головних доказів теорії Великого вибуху). По суті, вчені зафіксували відлуння Великого вибуху. Отримані результати будуть ретельно перевірені, проте вже зараз мало хто сумнівається в тому, що за таке відкриття буде присуджена Нобелівська премія. «Це яскраве досягнення, – заявив професор Марк Каміонковскі з університету Джонса- Хопкінса. – Я бачив наукове обґрунтування його, і доказова база не викликає сумнівів. Вчені, що беруть участь в цьому дослідженні, мають вельми високу наукову репутацію».

Існування гравітаційних хвиль було передбачене ще сто років тому Альбертом Ейнштейном, проте до цих пір вченим не вдавалося підтвердити цю гіпотезу практичними спостереженнями. «Реєстрація цього сигналу – гравітаційних хвиль – є однією з основних завдань сучасної космології (науки, що вивчає будову і еволюцію Всесвіту)», – зазначив керівник проекту, професор Гарвард-Смітсонівського центру астрофізики Джон Ковач, підкресливши, що їх відкриття ще має бути підтверджене іншими дослідженнями.

За словами вчених, реєстрація реліктових гравітаційних хвиль дозволяє заглянути далеко в минуле Всесвіту і доводить правильність інфляційної моделі, яка передбачає експоненціальне розширення Всесвіту відразу після Великого вибуху. Хвилі були зафіксовані за допомогою встановленого на Південному полюсі радіотелескопу BICEP2 (Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization), який протягом трьох років сканував близько 2 % неба в мікрохвильовому діапазоні.

17 березня 2014 року, про ці Відкриття було оголошено групою американських вчених, що працюють з телескопом BICEP (це латиниця).

Астрономи використовували телескоп, встановлений на Південному полюсі, для спостережень невеликої ділянки неба. Їх метою було спробувати знайти залишкові сліди інфляційного розширення Всесвіту, який відбувався в першу трильйонну секунду після Великого вибуху. За сучасними уявленнями, це сталося 13,8 млрд. років тому. Гравітаційна хвиля залишила характерний розчerk в поляризованому мікрохвильовому фоні реліктового випромінювання. «Виявлення такого сигналу є однією з найбільш значних цілей сучасної космології. Безліч людей багато працювали над досягненням цього результату», – заявив професор Джон Ковач з Астрофізичного центру при Гарвардському університеті та Смітсонівському інституті, який очолює проект BICEP2.

Отримані дані дозволили виявити специфічні «завихрення» реліктового хвильового фону. Вони обумовлені гравітаційними силами, що діяли через одну трильйонну секунди після Великого вибуху. За словами дослідників, якщо ці спостереження отримають додаткове підтвердження, вони стануть одним з найбільших відкриттів за всю історію астрофізики, не поступливими по значущості відкриттю бозона Хіггса.

Про автора

Циганенко В.О. народився 19 лютого 1942 року в с. Городещина, Поліського району, Київській області. Після отримання середньої освіти закінчив гірничо-промислове училище на Донеччині, отримав кваліфікацію машиніста-механіка гірничих комбайнів та гірничих машин. Працювати розпочав у 1961 р. робітником очисного вибою на шахті 3–5 «Сокологорівка» тресту «Першотравеньвугілля», Луганської області. Після служби в Радянській армії у 1971 р. закінчив Київський політехнічний інститут, отримав кваліфікацію інженера-електрика з електропостачання промислових підприємств, міст та сільського господарства і був направлений на роботу в Київській міській електромережі інженером



групи погоджень служби кабельних ліній, з 1972 р. – старшим інженером. З 1973 р. призначений головним інженером Північного району Київської міської електромережі. У 1976 р. був переведений в Київміськбуд № 7 Головніськбуду на посаду головного енергетика треста. Повернувся у Київенерго і з 1980 р. став працювати в центральній диспетчерській службі на посаді диспетчера енергосистеми. 26 квітня 1986 року з 8.00 до 20.00 Циганенко В. О. був у складі зміни чергових диспетчерів енергосистеми, які приймали участь в оперативній ліквідації аварії на ЧАЕС, виконуючи рішучі заходи по забезпеченню сталої роботи енергосистеми у зв'язку із втратою нею надзвичайно великої генераторної потужності – 3000 МВт. В зв'язку з реорганізацією БEO «Київенерго» у 1995 році переведений диспетчером в Центральний регіональний диспетчерський центр, реорганізований в подальшому у Центральну електроенергетичну систему НЕК «Укренерго». З 2001 року знову працює в Київенерго керівником групи аналізу і обробки науково-технічної інформації Кабельних мереж. З 2003 р. працює керівником групи відділу історії розвитку Компанії департаменту громадських зв'язків. З грудня 2005 року Директор музею Київенерго і Начальник відділу інформаційного забезпечення Учбового центру. З 2009 р. – Керівник інформаційної групи Учбового центру Київенерго. Він є автором, який вперше в Україні створив відомчий Сайт «Музейний

фонд Київенерго», який дав можливість всю історію розвитку енергетики Київенерго, України, світову енергетику в цифрах, всього того, що є в музейному фонді, за рахунок зручного інтерфейсу, донести до кожного робочого місця працівника компанії, обладнаним комп'ютером. У 2005 році під керівництвом Циганенка В. О. створена і діє музейна експозиція «Історія розвитку Київенерго» у чотирьох залах на вул. Жилинській, 83/53. Він є одним із активних авторів книги «Енергія, що об'єднує серця», автор книги «Енергія життя» та книги «Першоджерела та майбутнє енергетики». При його активному сприянні вийшов у світ, у 2013 році, шкільний посібник «Україна в житті 500 наших предків», автор монографії «Із історії світової та Української енергетики», автор наукових праць: «Перші кроки енергетики України (до 40-х років XX ст.)» та «Становлення і розвиток енергетики м. Києва (кінець XIX – початок XX століття)», автор понад 400 статей різної тематики: на історичні теми розвитку енергетики та роль визначних постатей в її розвитку, використання новітніх енерготехнологій в сучасній енергетиці, використання новітніх інформаційних технологій в музейній справі, які опубліковані в різних громадських виданнях, галузевих газетах і журналах Міністерства палива та енергетики України та на їх відомчих сайтах, в Інтернеті на сайті за адресою: <http://etar.com.ua/>. Має нагороди: медаль «Ветеран праці». 1 вересня 2010 року за плідну діяльність в галузі енергетики та електротехніки нагороджений ювілейною медаллю з нагоди 130-річчя Науково – технічної спілки енергетиків та електротехніків України. 7 червня 2010 року за вагомий особистий внесок у соціально-економічний розвиток міста Києва, сумлінну працю, високий професіоналізм, з нагоди Дня Конституції України отримав подяку від Київського міського голови. 26 квітня 2011 року нагороджений почесною відзнакою Міністра енергетики та вугільної промисловості України «25 років пам'яті Чорнобильської трагедії». У 2011 році нагороджений грамотою об'єднання викладачів електротехніки вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації міста Києва. 25 січня 2012 року за вагомий внесок в розвиток музейної справи та багаторічну активну участь в діяльності Асоціації працівників музеїв технічного профілю отримав Грамоту та медаль від Асоціації. 13 листопада 2012 року за плідну співпрацю з професійно-технічними навчальними закладами м. Києва отримав Подяку від Навчально-методичного кабінету професійно-технічної освіти у м. Києві. Має інші нагороди та відзнаки.

Зміст

Важлива спадщина крізь роки технічного прогресу.....	3
Центр науково-технічної думки вітчизняної теплоенергетики упродовж багатьох років знаходився у Києві.....	64
Київенерго: крізь роки і спадщина.....	69
Київенерго 1930–2005 рр.: сторінки історії.....	74
Київенерго 1945–2005: сторінки історії.....	79
Літопис становлення і розвитку Київенерго.....	96
Літопис розвитку киева в контексті Літопису розвитку Київенерго.....	102
Кияни вперше побачили рукотворний розряд електрики.....	108
Погляд крізь роки на наукову і енергетичну спадщину в цілому, і в Україні зокрема.....	114
Будівництво київських електростанцій.....	143
Електростанція постійного струму 1890 року.....	143
Центральна електростанція київської міської залізниці.....	144
Перша електростанція трифазного змінного струму 1898 року.....	146
Основна електростанція на час створення Київенерго.....	153
Київська районна електрична станція (КРЕС), з 1941 р. — ДЕС–2, з 1962 р. — ТЕЦ–2, з 1974 р. — СТ–2.....	153
Київська ТЕЦ–3.....	154
Дарницька ТЕЦ.....	155
Трипільський ДРЕС 35 років.....	156
Київська ТЕЦ–5 у документах ЦДНТА України та в реаліях.....	159
Київській ТЕЦ– 5 виповнилося 40 років.....	160
Київська ГЕС.....	163
Київська ГАЕС.....	164
Канівська ГЕС.....	165
Київенерго на шляху технічного прогресу.....	166
Когенерація, ГТУ, ПГУ.....	184
Вони примножували спадщину енергетики Києва та України.....	187
Аманд Єгорович Струве.....	187
Постать в енергетиці. Герасим Мойсейович Городецький.....	189
Іван Ілліч Долина.....	191
Інженер, який створював «Київенерго» М. М. Безпешний.....	193
Інженер, науковець, керівник.....	
Павло Матвійович Мельник.....	194
А. А. Танпетер.....	196
О. А. Тирмос.....	198
Олександр Іванович Клименко.....	199
Георгій Олександрович Маралін.....	200
Іван Костянтинович Хівренко.....	202

Костянтин Васильович Зубанов.....	204
Григорій Вікторович Ромащенко.....	205
Віталій Федорович Скляров.....	207
Вілен Миронович Семенюк.....	208
Леонід Миколайович Сосюкін.....	209
Віктор Семенович Кириченко.....	211
Іван Васильович Плачков.....	212
Борис Васильович Ященко.....	214
Чулков Євген Іванович (1914–2012).....	214
Колективи міністерства та підприємства примножували	
спадщину енергетики України.....	218
Цікаве та сучасний стан примноження наукової	
та енергетичної спадщини у майбутньому.....	267
В пробудженні блискавки «винні» енергетики!.....	267
Фізики остаточно переконалися в округлості	
форми електрона.....	269
Чи позбавили нас прихильники викопної енергії	
джерел невичерпної енергії?.....	271
Дещо про час.....	275
Електрика за допомогою тротилу і нанотехнологій.....	279
Енергія за рахунок інфрачервоного випромінювання тепла Землі.....	279
Про появу життя на Землі.....	280
За допомогою лазера можна провокувати	
у хмарах дощі і блискавки.....	281
Про магнітні полюси Землі.....	283
Метод Рейснера: альтернативне паливо.....	285
Історії виникнення неймовірних міфів.....	285
Місяць у змозі забезпечити Землю енергією на тисячі років.....	288
На шляху розробки квантових комп'ютерів.....	292
Можливості отримання енергії з фізичного вакууму	
за допомогою резонансу.....	293
Що таке графен?.....	298
Гіпотеза про Землю, — подібна якомусь живому організму.....	300
Факти про Україну, які бажано використовувати у бесідах.....	307
Гравітаційна стала Ньютона: новий погляд.....	316
Відкриття 117 елемента таблиці Менделєєва.....	318
Відомості із великих архівів астрономічних	
спостережень НАСА.....	320
До чого призведе інверсія магнітних полюсів?.....	323
Історія відкриття вченими, яке ставить під сумнів	
теорію відносності Ейнштейна?.....	326
Історія розвитку теорії існування реліктових гравітаційних хвиль.....	328
Про автора.....	332

Науково-популярне видання

ЦИГАНЕНКО Володимир Олександрович

КРІЗЬ РОКИ... І СПАДЩИНА ЕНЕРГЕТИКИ

Видання здійснено в авторській редакції

Коректор *Зубрицька К.А.*
Комп'ютерна верстка *Коваль Н.В.*

Підписано до друку 19.02.15
Формат 60x84 1/16. Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум.-друк. арк. 19,53.



КРИЗЬ РОКИ...

І СПАДЩИНА ЕНЕРГЕТИКИ

Володимир Олександрович Циганенко – професійний енергетик, один із організаторів і керівник Музею енергетики у м. Києві, автор понад 400 статей присвячених минулому, сучасному і майбутньому енергетики, автор науково-популярних книг, популяризатор науково-технічних знань серед молоді. Він – людина з когорти ентузіастів на плечах яких здійснюється українська музейна справа. Окрім того, він допомагає словом і ділом справі виховання молоді: проводить чисельні цікаві і змістовні лекції у музеї на теми історії розвитку світової науки та енергетики; організував та підтримує інформаційні ресурси в Інтернеті на сайті за адресою: <http://etar.com.ua/>, присвячені питанням ТЕК; підтримує видання присвячені морально-етичному вихованню молоді.