



інтелектуальна скарбниця нації

VIP **НАУКА і ТЕХНІКА**

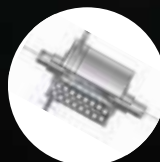
№1 2013 р.

Передплатний індекс 06731

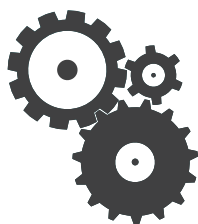
ЧИТАЙТЕ В НОМЕРІ

Радіантна
енергія ефіра

Цифровая
радиорелейная
система передачи
данных



Дифференциал
автоматический
Красикова



інтелектуальна скарбниця нації

VIP **НАУКА і ТЕХНІКА**

№ 1 – 2013

Науково-популярний, науковий журнал
« »
№1 2013 р.

Засновник журналу:
Українська Академія Наук
Зареєстровано:
Державним комітетом інформаційної
політики, телебачення та
радіомовлення України

Свідоцтво
Серія KB №4278 від 31.07.1997 р.
Голова редакційної ради
О.Ф. ОНІПКО,
доктор технічних наук.
Головний редактор С.Г. ДЕНИСЕНКО,
член-кореспондент УАН.

Редакційна рада:
Борисевич В.К. д.т.н.;
Булгач В.Л. к.т.н.;
Вербицький А.Г. к.т.н.;
Висоцький Г.В.; Гончаренко М.Ф.;
Демчишин А.В. д.т.н.;
Корнєєв Д.І. д.т.н.; Коробко Б.П. к.т.н.;
Кривуца В.Г. д.т.н.;
Лівінський О.М. д.т.н.; Синицин А.Г.;
Ситник М.П. д.т.н.; Стогній В.С. к.т.н.;
Топчев М.Д.; Федоренко В.Г. д.е.н.;
Черевко О.І. д.е.н.;
Черепов С.В. к.ф. – м.н.;
Якименко Ю.І. д.т.н.

Видається за інформаційної підтримки
Державного департаменту
інтелектуальної власності,
ДП «Український інститут
промислової власності»

Погляди авторів публікацій не завжди
збігаються з точкою зору редакції.

Матеріали друкуються
мовою оригіналу.

Відповідальність за зміст реклами
несе рекламодавець.

Редакція не несе відповідальності
за точність надрукованої
інформації, а також за можливі
наслідки, пов'язані з нею.

Матеріали, які надійшли до редакції,
не повертаються.

Формат 60x84/8.

Ум. – друк. арк. 4,65.

Наклад 3 700 прим.

Адреса редакції:
03142, м.Київ, вул. Семашка, 13
Електронна пошта: vinahid@ukr.net
Тел.: +38 (044) 424-51-81
+38 (095) 769-75-65
Друкарня ТОВ «ДКС-Центр».
Тел.: 467-65-28.

ЗМІСТ

НОВИНИ НАУКИ І ТЕХНІКИ

- 2** Новий фільтр з наночастинками срібла забезпечить
питною водою мільйони людей по всьому світу
Sub – bisosphere 2 – проект самодостатнього
підводного міста
- 3** Американські військові отримають бездротову мережу
зі швидкістю передачі даних до 100 гігабіт в секунду
- 4** Volvo розробляє незвичайну сонячну панель
для автомобілів
- 5** Вже до середини століття ми літатимем на
електричних авіалайнерах
- 6** Галюциногенні гриби стирають погані спогади та
лікують від депресії
Вчені з'ясували чому на перший погляд такі схожі
Земля та Венера, насправді такі різні

ЕНЕРГЕТИКА

- 8** *В. Эткин*
Радиантная энергия эфира

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

- 17** *С. Булгач*
Цифровая радиорелейная система передачи данных

НОУ–ХАУ

- 23** Дифференциал автоматический Красикова

ЗАГАДКИ НАВКОЛО НАС

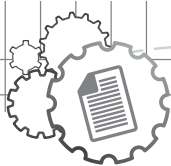
- 25** Кам'яна Могила

СВІТОВА СЛАВА УКРАЇНЦІВ

- 30** Київський спадкоємець Леонардо Да Вінчі

З ІСТОРІЇ ВИНАХОДІВ

- 33** Винахідництво давніх Українців



НОВИЙ ФІЛЬТР З НАНОЧАСТИНКАМИ СРІБЛА ЗАБЕЗПЕЧИТЬ ПИТНОЮ ВОДОЮ МІЛЬЙОНИ ЛЮДЕЙ ПО ВСЬОМУ СВІТУ

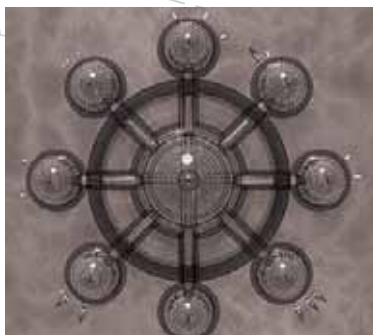
Вчені з Індійського технологічного інституту розробили дешевий високоефективний фільтр на основі алюмінієвого композиту з наночастинками срібла, який може забезпечити дешевою питною водою мільйони людей по всьому світу.

Новий фільтр відрізняється дешевизною: фільтр вартістю 2–2,5 долари може забезпечувати сім'ю з п'яти осіб чистою

водою протягом п'яти років. У ході експериментів 50-грамовий фільтр зміг очистити 1500 літрів води без необхідності повторного використання. Для сім'ї на рік вистачить 120-грамового фільтра. При цьому для виготовлення фільтра потрібно трохи води: на літр, витрачений при виробництві фільтра, припадає 500 літрів відфільтрованої. Індійський фільтр працює просто: вода проходить через фільтр, наночастинки срібла окислюються і звільняють іони, які вбивають віруси, бактерії і нейтралізують токсичні хімічні речовини, такі як свинець і миш'як. Одиночні наночастинки потрапляють у

питну воду, але розробники стверджують, що це безпечно для здоров'я.

При розробці нового фільтру індійським вченим вдалося вирішити головну проблему: надійний випуск іонів срібла в очищується воду при мінімальному засміченні фільтра. Більше того, нанокompозитний фільтр не вимагає електроживлення і очищає воду від патогенів одним з найефективніших способів. Відновлення фільтра також відбувається дуже легко — він просто промивається дистильованою або максимально чистою питною водою. Таким чином експериментальні зразки повністю відновлювали свої властивості не менше 5 разів.



SUB-BISOPHERE 2 – ПРОЕКТ САМОДОСТАТНЬОГО ПІДВОДНОГО МІСТА

Як Ви думаєте, чи буде жити людство на дні океану? Чи зможуть люди адаптуватися до життя під водою? Адже всіляких перешкод і небезпек більш ніж достатньо — пекучі вулканічні рідини і високий тиск можуть моментально вбити за необачності. Якщо добре розібратися, то краще жити в космосі, ніж тут. У людства на даний момент більше відомостей про місяць, ніж про морські

глибини власної планети. Океани — останні рубежі Землі, подолати які нас змушують мрії і доля. Уже зараз багато архітекторів займаються проектуванням підводних міст, а вдосконалені сучасні технології дозволяють їх побудувати, і не виключено, що незабаром ми будемо жити там, де нам у своїх творіннях пророкували фантасти — під водою.

Три роки тому британський проектувальник Філ Полі (Phil Pauley) представив власний проект підводного міста — Sub-Bisophere 2, здатного існувати на повному самозабезпеченні досить тривалий час. Таке підводне місто стане ідеальним місцем проживання для любителів

підводного плавання, туристів і вчених, що вивчають таємниці глибин океану. Воно складається з декількох здатних занурюватися під воду сфер, це місто може так само стати притулком для людей у разі будь-яких природних катаклізмів і катастроф, які можуть зробити поверхню планети непридатною для життя.

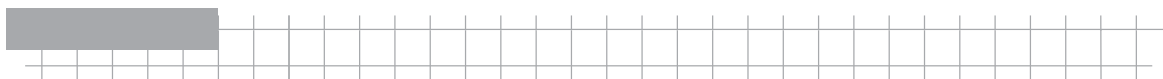
Унікальне підводне середовище проживання розроблене таким чином, що до його складу входять всі частини, необхідні для тривалої підтримки життя. У нього входять системи регенерації повітря, системи опріснення морської води, отримання електроенергії з енергії океану різними

шляхами і підводні ферми, на яких вирощується рослинна їжа. Вісім житлових сфер, званих біомами, розташовуються навколо центрального біома більшого розміру, в якому знаходяться всі системи контролю та управління, що забезпечують функціонування морського міста. У менших Біома знаходяться житлові та робочі приміщення, а так само плантації, на яких вирощують їстівні рослини.

Sub – Biosphere 2, завдяки системі баластів може перебувати в плаваючому стані на поверхні океану. Занурившись на дно, місто може пере-

суватися з місця на місце по спеціально прокладених для цього рейках, так що в майбутньому на морському дні

можуть з'явитися свої залізниці, по яких будуть пересуватися не підводні потяги, а цілі міста.



АМЕРИКАНСЬКІ ВІЙСЬКОВІ ОТРИМАЮТЬ БЕЗДРОТОВУ МЕРЕЖУ ЗІ ШВИДКІСТЮ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ДО 100 ГІГАБІТ В СЕКУНДУ

Американське оборонне наукове агентство DARPA підписало з компанією Applied Communication Sciences контракт на розробку найпотужнішої бездротової мережі, здатної передавати дані зі швидкістю 100 гігабіт в секунду. Новий тип бездротового зв'язку буде використовуватися військовими і дозволить обробляти величезний масив даних, який надходить з поля бою від різних сучасних сенсорів. Тільки завдяки подібним мережевим технологіям можна об'єднати в єдине ціле всі сучасні види військ, — від окремого бійця, до стратегічного бомбардувальника чи авіаносця. Нова мережа розробляється в рамках програми DARPA 100 Gb/s RF Backbone (100G) зі створення бездротової альтернативи оптоволокон-



ним мережам. Зараз на полі бою неможливо забезпечити надійний бездротовий зв'язок між мобільними наземними підрозділами і тим більше літальними апаратами. Тому в DARPA ініціювали розробку бездротової мережі нового покоління, яка буде надзаци-

щена новими алгоритмами і забезпечуватиме високу швидкість передачі даних. Фахівці Applied Communication Sciences будуть розробляти мережу з модуляцією з просторовим мультиплексуванням, яка досягне спектральної ефек-

тивності більше 20 біт на герц в одну секунду і зможе забезпечити швидкість передачі даних в 100 Гб/сек. Мережа 100G зможе забезпечити максимальну швидкість передачі даних між повітряними платформами на висоті 18 і дистанції 200 кілометрів, а також на дистанції 100 кілометрів між наземними військами. У ході першої фази програми DARPA будуть розроблені

нові технології модуляції на міліметрових хвилях і прийому/ передачі з низьким енергоспоживанням. Потім Applied Communication Sciences виготовить прототип мережевих пристроїв 100G. Прототипи трансиверів будуть встановлені на літаках і стаціонарних наземних об'єктах, що дозволить випробувати нову бездротову мережу в умовах

наближених до реальних бойових. Офіційні представники DARPA підкреслюють, що в рамках проекту 100G планується підписання кількох контрактів: тільки на першу фазу проекту буде витрачено близько 18,3 мільйона доларів. Щодо контракту DARPA і Applied Communication Sciences, то його вартість склала 4,3 мільйона доларів.



VOLVO РОЗРОБЛЯЄ НЕЗВИЧАЙНУ СОНЯЧНУ ПАНЕЛЬ ДЛЯ АВТОМОБІЛІВ

Інженери автомобільної компанії Volvo представили оригінальний дизайнерський проект сонячної панелі Pure Tension, яка легко розбирається і складається в багажник гібридного автомобіля V60. Оригінальна ажурна панель незвичайної форми не тільки красиво виглядає і закриває авто від палючого сонця, але і заряджає акумулятор гібрида, що дозволяє заощадити паливе і тим самим поберегти природу.

Нова сонячна панель Volvo розроблялася з урахуванням естетики і ефективності. Вчені й інженери за допомогою сучасних комп'ютерних технологій проектування, а також за допомогою макетів і прототипів ретельно підбрали оптимальну конструкцію і зовнішній вигляд ажурної структури, яка повинна заряджати акумулятор

і одночасно захищати автомобіль від спеки. Сонячна панель має каркас з вуглецевого волокна, в яке майстерно вплетені сонячні панелі. При цьому структура може складатися в компактний об'єм, що важливо для багажника невеликого автомобіля.

Pure Tension, розроблена спеціально під гібридну модель Volvo V60, представляє з себе значних розмірів розкладну сонячну батарею, яка використовується виключно під час стоянки автомобіля. Розкладена сонячна панель утримує форму і рівновагу

завдяки зовнішнім стрижням, які також створені з вуглецевого волокна. Pure Tension підключається безпосередньо до V60 (залежно від з'єднання і до інших моделей Volvo), поставляючи електроенергію зібрану як від сонця, так і від штучного освітлення. За заявою розробників, нова розкладна сонячна панель може повністю зарядити акумулятор V60 за 12 годин (для тих, хто не знає, відмітимо, що на одній зарядці акумуляторних батарей гібрид Volvo V60 може проїхати до 50 кілометрів). Звісно, зрозуміло, що тривалість зарядки ще зале-



жити від погоди і часу доби, але навіть 10–20 «безкоштовних» кілометрів їзди в екологічно чистому режимі — це вже непогано.

На жаль, до серійного виробництва новинки ще далеко — потрібно провести

ще безліч випробувань на надійність, потужність, стійкість до непогоди і т.д. Крім того, під питанням залишається ціна такої сонячної панелі. На прототип шведи витратили 60 тисяч євро, зрозуміло, що серійний виріб буде коштувати дешевше, але

очевидно все ж залишиться досить дорогим аксесуаром. З іншого боку, важко знайти такий гарний і корисний у спеку тент, під яким можна знайти не тільки тінь, а й кілька кіловат — годин електроенергії.



ВЖЕ ДО СЕРЕДИНИ СТОЛІТТЯ МИ ЛІТАТИМЕМО НА ЕЛЕКТРИЧНИХ АВІАЛАЙНЕРАХ

Літак the E—Thrust обладнаний гібридною пропульсивною установкою, яка дозволяє значно зменшити витрату пального, а також зменшити рівень шуму та викидів шкідливих газів у атмосферу.

За заявою представників Європейської комісії, використання гібридних і електричних пропульсивних систем в авіалайнерах дозволить на 78%

знижити викиди шкідливих речовин в атмосферу (мається на увазі тільки викиди пасажирської авіації звісно). Ну що ж, залишається тільки чекати появу перших таких авіалайнерів, — можливо зовсім скоро, дивлячись у небо на літак, ми не бачитимемо, як позаду нього залишається величезний слід, у якому міститься чимало шкідливих речовин.

Вже зовсім скоро пасажирські авіаперевезення здійснюватимуться за допомогою мало — шумних та екологічно чистих електричних авіалайнерів, — саме таку заяву зробив Європейський аерокосмічний консорціум. Представники EADS офіційно представили електричний лайнер під назвою the E — Thrust. Подібні електричні літаки зможуть повністю змінити уявлення про сучасні авіаперевезення вже до 2050 року.

Новий концептуальний електричний авіалайнер the E — Thrust був створений завдяки тісній співпраці з компанією Rolls — Royce. Новинка стане прототипом створення майбутніх повністю електричних чи гібридних пасажирських авіалайнерів.





ГАЛЮЦИНОГЕННІ ГРИБИ СТИРАЮТЬ ПОГАНІ СПОГАДИ ТА ЛІКУЮТЬ ВІД ДЕПРЕСІЇ

торазового повторення цих дій миші завмирали, як тільки чули звук, демонструючи страх.

Виробивши і закріпивши умовний рефлекс у гризунів, вчені знову поміщали їх в камеру, знову включали звук, але вже струмом не били. Пам'ять про перенесений страх поступово згасала у тварин. Було з'ясовано, що у мишей, яким ввели перед дослідом псилоцибін, ці негативні спогади стиралися швидше, ніж у тварин з контрольної групи, які не отримували псилоцибіну.

Псилоцибін — психоделічна речовина з галюциногенними властивостями, він вперше був витягнутий з грибів *Psilocybe Mexicana*, що виростають у Центральній Америці. Його намагалися не раз використовувати в медичних цілях для лікування депресій, а також посттравматичного синдрому, хоча в багатьох країнах псилоцибін заборонений.

Псилоцибін надає психоактивну дію шляхом взаємодії з рецепторами серотоніну, змінюючи тим самим дію даного нейромедіатора. Біологи вирішили експериментально перевірити дію псилоцибіну на

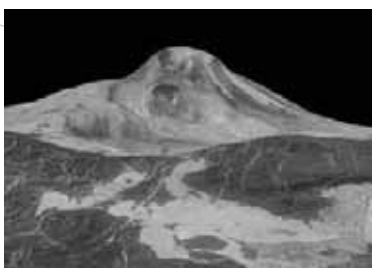
пам'ять, а також вивчити його вплив на утворення нейронів у головному мозку — нейрогенез.

З метою вивчення нейрогенезу в мозку гризунів вчені використовували стандартний метод, який передбачає введення речовини, що накопичується в клітинах, які діляться. Після створення з мозку мишей тонких зрізів, спеціальне забарвлення виділило новоутворені нейрони. Вчені з'ясували, що великі дози псилоцибіна негативно впливають на нейрогенез, а в малих дозах речовина, швидше його стимулює.

Таким чином, вчені з'ясували, що псилоцибін в невеликих кількостях сприяє стиранню негативної пам'яті у мишей. Можливо, він подібним чином подіє і на пацієнтів, які страждають посттравматичним стресовим розладом і депресією. Крім того, псилоцибін стимулює процес нейрогенезу. Ці властивості, за припущенням біологів, можна використовувати «в благих цілях», намагаючись позбавити людей від травмуючих спогадів або від важкої депресії. Однак слід пам'ятати, що галюциноген діє позитивно тільки в малих дозах.

Команда дослідників з Університету Південної Флориди зробила відкриття, завдяки якому в майбутньому можна буде лікувати посттравматичний стрес та депресію. Вони встановили, що активний інгредієнт псилоцибін, який міститься в галюциногенних грибах, допомагає стирати спогади про страх і біль, а невеликі дози речовини стимулюють нейрогенез — процес утворення нових клітин мозку. Відомості про відкриття були опубліковані в журналі *Experimental Brain Research*.

Проводячи досліді на мишах, вчені встановили, що псилоцибін змушував їх швидше забувати негативний досвід, а саме удар електричним зарядом. У тварин в експериментальній камері дослідники виробляли умовний рефлекс. Відразу після різкого звуку миші отримували удар струмом. Так, після бага-



ВЧЕНІ З'ЯСУВАЛИ ЧОМУ НА ПЕРШІЙ ПОГЛЯД ТАКІ СХОЖІ ЗЕМЛЯ ТА ВЕНЕРА, НАСПРАВДІ ТАКІ РІЗНІ

Найважливішою умовою зародження життя на планеті є її розташування відносно своєї зірки. В астрономії існує

поняття населеної зони, однак планети, що знаходяться в ній, далеко не завжди потенційно придатні для життя.

Навіть мінімальна (за астрономічними мірками) різниця двох планет в їх віддаленості від батьківської зірки, як у випадку з Венерою і Землею, може докорінно змінити долю формування їх світів.

Наша планета розташована на відстані 149 мільйонів кілометрів від Сонця, Венера — в середньому на 108 мільйонів кілометрів, тобто вона всього на третину ближче до нашої зірки. Але такої різниці цілком вистачило, щоб Земля охолола швидше ніж Венера, зберігши при цьому воду у всіх агрегатних станах на своїй поверхні. Команда вчених з Японії під керівництвом Keiko Hamano провела комп'ютерне моделювання, щоб зрозуміти процес формування Венери і Землі такими, якими вони є сьогодні. У ході експерименту з'ясувалося, що атмосфера молодих планет часто взаємодіє з їх підповерхневими речовинами. Згідно комп'ютерної моделі, Венера і всі схожі на неї світи в інших зоряних системах, що знаходяться на тій же відстані від батьківської зірки, залишаються в рідкому стані протягом довгого періоду часу. Через це леткі речовини, такі

як вода, швидко випаровуються з їх поверхні, і життя на таких планетах виявляється неможливим навіть теоретично.

Нашій планеті пощастило набагато більше, — різниця «всього» у 40 мільйонів кілометрів у віддаленості від Сонця в порівнянні з Венерою забезпечила їй процвітання. При цьому Венеру можна сміливо назвати близнючкою Землі, адже її маса становить 80% маси нашої планети, а діаметр — 95%. Та незважаючи на це світ Венери дуже відрізняється від нашого: небо там затягнуте хмарами із сірчаної кислоти, а роль повітря відіграє вуглекислий газ. Та це ще нічого у порівнянні з атмосферним тиском, — на Венері він у 92 рази вищий ніж на Землі, а середня температура там становить аж 464 градуси за Цельсієм.

Звісно, відстань до батьківської зірки є головним чинником формування життя на планеті, проте далеко не єдиним. Важлива не тільки температура на поверхні планети і умови для збереження води в рідкому вигляді, а й наявність тектоніч-

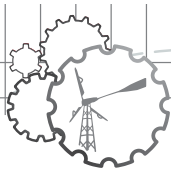
ної активності, а також магнітного поля, що забезпечує захист від шкідливого космічного випромінювання.

“Я думаю, що ми продовжимо дослідження. Нам цікаво з'ясувати, як інші параметри, такі як маса планети, тип батьківської зірки, газовий склад атмосфери впливають на ранні етапи еволюції”, — розповідає Keiko Hamano.

“Те, що Земля здатна підтримувати життя, а Венера абсолютно не гостинна до нього, швидше за все, є результатом віддаленості від Сонця, ніж будь-яких інших еволюційних біфуркацій. У такому випадку, я думаю, використовуючи цю модель, знайти потенційно населені екзопланети буде набагато простіше”, — говорить планетолог Linda Elkins — Tanton з інституту Карнегі (Вашингтон). Ця робота представляє особливий інтерес для вчених, що займаються пошуком життя на екзопланетах в жилих зонах інших зоряних систем.

Результати роботи японських планетологів були опубліковані в журналі Nature.





В. ЭТКИН

РАДИАНТНАЯ ЭНЕРГИЯ ЭФИРА

В статье обосновывается несводимость открытой Н.Тесла радиантной энергии к известным её видам. С позиций энергодинамики анализируется специфика этой формы энергии, находятся её движущие силы и материальные носители, выявляются условия радиантного равновесия и вскрываются причины его нарушения, приводящие к возникновению энергообмена вещества с эфиром

«...Это лишь вопрос времени, как скоро человечеству удастся подключить свои машины к самому источнику энергии окружающего пространства»
~(Н.Тесла)



Д.т.н., проф. В.ЭТКИН

Родился в Москве. Закончил энергетический ф-т Куйбышевского Индустриального института. Докторскую диссертацию защитил в 1998 г. Являлся членом Научно-методического совета по теплотехнике при Минвузе СССР. В 1993 г. был удостоен премии Сороса в области фундаментальных исследований. В 1995 г. избран действительным членом Международной академии творчества (г.Москва), в 2003 г. — действительным членом Международной академии биоэнергетических технологий (г.Киев) и в 2008г. действительным членом Европейской академии естественных наук. Автор свыше 200 оригинальных статей, а также 10-ти печатных учебных пособий и монографий, в том числе книги «Термокинетика» а также книги «Энергоинформатика», удостоенной в 2009 г. медали Лейбница Европейской академии естественных наук. С 2000 г. проживает в Израиле, является руководителем научно-технической секции Дома ученых г. Хайфы и членом редколлегии издаваемого им с 2003 г. «Вестника» (ISBN 965-555-185-7). В 2010 г. избран «Человеком года» г.Хайфы в номинации «За вклад в науку».

1. ОТКРЫТИЕ РАДИАНТНОЙ ЭНЕРГИИ

В 1889 г. Н. Тесла при попытке воспроизвести опыты Герца (1887 г.) обнаружил существование специфической формы энергии, которая переносилась в пространстве без каких — либо видимых посредников и обладала огромной проникающей способностью, не свойственной открытым Герцем электромагнитным волнам [1]. В запатентованном им устройстве, названном усиливающим трансмиттером (рис. 1), применен специфический трансформатор, получивший впоследствии его имя [2]. Его первичная катушка «А» состояла из двух витков толстого кабеля с очень малым сопротивлением, концы которого были присоединены через разрядник «Р» с электромагнитным прерыванием дуги к выводам генератора постоянного тока «В» с напряжением 6 кВ. Для ускорения разряда и придания ему колебательного характера Тесла зашунтировал выводы генератора конденсатором «С» большой емкости, установленным непосредственно вблизи разрядника. Вторичная обмотка трансформатора имела вид цилиндрической или конусной катушки,

содержащей большое число витков провода, намотанного в один слой. Верхний конец этой катушки был присоединении к тороидальной металлизированной антенне «Е», обладающей незначительной емкостью при сравнительно развитой поверхности, а нижний её конец — к заземлению «Е*». Настройка первичной и вторичной цепи трансформатора Тесла осуществлялась подбором емкости конденсатора и зазора разрядника. Все это позволяло резко увеличить

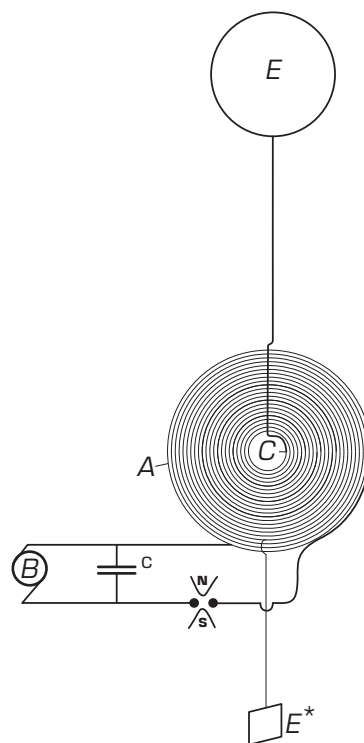
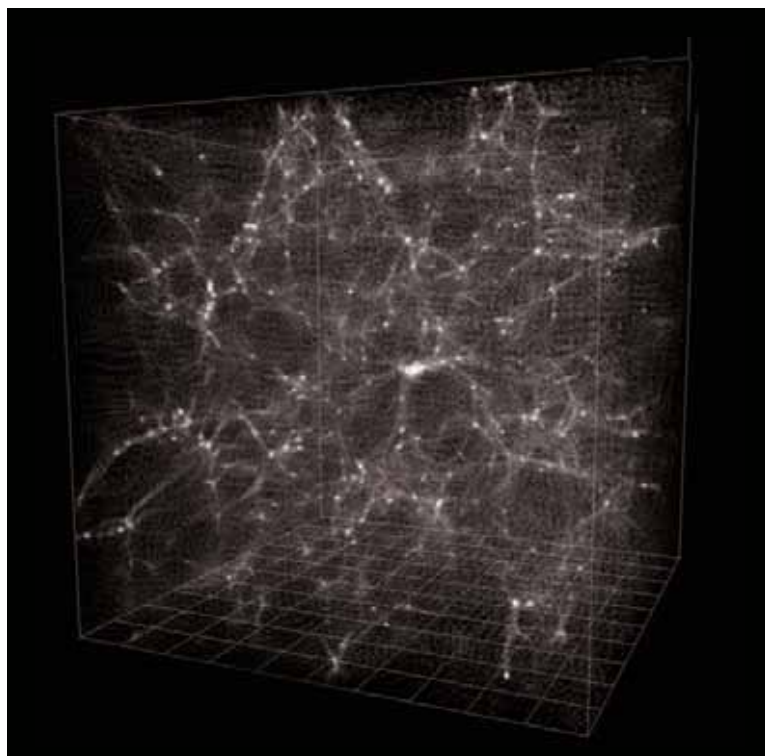


Рис.1. Усиливающий трансмиттер Н.Тесла

частоту электромагнитных колебаний по сравнению с вибратором Г.Герца (вплоть до миллионов герц). При этом наряду с необъяснимым эффектом многократного усиления излучаемой мощности¹ наблюдалось явление излучения неизвестной природы, которое Н.Тесла назвал «радиантным». Специфика этого излучения проявлялась во многом [3]. Прежде всего, эти излучения получались только с помощью односторонних импульсов тока высокой частоты (достигавших нескольких мегагерц). Они возникали, когда высоковольтный постоянный ток разряжается в искровом промежутке и прерывается до того, как возникнет какой — либо реверсивный (обратный) ток. Эффект значительно увеличивался, когда источником постоянного тока служил заряженный конденсатор. Он состоит в возникновении светоподобного потока энергии неизвестного происхождения, сопровождающего электрический разряд, но существующего отдельно от потока электронов. Этот поток имел вид «белых туманных газоподобных струй», которые распространялись по поверхности проводников поперек виткам, не проникая внутрь их (так называемый «скинэффект») до тех пор, пока не достигали свободного конца катушки. При этом воздух вокруг сферы трансформатора Теслы и проводов светился белым цветом, как бы увеличиваясь в

объеме. Однако в пространстве этот ток не улавливался. При применении конусообразных катушек «белое пламя» удавалось концентрировать и направлять. Поток излучения проникал на ярд в окружающее пространство и при длительности импульсов менее 100 микросекунд ощущался как нечто холодное, мягкое и безопасное. Однако при большей длительности эти импульсы вызывали «покалывание» вплоть до шокового удара. При этом обнаруживалась невероятная проникающая способность этих излучений: от них не защищали ни диэлектрические, ни токопроводящие металлические экраны, непроницаемые

для электромагнитных волн. Эффект от воздействия радиантной энергии возрастал со временем при той же экспозиции при ее повторении (накапливался). При передаче энергии от острия трансформатора Тесла к медным пластинам в них появлялся заряд, равнозначный создаваемому сильным током. Этот поток в зависимости от расположения искрового разрядника мог или «нагнетать» заряд на поверхность или «высасывать» его из поверхности. В то же время радиантное излучение было нейтральным по отношению к зарядам и магнитному полю. Изменением напряжения и длительности импульсов трансформатора Тесла можно



Даже бабочки беспомощно кружились кругами на своих крыльях, бьющих струйками синих ореолов. "Тесла зажёл небо над океаном на тысячи миль", — писали газеты.

¹ О многократном увеличении мощности усиливающим передатчиком Н.Тесла свидетельствуют результаты испытаний двух его установок, построенных сначала в Колорадо-Спрингс, а затем (в большем масштабе) на острове Лонг-Айленд недалеко от Нью-Йорка. В этой башне ученый генерировал потенциалы, которые разряжались стрелами молний длиной до 40 метров. Опыты сопровождались громовыми раскатами. Вокруг медного купола башни диаметром 20 метров пылал огромный световой шар. Люди на улицах испуганно шарахались, с ужасом наблюдая, как между их ногами и землей проскакивают искры. Лошади получали электрошоковые удары через железные подковы. На металлических предметах сияли "огни святого Эльма".

либо нагревать комнату, либо охлаждать её. При этом более короткие импульсы порождали течения, наполнявшие комнату прохладными потоками, и сопровождались появлением ощущения тревоги и беспокойства. К тому же радиантное излучение не поддавалось фотографированию (только при очень длительных экспозициях появляются намеки на что — то подобное объекту). Будучи очень похожими на свет, эти излучения тем не менее распространялись со сверхсветовыми скоростями (о чем можно было судить по времени огибания ими земного шара).

О том, что радиантное излучение обладало свойствами, которых обычные поперечные электромагнитные колебания не имеют, свидетельствовал целый ряд фактов. Радиантная энергия распространялась по земле, т.е. передавалась по одному проводнику. При этом обычные лампы накаливания, будучи присоединенным к источнику (в том числе земле) одним контактом, были способны вызвать свечение, подобное по яркости дуговой лампе. Эти световые эффекты наблюдались и в вакуумных трубках, не вызывая их нагрева. При проникновении излучения в металл из него вырывались голубые стрелы, опасные для жизни. При погружении выводов вторичной катушки вертикально в масло на его поверхности образовывалась полость глубиной до 5 см. Ни один из этих энергетических эффектов Н.Тесла не удавалось получить при помощи гармонических электромагнитных колебаний высокой частоты. Это было

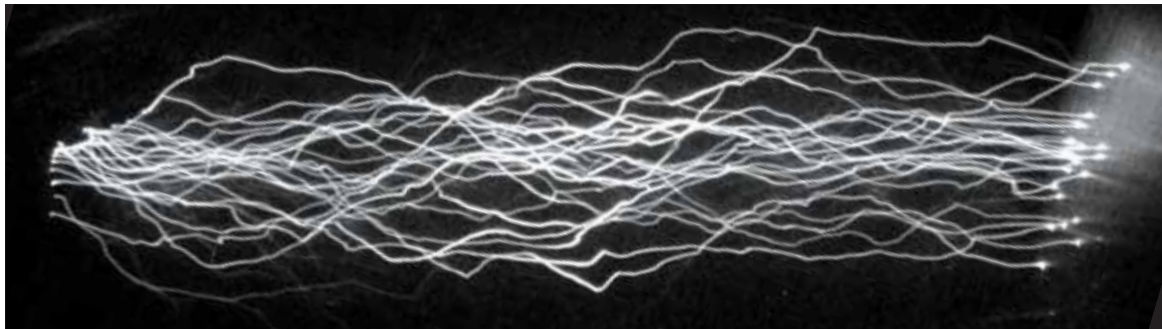
открытие совершенно нового вида энергии и излучения. Следует особо подчеркнуть, что и трансформатор Тесла не был обычным электромагнитным устройством. Трансформация напряжения в нем происходила иначе, чем для электромагнитной энергии (т.е. не пропорционально числу ампервитков). При этом напряжение на вторичной катушке могло превышать начальное напряжение на искровом разряднике в тысячи раз и достигать 100 миллионов вольт. К тому же развиваемое вторичной катушкой напряжение зависело от длительности импульса, возрастая с его укорочением. В разряднике, снабженном магнитом, радиантный ток не изменялся, несмотря на уменьшение электрического тока. Ток во вторичной катушке трансформатора Тесла не обнаруживался, однако напряжение увеличивалось с каждым сантиметром длины катушки. При этом коэффициент трансформации был значительно выше обычного. В катушках трансформатора Тесла, как и в шунтированной цепочке ламп

накаливания наблюдалось «фракционирование» потока энергии: электроны двигались преимущественно через шунт (меньшее сопротивление), а «радиантный» поток энергии через лампы (наибольшее сопротивление).

Радиантный поток энергии не был электромагнитным, поскольку он был нейтральным по отношению к зарядам и магнитному полю. Как подчеркивал сам Н.Тесла, «было бы большой ошибкой считать, что в моей системе передается электроэнергия» [1]. В то же время этот поток был подобен оптическому излучению, отличаясь от него лишь частотой и обусловленным этим специфическим характером взаимодействия с веществом. Это противоречило максвелловской интерпретации света как электромагнитной волны, что и побудило Н.Тесла посетить Г.Герца с целью убедить его в ошибочности интерпретации им результатов своих экспериментов [4].

Не соответствует радиантная энергия и представлениям о «физическом вакууме» (ФВ),





под которым физики понимают квантовый аналог эфира. Одни из них представляют его «кипящим бульоном» виртуальных (т.е. нематериальных и не обнаружимых) короткоживущих частиц, рождающихся и аннигилирующих даже при абсолютном нуле температур. Другие определяют ФВ как состояние некоей среды с наинизшим (нулевым) уровнем энергии. Очевидно, что и в том, и в другом случае возможность использования его энергии термодинамикой исключается¹.

Поэтому нам не остается ничего иного, как признать вслед за Н.Тесла существование энергии колебаний эфира [5], изгнанного из физики СТО и вновь возвращенного в него ОТО².

2. РАДИАНТНАЯ ЭНЕРГИЯ С ПОЗИЦИЙ ЭНЕРГОДИНАМИКИ

Энергодинамика представляет собой дальнейшее обобщение термодинамики диссипативных процессов [6] на процессы полезного преобразования энергии независимо от их принадлежности к той или иной области знания [7].

Особенностью энергодинамики является отказ от гипотез, постулатов и моделей объекта исследования в основаниях теории, и применение их только в качестве условий однозначности при решении конкретных задач. При этом пространственно неоднородные (внутренне неравновесные) системы рассматриваются как единое целое (без обычного в таких случаях деления их на бесконечное число условно равновесных элементов). Такой подход требует введения специфических параметров пространственной неоднородности рассматриваемых систем, изменяющихся по мере приближения их к равновесию или удаления от него. Это осуществляется путем учета перераспределения в этих процессах экстенсивных параметров Θ_i (массы, энтропии, чисел молей k -х веществ, свободного и связанного заряда и т.п.), характеризующих её состояние, по объему системы. В результате такого перераспределения положение R_i центра этих величин смещается от его равновесного положения $R_{i0}=0$ на величину ΔR_i с образо-

ванием некоторого «момента распределения» $Z_i = \Theta_i \Delta R_i$. В таком случае энергия системы $\mathcal{E}$ становится зависящей не только от параметров Θ_i , но и от их положения в пространстве, т.е. $\mathcal{E} = \mathcal{E}(\Theta_i, R_i)$, где $i = 1, 2, \dots, n$ — число независимых форм энергии системы, и её полный дифференциал имеет в общем случае вид:

$$d\mathcal{E} = \sum_i \psi_i d\Theta_i - \sum_i F_i \cdot dR_i \quad (1)$$

где $\psi_i = (\partial \mathcal{E} / \partial \Theta_i)$ — обобщенные потенциалы типа абсолютного давления, температуры, энтальпии, химических потенциалов k -х веществ и т.п.; $F_i = -(\partial \mathcal{E} / \partial R_i)$ — силы в их обычном (ньютоновском) понимании, определяемые градиентом соответствующей i -й формы энергии $\mathcal{E}_i$. Первая сумма этого выражения характеризует изменение внутренней U энергии такой системы в результате теплообмена, массообмена, диффузии k -х веществ через границы системы, её электризации и т.п. Вторая сумма (1) характеризует внешнюю полезную работу dW^e , совершаемую над системой против внутреннего равновесия в ней. Эту работу можно представить в виде,

¹ Хотя считается (Уиллер, Фейнман, Хоккинг и др.) что энергии физического вакуума, содержащейся в объеме обычной электрической лампочки, достаточно, чтобы вскипятить весь Мировой океан, эта энергия является неупорядоченной и с позиций термодинамики непривратимой.

² Известно, что А. Эйнштейн, отрицавший существование эфира при разработке СТО (1905), уже в 1924 г. писал «Мы не можем в теоретической физике обойтись без эфира, т. е. континуума, наделенного физическими свойствами». // А. Эйнштейн. «Об эфире». 1924 г. Собрание научных трудов. М.: Наука. 1966. Т. 2. С. 160.

принятом в термодинамике необратимых процессов [6], если в качестве координат неравновесного состояния принять «моменты распределения» $Z_i = \Theta_i \Delta R_i$. Тогда вместо ньютоновских сил F_i появляются так называемые «термодинамические» силы $X_i = -(\partial \mathcal{E} / \partial Z_i) = F_i / \Theta_i$, выражающиеся отрицательными градиентами обобщенного потенциала ψ_i .

Учет параметров пространственной неоднородности Z_i и X_i позволяет естественным образом ввести в энергодинамику общезначимые понятия процесса переноса «энергосистемы» Θ_i , его скорости $v_i = dR_i/dt$, потока $J_i = dZ_i/dt = \Theta_i v_i$, движущей силы $X_i = F_i / \Theta_i$, мощности процесса $N_i = dW^e/dt$ и т.д. [7]. Благодаря этому энергодинамика приобретает способность объяснения исследуемых явлений, а не только их описания. Этому способствует и деление энергии неоднородной системы $\mathcal{E}$ на упорядоченную $E = \sum_i X_i \cdot Z_i$ и неупорядоченную $U = \sum_i \psi_i \Theta_i$ части, выражаемые переменными различного тензорного ранга и характеризующие её превратимую (неравновесную) и непревратимую (равновесную) составляющие. С этих позиций наличие у эфира «волновой» (упорядоченной)

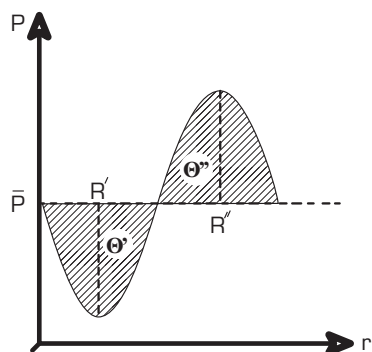


Рис.2. Волна как диполь

энергии $E_{\Theta} = X_{\Theta} \cdot Z_{\Theta}$ не вызывает сомнений, поскольку любая волна представляет собой объект с неоднородным распределением в пространстве её локальной амплитуды. Столь же очевидна и несводимость радиантной энергии к четырем известным видам взаимодействия (сильному, слабому, электромагнитному и гравитационному), что дает основание для поиска специфических параметров X_{Θ} и Z_{Θ} , характеризующих эту независимую степень свободы эфира как объекта исследования.

Для одиночной волны с длиной λ и амплитудой A_{Θ} , плавно изменяющейся от значения $-A$ до $+A$ (рис.2), оценить степень неоднородности распределения в пространстве величины Θ_{Θ} по длине волны особенно просто. Для этого разобьем волну на два участка протяженностью $\lambda/2$ и обозначим через Θ_{Θ}' и Θ_{Θ}'' площади заштрихованных фигур в каждом полупериоде волны, характеризующие отклонение величины Θ_{Θ} в обе стороны от её среднего значения. Если R' и R'' — положение центра каждой из двух заштрихованных площадок, то момент распределения Θ_{Θ} с учетом равенства $\Theta_{\Theta}' = -\Theta_{\Theta}''$ примет тот же вид, что и дипольный момент диэлектрика или магнетика:

$$Z_{\Theta} = (\Theta_{\Theta}' R' + \Theta_{\Theta}'' R'') = \Theta_{\Theta}'' \Delta R \quad (2)$$

где $\Delta R_{\Theta} = R'' - R'$ — плечо волнового «диполя», равное для гармонических колебаний длине полуволны $\lambda/2$. Таким образом, колеблющийся эфир является типичным представителем поляризованных сред в самом широком понимании этого термина. Примерами такого

рода моментов распределения для системы единичного объема являются векторы электрической D и магнитной B индукции.

Как и любой диполь, волна оказывает на находящееся в эфире вещество силовое воздействие. Сила этого воздействия $F_{\Theta} = -(\partial E_{\Theta} / \partial R_{\Theta})$ пропорциональна крутизне фронта волны, что и объясняет стремление Н.Тесла к сокращению длительности импульса ΔR_{Θ} и увеличению его амплитуды A_{Θ} .

3. ПЕРЕНОС РАДИАНТНОЙ ЭНЕРГИИ

Для раскрытия физического смысла введенных выше параметров неравновесности эфира и нахождения движущей силы переноса его энергии воспользуемся известным выражением плотности ρE_{Θ} энергии E_{Θ} бегущей волны, единым как для продольных (например, акустических), так и поперечных (например, гидродинамических) волн [8]:

$$\rho E_{\Theta} = \rho A_{\Theta}^2 v^2 / 2 \quad (3)$$

где ρ — плотность среды, переносящей колебания; A_{Θ} , v — амплитуда и частота волны. Согласно этому выражению

$$dE_{\Theta} = A_{\Theta} v d(\rho A_{\Theta} v) \quad (4)$$

Сопоставляя (4) со сходным ему по структуре выражением 1-й суммы (1), находим, что роль носителя радиантной формы энергии в системе единичного объема играет величина $\Theta_{\Theta} = \rho A_{\Theta} v$, а потенциал волны ψ_{Θ} выражается произведением амплитуды волны A_{Θ} и её частоты v (в связи с чем он назван нами «амплитудочастотным» [9]). В таком случае момент $Z_{\Theta} = \rho A_{\Theta} v \Delta R_{\Theta}$, а движущий

щая сила процесса лучистого энергообмена $X\psi$ согласно (3) принимает вид:

$$X\psi = -(\partial E\psi/\partial Z\psi) = -\text{grad}(A\psi v) \quad (5)$$

Таким образом, движущая сила процесса переноса лучистой энергии выражается отрицательным градиентом амплитудно – фазового потенциала $\text{grad}\psi\psi$, как и для других форм энергии. Под действием этой силы и возникает лучистый поток $J\psi = dZ\psi/dt$, который распространяется в этой среде с присущей ей скоростью распространения возмущений [9]. В соответствии с принятой в теории необратимых процессов формой описания этот поток подчиняется так называемым «феноменологическим» (основанным на опыте) законам, имеющим в случае действия единственной силы $X\psi$ вид [7]:

$$J\psi = L\psi X\psi \quad (6)$$

где $L\psi$ – некоторый эмпирический коэффициент проводимости (подобный коэффициентам теплопроводности, электропроводности, диффузии и т.п.).

Согласно этим законам, монохроматическая волна с длиной λ распространяется в поглощающих средах в направлении убывания её амплитуды и частоты, а её энергия самопроизвольно передается телам, имеющим меньший потенциал излучения $\psi\psi$. Именно это и происходит в поглощающих средах в процессе переизлучения ими энергии, которое сопровождается частичным рассеянием лучистой энергии.

В соответствии с (5), неоднородность распределения энергии в волне порождает

силу $X\psi$, которая обуславливает воздействие радиантной энергии на вещество. Это воздействие вызывает в веществе самые разные изменения состояния в зависимости от его свойств (фотоэффект, фотосинтез, фотолюминесценцию, фотоакустические явления, фотоядерные реакции и т.п.).

4. УСЛОВИЕ РАВНОВЕСИЯ ЭФИРА С ВЕЩЕСТВОМ

Поскольку радиантное излучение является всепроникающим, его следует считать одним из непреходящих компонентов системы, имеющим собственную («парциальную») энергию. Эта энергия является функцией состояния тела, наравне с другими компонентами многокомпо-

нентной системы. Это дает основание применить к равновесию излучения с веществом известный термодинамический метод установления условий равновесия. Это несложно сделать на основе уравнения (1), если учесть, что при наступлении внутреннего равновесия в изолированной системе ($d\mathcal{E} = 0$) совершение в ней работы $dW^e = \sum_i F_i \cdot dr_i$ становится невозможным. Кроме того, поскольку радиантный энергообмен является не зависимым от других его видов, при поиске условий лучистого равновесия все другие координаты θ_i , кроме $\theta\psi$, будем считать неизменными. Тогда, исключая эти члены из (1) и разбивая систему на две части, потенциалы $\psi\psi$ и координаты





$\Theta\psi$ которых обозначены одним и двумя штрихами, имеем:
 $d\mathcal{E} = \psi\psi' d\Theta\psi' + \psi\psi'' d\Theta\psi'' = 0. \quad (7)$

Поскольку $d\Theta\psi' = -d\Theta\psi''$, из (6) следует условие равенства в равновесии амплитудно-частотных потенциалов волны $\psi\psi' = \psi\psi''$. Как видим термодинамические условия равновесия для радиантной энергии ничем не отличаются от таковых для других форм энергии. Как и в других случаях, они соответствуют обращению в нуль термодинамической силы, порождающей радиантный энергообмен $X\psi = -grad(A\psi)$.

5. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РАДИАНТНОГО ЭНЕРГООБМЕНА

Найденные выше условия радиантного равновесия показывают, что нарушить это состояние можно, искусственно понизив амплитуду или частоту собственных колебаний (либо то и другое вместе) в одном из взаимодействующих тел. Это относится и к случаю взаимодействия эфира с веществом. В соответствии с принципом Ле Шателье – Брауна, любое воздействие на систему, нарушающее её равновесие, вызывает в ней ответную реакцию, стремящуюся восстановить равновесие. В поливариантной системе (со многими

степенями свободы) характер таких процессов зависит от скорости их релаксации. Если возмущение достаточно медленное, в релаксации будут участвовать все утратившие равновесие степени свободы. В противном случае будут преобладать те процессы, скорости релаксации которых выше других (т.е. коэффициенты проводимости типа $L\psi$ в феноменологических законах (6) выше). Поэтому характер релаксационных процессов зависит не только от природы возмущающего воздействия, но и от свойств системы. Поскольку эфир является неперменным компонентом любой материальной системы, сказанное относится и к скорости релаксации радиантной энергии (равной скорости света). В связи с этим роль радиантной энергии в общей скорости релаксации системы возрастает с увеличением скорости возмущающего воздействия. Именно поэтому наиболее распространенным способом нарушения равновесия после экспериментов Н.Тесла является импульсное электрическое воздействие на систему с применением различного рода разрядников, ускоряющих процесс релаксации. Это и порождает поток радиантной энергии из эфира в систему, являющийся причиной «избыточного» выделения в ней энергии.

Как показывает опыт, нарушение равновесия вещества и эфира может быть достигнуто также возбуждением в жидкости кавитационных процессов (как в теплогенераторе Потапова [10]), быстрым нарушением кристаллической структуры металлов (как при ударе бронебойными снарядами или в эффекте Ушеренко [11]), импульсным разрывом молекулярных связей (как в ячейке Мэйера [12]) и т.п. Есть основание полагать, что такой эффект может породить и ядерный взрыв, о чем свидетельствует превышение примерно на пять порядков энерговыделения при испытаниях водородной бомбы на Новой Земле в 1961 г., когда огненный шар диаметром более 5 км поднялся в стратосферу и горел там около 3 часов.

6. СВОЙСТВА ЭФИРА КАК НОСИТЕЛЯ РАДИАНТНОЙ ЭНЕРГИИ

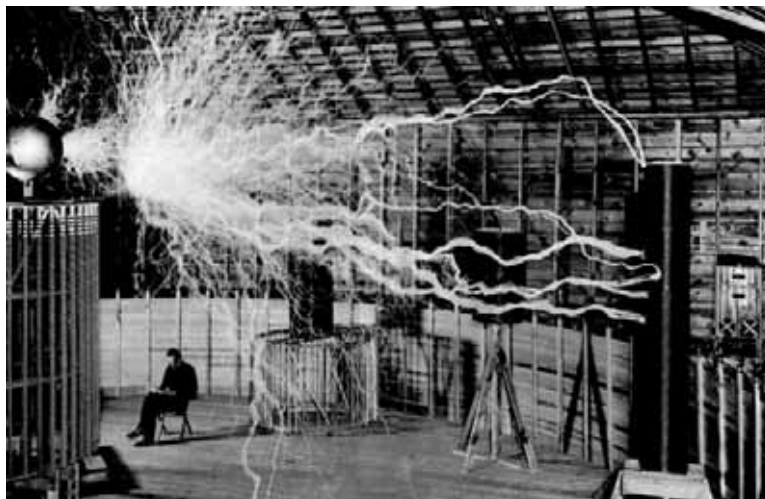
Как видим, использование энергии упорядоченного колебательного движения эфира, в отличие от энергии физического вакуума, не противоречит термодинамике и энергодинамике. В таком случае в соответствии с методологией энергодинамики (т.е. после выяснения обязательных требований к свойствам эфира и параметрам, определяющим радиантную форму энергии) можно переходить к

его моделированию. При этом следует исходить из наиболее общего понимания эфира как безчастичной формы материи, заполняющей все пространство внутри и вне вещества, и на мега, макро, мезо и микроуровне описания его структурной иерархии отличающегося от вещества *сплошностью*. Это соответствует делению материальной среды на дискретную и континуальную формы (вещество и эфир). При таком подходе силовое поле уже не рассматривается как некая материальная сущность и понимается лишь в его строгом математическом смысле как совокупность каких — либо векторных величин в различных точках пространства в один и тот же момент времени.

Наиболее серьезные возражения против эфира до настоящего времени базируются на ошибочном представлении о том, что он должен был бы оказывать сопротивление движению тел и приводить к диссипации энергии. Между тем явления трения и диссипации энергии не свойственны микромиру. С позиций энергодинамики диссипативный характер процесса трения обусловлен тем, что перемещение тела в какой — либо дискретной среде связано с разрывом старых молекулярных связей (выведением системы «тело + окружающая среда» из состояния внутреннего равновесия) и образованием новых связей (релаксацией системы). Первый процесс носит упорядоченный характер (ибо силы связей всегда имеют определенное направление) и потому требует затраты некоторой работы против равновесия, второй — осуществляется

неупорядочено (без совершенной полезной работы). При этом энергия, подведенная к системе в форме работы против сил трения, выделяется уже в виде тепла. Этот суммарный процесс сводится к превращению энергии из упорядоченной в неупорядоченную форму и потому возможен только в системах, обладающих хаотической (тепловой) формой энергии. Как показано в энергодинамике [7], тепловая энергия представляет собой синтез кинетической энергии хаотического движения частиц, составляющих вещество, и потенциальной энергии их взаимодействия. Это подтверждается зависимостью внутренней энергии термодинамических систем $U = U(T, V)$ как от температуры T , так и объема V . Там, где любая из этих форм движения вырождается, исчезает и теплота как синтетическая форма этого движения. Это происходит, например, в процессе коллапса звезд, когда плотность вещества достигает таких величин, что длина свободного пробега частиц становится исчезающе малой. Возможен и противоположный случай, когда после

взрыва сверхновой вещество разлетается настолько, что его плотность становится ничтожной, равно как и взаимодействие разлетевшихся частиц. Иными словами, тепловая энергия не является чем — то данным свыше раз и навсегда. Естественно по — этому, что в микромире вообще и в эфире в частности не существует и диссипации энергии! Поэтому эфир идеальным образом соответствует роли универсального переносчика взаимодействия в любой теории, продолжающей, подобно энергодинамике, классическую линию развития естествознания. Диапазон частот колебаний эфира и возникающих при этом сил $\hbar \omega$ таков, что способен объяснить его взаимодействие с веществом, обладающим самыми разнообразными свойствами. В частности, в диэлектриках и магнетиках это воздействие воспринимается как работа поляризации или намагничивания. Это и является причиной, по которой такие тела при применении их в качестве детекторов воспринимают излучение как электромагнитное. С этих позиций радиантный энергообмен — это лишь часть энергообмена, возни-



кающего при нарушении равновесия эфира с веществом и вызывающего в телах самые различные эффекты, включая оптические явления, поляризацию, ионизацию, фотоэмиссию, фотосинтез, флуоресценцию, фотоядерные реакции и т.д. Отличен он и от лучистого теплообмена, возникающего в чрезвычайно узком диапазоне длин волн (от 0.4 до 4 мк) и воспринимающегося телами как теплота, т.е. рассеиваемого ими. В этом частном случае потенциал волны оказывается функцией температуры абсолютно черного тела T . Однако считать температуру потенциалом лучистого энергообмена в любом другом диапазоне частот, как это делают астрофизики, необоснованно. Как видим, отождествлять форму энергообмена с формой восприятия его телами недопустимо. Свойства тел не адекватны свойствам эфира. Это подчеркивал и Г.Герц. Поэтому при моделировании эфира нет никаких основа-

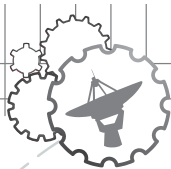
ний наделять его свойствами, характерными для вещества, за исключением, пожалуй, единственного свойства, присущего всем формам материи — её плотности. Это касается в первую очередь попыток наделить эфир электро — магнитными свойствами. Несостоятельность таких попыток обусловлена в первую очередь обнаружением многочисленных фактов, свидетельствующих о наличии неэлектромагнитной составляющей в излучении ряда тел [4]. Другим основанием явилось доказательство неприменимости уравнений Максвелла к электромагнитному полю [13]. Это доказательство основано на отказе энергодинамики от постулирования этих уравнений и их термодинамическом выводе [14]. Из него следует, что эти уравнения отражают процессы взаимопревращения электрической и магнитной энергии в веществе и при экстраполяции на электромагнитное поле в вакууме вступают в противоречие с законом

сохранения энергии. Между тем энергообмен между эфиром и веществом может осуществляться и в процессе превращения электромагнитной энергии вещества в энергию колебаний эфира, который такими свойствами не обладает. Подтверждением несостоятельности введения понятия электромагнитного поля в вакууме как некоей единой сущности явилось также раскрытие физического смысла вектора Пойнтинга как векторной суммы встречных потоков электрической и магнитной энергии [15].

Остается надеяться, что постепенное накопление «критической массы» экспериментальных данных вынудит научную общественность пересмотреть установившиеся взгляды на природу отличной от вещества формы материи. Это устранил «подозрительное» отношение конвенциональной науки к эфиру как поистине неисчерпаемому источнику возобновляемой энергии.

Литература

1. Тесла Н. Лекции и статьи. — М., 2003.
2. Vassilatos G. Secrets of Cold War Technology. — Adventures Unlimited Press, 1996 г.
3. Lindemann P.A. Tesla's Radiant Energy, N.Y., 2000.
4. Эткин В.А. О неэлектромагнитной природе света. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9816.html>. 3.08.2009.
5. Эткин В.А. Энергия эфира. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/10457.html>. 13.08.2010
6. Хаазе Р. Термодинамика необратимых процессов. — М.: Мир, 1967. 544 с.
7. Эткин В.А. Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии). — СПб: Наука, 2008, 409 с.
8. Крауфорд Ф. Берклевский курс физики. Т.3: Волны. М.: Мир, 1965. 529 с.
9. Эткин В.А. О потенциале и движущей силе лучистого энергообмена / Вестник Дома Ученых Хайфы, 2010.—Т.2, с.2—6
10. Потапов Ю.С., Фоминский Л.П. Вихревая энергетика. Кишинев — Черкассы, 2000 г.
11. Яворский В. Энергия «из ниоткуда». Наука и жизнь, 1998, №10, —С.78—79.
12. Behse J. Водяной топливный элемент Мэйера. <http://prometheus.al.ru/phisik/meyer.htm>. 13.02.1992.
13. Эткин В.А. Описывают ли уравнения Максвелла электромагнитное поле? <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12201.html>. 2.09.2012.
14. Эткин В.А. Термодинамический вывод уравнений Максвелла <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12282.html>. 11.10.2012.
15. Эткин В.А. Описывает ли вектор Пойнтинга поток электромагнитной энергии? http://zhurnal.lib.ru/editors/e/etkin_w_a/vectoppoyntingaipotokelectromagnitnyenergii.shtml. 1.10.2012.



С. БУЛГАЧ

ЦИФРОВАЯ РАДИОРЕЛЕЙНАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Рассматриваются основы возведения проводных и радиосистем передачи с частотным и временным разделением каналов.

Средства общения между людьми (средства связи) непрерывно совершенствуются в соответствии с изменениями условий жизни, развитием культуры и техники. Сегодня средства связи стали неотъемлемой частью производственного процесса и нашего быта. Современные системы связи должны не только гарантировать быструю обработку и надежность передачи информации, но и обеспечивать выполнение этих условий наиболее экономичным способом.

В истории развития телефонной связи можно выделить три этапа.

Первый этап характеризуется появлением электрической связи — созданием первого электромагнитного телеграфа, изобретенного в начале 1830-х гг. русским ученым П.Л. Шиллингом.

Задача увеличения дальности связи эффективно решена русским академиком Б. С. Якоби, предложившим в 1858г. телеграфную трансляцию. В том же году было положено начало повышению эффективности использования линейных сооружений: русский инженер З. Я. Слонимский изобрел дуплексное телеграфирование.

Первый вклад в технику многоканальной связи был сделан Г. И. Морозовым в 1869 г., предложившим способ одновременного телеграфирования по общей цепи с помощью токов различных частот.

Началом развития телефонной связи считается 1876 г., когда американец А. Белл предложил использовать для передачи речи на расстояние электромагнитный прибор, названный телефоном. В 1878 г. была разработана схема телефонного аппарата с угольным микрофоном. В этом же году Т. Эдисон предложил

использовать в схеме передачи речи трансформатор, что обеспечивало двустороннюю передачу и большую дальность.

В 1880 г. Г. Г. Игнатьев создал схему для одновременного телеграфирования и телефонирования, основанную на разделении телеграфных



и телефонных сигналов с помощью простейших электрических фильтров, т. е. был открыт принцип частотного разделения каналов. В это же время Пикар и Кайло предложили схемы для одновременного телеграфирования и телефонирования на основе применения принципа уравновешенного моста.

Хотя таким образом были созданы предпосылки для построения многоканальных систем связи, однако практически на первом этапе развития междугородной связи использовались отдельные телеграфные и телефонные цепи. Изучение свойств и опыт проектирования и строительства таких цепей позволили со временем перейти к практическому созданию многоканальных систем связи. Это стало возможным после развития методов радиотехники, изобретения электронных ламп и применения их для усиления, генерации переменных токов, модуляции и демодуляции, разработки теории и методов проектирования электрических фильтров, выравнивателей и других элементов.

Второй этап развития многоканальной связи начинается с создания дуплексных усилителей. В 1915 г. инженер, капитан В. И. Коваленков продемонстрировал макет ламповых телефонных трансляторов на Всероссийском съезде инженеров — электриков. Предложенная им идея двустороннего действия с дифференциальной системой соединения до сих пор остается основой построения дуплексных усилителей каналов тональной частоты (ТЧ). В 1922 г. в Бологом был установлен первый телефонный транслятор системы Коваленкова, обеспечивающий уверенную связь Петрограда с Москвой. Были организованы теле-



фонные магистрали большой протяженности (Москва — Тбилиси, Москва — Магнитогорск и др.), т. е. на втором этапе теоретически была решена проблема увеличения дальности связи.

Третий этап характеризуется решением проблемы многоканальности. В конце 20 — х гг. был реализован полосовой фильтр, позволяющий выделять одну боковую полосу частот. К 1930 г. появилась отечественная трехканальная аппаратура. В 1940 г. была сдана в опытную, эксплуатацию первая в СССР 12 — канальная система передачи по воздушным линиям из цветных металлов. Началась прокладка кабельных линий. Был создан кабель нового типа — коаксиальный, пригодный для использования в широком спектре частот.

После войны техника многоканальной связи стала развиваться особенно интенсивно. Было налажено производство симметричного кабеля, разработана аппаратура К — 12, затем 24 — и 60 — канальные системы К — 24 — 2 и К — 60. Для передачи по коаксиальным кабелям разработаны системы К — 120, К — 300, К — 1920, К — 3600, К — 2700, К — 5400, К — Ю 800. Все более широкое применение получают РРЛ большой емкости. Одновременно развиваются

цифровые системы передачи (ИКМ — 12, ИКМ — 24, ИКМ — 30, ИКМ — 120, ИКМ — 480, ИКМ — 1920 и др.), которые постепенно вытесняют аналоговые.

Последние два десятилетия знаменуются развитием волоконно — оптических систем передачи (ВОСП). По сравнению с существующими системами, работающими по медному кабелю, ВОСП обладают рядом преимуществ, основными из которых являются: широкая полоса пропускания, позволяющая организовывать необходимое число каналов по одному волоконно — оптическому тракту; возможность предоставления абоненту наряду с телефонной связью любых из существующих ныне и создаваемых в процессе развития видов услуг связи (телевидение, телефакс, широкополосное радио» вещание, различные телематические и справочные службы, рекламу, местную связь и др.); высокая защищенность от электромагнитных помех; малое километрическое затухание и возможность организации регенерационных участков большой протяженности; значительная экономия меди и потенциально низкая стоимость оптического кабеля. В настоящее время на городских телефонных сетях (ГТС) активно внедряются ВОСП ИКМ — 120 — 4/5,

ИКМ — 480 — 5 («Сопка — 1»), на магистральных и зоно-вых — «Сопка — 2», «Сопка — 3», «Сопка — 4», «Сопка — 5» и др.

Основными направлениями в развитии систем передачи являются: повышение эффективности использования линий связи, увеличение дальности связи, повышение ее качества и надежности, постоянное техническое совершенствование элементов и узлов аппаратуры.

Радиорелейная связь — один из видов радиосвязи, образованной цепочкой приёмо — передающих (ретрансляционных) радиостанций. Наземная радиорелейная связь осуществляется обычно на деци — и сантиметровых волнах (от сотен мегагерц до десятков гигагерц).

По назначению радиорелейные системы связи делятся на три категории, каждой из которых на территории России выделены свои диапазоны частот:

- местные линии связи от 0,39 ГГц до 40,5 ГГц
- внутризоновые линии от 1,85 ГГц до 15,35 ГГц
- магистральные линии от 3,4 ГГц до 11,7 ГГц

Данное деление связано с влиянием среды распространения на обеспечение надёжности радиорелейной связи. До частоты 12 ГГц атмосферные явления оказывают слабое влияние на качество радиосвязи, на частотах выше 15 ГГц это влияние становится заметным, а выше 40 ГГц определяющим, кроме того, на частотах выше 40 ГГц значительное влияние на качество связи оказывает затухание в атмосфере Земли.



Атмосферные потери, в основном, складываются из потерь в атомах кислорода и в молекулах воды. Практически полная непрозрачность атмосферы для радиоволн наблюдается на частоте 118,74 ГГц (резонансное поглощение в атомах кислорода), а на частотах больше 60 ГГц погонное затухание превышает 15 дБ/км. Ослабление в водяных парах атмосферы зависит от их концентрации и весьма значительно во влажном теплом климате и доминирует на частотах ниже 45 ГГц.

Также отрицательно на радиосвязь влияют гидрометеоры, к которым относятся капли дождя, снег, град, туман и пр. Влияние гидрометеоров заметно уже при частотах больше 6 ГГц, а в неблагоприятных экологических условиях (при наличии в атмосферных осадках металлизированной пыли, смога, кислот или щелочей) и на значительно более низких частотах.

Антенны соседних станций располагают в пределах прямой видимости (за исклю-

чением тропосферных станций). Для увеличения длины интервала между станциями антенны устанавливают как можно выше — на мачтах (башнях) высотой 10—100 м (радиус видимости — 40—50 км) и на высоких зданиях. Станции могут быть как стационарными, так и подвижными (на автомобилях).

Принципиальным отличием радиорелейной станции от иных радиостанций является дуплексный режим работы, то есть приём и передача происходят одновременно (на разных несущих частотах).

Протяженность наземной линии радиорелейной связи — до 10000 км, ёмкость — до нескольких тысяч каналов тональной частоты в аналоговых линиях связи, и до 622 мегабит в цифровых линиях связи. В общем случае, протяжённость и ёмкость (скорость передачи данных) находятся в обратной пропорциональной зависимости друг от друга: как правило, чем больше расстояние, тем ниже скорость, и наоборот.

В Российской Федерации для вновь вводимых магистральных радиорелейных линий связи определены скорости

передачи, равные 155 Мбит/с (поток STM — 1 синхронной цифровой иерархии, SDH) или 140 Мбит/с (поток E4 плезиохронной цифровой иерархии, PDH, передаваемый в составе сигнала STM — 1).

В СССР начало развитию радиорелейной промышленности было положено в середине 50 — х годов. Причиной для этого стала дешевизна радиорелейной связи по сравнению с кабельными линиями, особенно в условиях огромных пространств с неразвитой инфраструктурой и сложной геологической структурой местности. Первая магистральная радиорелейная система Р — 600 (Р — 600М, Р — 600 — МВ, «Рассвет — 2») была создана в 1958 году. В 1970 году появился комплекс унифицированных радиорелейных систем «КУРС». Все это позволило в 60—70 — е годы развить сеть связи страны, обеспечить качественную телефонию и наладить передачу программ центрального телевидения. К середине 70 — х годов в стране была построена уникальная радиорелейная линия, протяжённость которой составляла около 10 тыс. км, ёмкостью каждого ствола равной 14400 каналов тональной частоты. Суммарная протяженность

РРЛ в СССР превысила к середине 70 — х годов 100 тыс. км.

Среди созданных радиорелейных линий связи можно назвать тропосферную радиорелейную линию связи «Север» (ТРРЛ «Север»).

С начала 90 — х годов в России для построения сетей передачи данных начинают активно применяться цифровые радиорелейные станции плезиохронной цифровой иерархии и, позднее, синхронной цифровой иерархии в основном зарубежного производства.

Наиболее протяженные местные и внутризоновые сети передачи данных, основанные на РРЛ в настоящее время имеют операторы сотовой связи, такие как Билайн, МегаФон и МТС. Наиболее протяженные магистральные сети передачи данных, основанные на РРЛ принадлежат Ростелекому.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АППАРАТУРЫ РРЛ

Аппаратура РРЛ строится обычно по модульному принципу. Функционально выделяют модуль стандартных интерфейсов, обычно включающих в себя один или несколько интерфейсов PDH (E1, E3), SDH (STM — 1), Fast Ethernet или Gigabit Ethernet или сочетание перечисленных интерфейсов, а также интерфейсы управления и мониторинга РРЛ (RS — 232 и др.) и интерфейсы синхронизации. Задача модуля стандартных интерфейсов заключается в коммутации интерфейсов между собой и другими модулями РРЛ. Конструктивно модуль стандартных интерфейсов может представлять собой один блок или состоять из нескольких



блоков, устанавливаемых в единое шасси. В технической литературе модуль стандартных интерфейсов обычно называют блоком внутреннего монтажа (т.к. обычно подобный блок устанавливается в линейно — аппаратном зале или в телекоммуникационном вагончике). Потоки данных от нескольких стандартных интерфейсов объединяются в блоке внутреннего монтажа в единый кадр. Далее к полученному кадру добавляются служебные каналы, необходимые для управления и мониторинга РРЛ. Суммарно все потоки данных образуют радиокادر. Радиокادر от блока внутреннего монтажа, как правило, на промежуточной частоте передается к другому функциональному блоку РРЛ — радиомодулю. Радиомодуль выполняет помехоустойчивое кодирование радиокадра, модулирует радиокادر согласно используемому виду модуляции, а также преобразует суммарный поток данных с промежуточной частоты на рабочую частоту РРЛ. Кроме того часто радиомодуль выполняет функцию автоматической регулировки усиления мощности передатчика РРЛ. Конструктивно радиомодуль представляет собой один герметичный блок, имеющий один интерфейс, соединяющий радиомодуль с блоком внутреннего монтажа. В технической литературе радиомодуль обычно называют блоком наружного монтажа, т.к. в большинстве случаев радиомодуль устанавливается на радиорелейной башне или мачте в непосредственной близости от антенны РРЛ. Расположение радиомодуля в непосредственной близости от антенны РРЛ обычно обусловлено стремлением уменьшить затухание высокочастотного сигнала в различных переходных волноводах (для частот

больше 6 — 7 ГГц) или коаксиальных кабелях (для частот меньших 6 ГГц).

В устаревших на данный момент аналоговых РРЛ, а также магистральных цифровых РРЛ как блоки со стандартными интерфейсами, так и радиомодули обычно устанавливаются в линейно — аппаратном зале. Это связано с реализацией сложных схем резервирования $N + 1$, когда нет возможности расположить делитель мощности с одной антенны на несколько радиомодулей в непосредственной близости от антенны из — за громоздкости делителя мощности. В этом случае радиомодули и антенну соединяет волновод, проложенный от линейно — аппаратного зала до места крепления антенны на радиорелейной башне.

Так же распространен вид цифровых РРЛ, в котором конструктивно совмещается модуль стандартных интерфейсов и радиомодуль в виде одного герметичного блока, имеющего несколько стандартных интерфейсов, разъем питания и волноводный разъем для непосредственного крепления к антенне.

КОНФИГУРАЦИИ И МЕТОДЫ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

На наиболее важных направлениях с целью уменьшения неготовности интервалов РРЛ применяют различные методы резервирования оборудования РРЛ. Обычно конфигурации с резервированием оборудования РРЛ обозначают в виде суммы « $N + M$ », где N обозначает общее количество стволов РРЛ, а M — количество зарезервированных стволов РРЛ. После суммы добавляют аббревиатуру HSB, SD или FD, обозначающую метод резервирования стволов РРЛ.

Уменьшение коэффициента неготовности достигается с помощью дублирования функциональных блоков РРЛ или использованием отдельного резервного ствола РРЛ.

КОНФИГУРАЦИЯ 1+0

Конфигурация оборудования РРЛ с одним стволом без резервирования.

КОНФИГУРАЦИЯ N+0

Конфигурация оборудования РРЛ с N стволами без резервирования. Конфигурация $N + 0$ представляет собой несколько частотных стволов РРЛ или стволов с разной поляризацией, работающих через одну антенну. В случае использования нескольких частотных стволов разделение стволов осуществляется с помощью делителя мощности и частотных полосовых фильтров. В случае использования стволов РРЛ с разной поляризацией разделение стволов осуществляется применением специальных антенн, поддерживающими прием и передачу сигналов с разными поляризациями (например, кросс-поляризационных антенн, имеющих одинаковый коэффициент усиления для сигнала с горизонтальной и вертикальной поляризацией).

Конфигурация $N + 0$ не обеспечивает резервирования РРЛ, каждый ствол представляет собой отдельный физический канал передачи данных. Данная конфигурация обычно используется для увеличения пропускной способности РРЛ. В оборудовании РРЛ отдельные физические каналы передачи данных могут быть объединены в один логический канал. Конфигурация $N + 1$ HSB (Hot StandBy)

Конфигурация оборудования РРЛ с N стволами и одним резервным стволом, находящимся в «горячем» резерве. Фактически резервирование достигается путем дублирования всех или части функциональных блоков РРЛ. В случае выхода одного из блоков РРЛ из строя, блоки, находящиеся в «горячем» резерве замещают неработоспособные блоки.

Конфигурация N + M HSB (Hot StandBy)

Конфигурация оборудования РРЛ с N стволами и M резервным стволом, находящимися в «горячем» резерве.

Конфигурация N + 1 SD (Space Diversity)

Конфигурация N + M SD (Space Diversity)

Конфигурация N + 1 FD (Frequency Diversity)

Конфигурация N + M FD (Frequency Diversity)

КОЛЬЦЕВАЯ ТОПОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ РРЛ

Построенные интервалов РРЛ по кольцевой топологии является одним из самых надежных способов резервирования, даже если все интервалы РРЛ в кольце работают в конфигурации 1 + 0. Существуют несколько правил построения кольцевой топологии интервалов РРЛ: количество пролетов в кольце должно быть не менее четырех, а также угол между соседними интервалами РРЛ должен быть больше 90° (с целью уменьшения влияния гидрометеоров на соседние интервалы РРЛ).

Как правило в реальных сетях, состоящей из интервалов РРЛ, комбинируют различные методы резервирования с целью увеличения надежности сети.

Цифровые РРЛ используются не только для организации PDH и SDH линий связи, а также для организации Ethernet линий со скоростью передачи до 2,5 Гбит/с связи без использования таких технологий, как EoPDH, PoSDH. Передача Ethernet кадров без необходимости инкапсуляции их TDM кадры (потoki E1 или E3, фреймы SDH и т.п.) возможна благодаря использованию пакетного радиокadra вместо TDM радиокadra в радиоканале. Согласно технологиям, используемым для организации радиокadров различают следующие виды цифровых РРЛ:

пакетные РРЛ,

гибридные РРЛ,

TDM РРЛ.

К пакетным относят цифровые РРЛ с пакетным радиокadром. Для передачи TDM потоков используются псевдопроводные технологии передачи данных. За счет использования пакетного радиокadra возможно применение механизмов QoS над потоками данных, передаваемых через пакетные РРЛ. Так же, в пакетных РРЛ наиболее часто используется адаптивная модуляция, обычно сочетаемая с QoS.

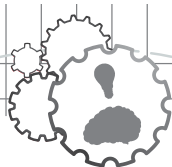
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Техника связи в нашей стране развивается в направлении создания цифровой сети на основе использования цифровых АТС, связанных между собой каналами и трактами цифровых систем передачи, работающих по проводным, радиорелейным, спутниковым и оптическим линиям связи. Кроме привычных услуг телефонной и телеграфной связи абоненты получают возможность обмениваться документами (электронная почта, телефакс) и данными для работы ЭВМ разных типов.

Основное направление развития магистральных цифровых систем передачи связано с использованием оптических линий связи, имеющих километрическое затухание порядка десятых и сотых долей децибела, что позволит резко уменьшить или полностью исключить использование промежуточного регенерационного оборудования. Кроме того, развиваются спутниковые системы связи для диапазона частот 20...30 ГГц с многостанционным доступом и временным разделением стволов, что обеспечит получение линейных трактов шириной до 2500 МГц и решение вопросов электромагнитной совместимости, так как с ростом частоты происходит сужение диаграммы направленности спутниковых антенн.

Необходимость эффективного использования абонентских линий обуславливает создание цифровых систем передачи, работающих на этих линиях. Здесь перспективным является применение адаптивной дельта — модуляции, что позволяет получать цифровой поток со скоростью 32 кбит/с для передачи телефонного сообщения, или дельта — модуляции с предсказанием на основе использования систем при скорости цифрового потока 16 кбит/с на один канал.

Многие вопросы развития систем передачи связаны с совершенствованием элементной базы, технологии, и в частности с применением микропроцессорной техники. Это позволит широко внедрить сложные алгоритмы обработки сигналов, связанные с использованием помехоустойчивых блочных кодов, создать системы эксплуатации сети связи, обеспечивающие ее гибкость, надежность и живучесть.



ДИФФЕРЕНЦИАЛ АВТОМАТИЧЕСКИЙ КРАСИКОВА

На Московской выставке «Архимед — 2012» вызвало восхищение демонстрация необычной конструкции автомобильного дифференциала изобретателей из Челябинска. Редакция ВПР предлагает ознакомиться с интересной разработкой.

С момента появления автомобиля на земле, существует проблема — неправильное распределение передаваемой мощности двигателя колёсными дифференциалами. Эта проблема окончательно не решена до сегодняшнего дня. Когда автомобиль движется, коэффициент сцепления колёс с полотном дороги постоянно изменяется. В таких условиях необходимо постоянно и быстро перераспределять мощность двигателя на то колесо, у которого сцепление с дорогой в этот момент наибольшее.

«Классический» дифференциал несовершенен и работает «наоборот», переключает мощность на то колесо, сцепление которого с дорогой наименьшее. Автомобиль с таким дифференциалом, как бы поскользывается. Вода, снег, лёд, опавшая листва, песок усугубляют это положение. Машины буксуют, юзят, неожиданно для водителя меняют траекторию своего движения. Это сильно влияет на безопасность, расход топлива, экологию.

Из средств массовой информации известно, что более 95% автомобилей на планете всё ещё продолжают оснащать «классическими» дифференциалами. Проблема не решается вследствие того, что разработчики самоблокиру-



ющихся дифференциалов, как бы делят его КПД на две величины. При таком подходе, одна составляющая (величина, в процентном отношении) соответствует блокированию, а другая дифференцированию. Например: — 20/80%, 45/55%, 60/40% и т.д.

Создать же дифференциал с возможностью блокирования на 100% и дифференцирования на 100%, и, реально изготовить его, считается невозможным, либо невероятно трудным делом.

Однако такой дифференциал был создан.

Дифференциал автоматический Красикова впервые был изготовлен в 2002 г., первый патент на полезную модель получен в 2004 г.

Дифференциал Автоматический Красикова (далее ДАК) предназначен для работы в трансмиссиях любых колёсных транспортных средств, на различных дорогах и бездорожье, во всех диапазонах скоростей и нагрузок.

Кинематическая схема ДАКа аналогична схеме классического дифференциала. ДАК — планетарный механизм, роль сателлитов в котором играют шариковые

цепочки. Устройство реагирует не на разницу скоростей вращения колес, а на разницу нагрузок на ведущих колесах и тяги двигателя.

При равномерном движении, когда присутствует относительное равновесие сил, шариковая цепочка свободно перемещается вдоль каналов и как сателлит перераспределяет мощность ($N = M \cdot w$) поровну между колесами.

Автомобиль маневрирует, как со свободным дифференциалом. В отличие от дифференциала повышенного трения в этом режиме ДАК не создает сопротивления повороту.

При нарушении равенства сил (разные коэффициенты сопротивления на колесах, резкий разгон или торможение двигателем) шариковая цепочка нагружается, соотношение реакций сил в поворотном канале становится таким, что цепочка запирается.

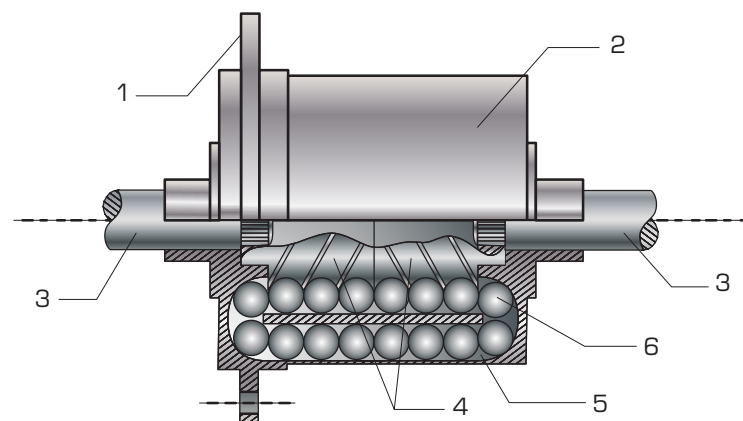
Дифференциал блокируется. Принцип блокировки подобен принципу самоторможения червячной передачи: чем больше нагружаем, тем больше запирается ДАК.

ДАК состоит всего из пяти деталей (не считая крепежа и шариков), имеет те же габариты

риты, что и классический узел, да и весит примерно столько же. Принцип работы красив и прост. В поворотах или на кочках, когда колеса вращаются с разной скоростью, соединенные с полуосями шнеки просто перегоняют шарики по замкнутым цепочкам — налицо все признаки свободного дифференциала. Но так происходит только до тех пор, пока оба колеса реализуют равный, или близкий к равному крутящий момент. Стоит одному из колес потерять контакт с покрытием, как шарики распираются в каналах и зажимают шнеки, не позволяя последним проворачиваться друг относительно друга — узел заблокирован. Когда же колеса вновь окажутся в равных условиях по моменту, дифференциал автоматически разблокируется.

Степень блокировки зависит от многих факторов — от угла нарезки шнеков, количества каналов, диаметра шариков, а также направления вращения корпуса дифференциала, ведь в одну сторону распирает все шарики от места сопряжения шнеков, а в другую — только ту часть, что контактирует непосредственно со шнеками. Поэтому в первом случае достигается 100 — процентная блокировка, а во втором — 90 — 96 — процентная.

Скорость срабатывания такого дифференциала зависит от суммарного зазора в цепочке шариков, который составляет всего 0,2 — 0,6 мм. Чтобы выбрать этот мизер, вывешенному колесу достаточно повернуться лишь на пару градусов, после чего шарики, гонимые шнеками в разные стороны, столкнутся «лбами» и заблокируют дифференциал. Кстати, в этом состоянии он может пребывать сколь угодно долго, ведь



1- Фланец шестерни главной передачи
2- Корпус дифференциала
3- Полуоси транспортного средства

4- Полуосевые элементы
5- Канал для прохождения шариков
6- Тела качения — шарики

все его детали становятся неподвижными, а стало быть, не трутся, не нагреваются и не изнашиваются.

Меня наклон шнеков и канавок, по которым бегают шарики, их размер и количество цепочек, можно получить дифференциалы с различными характеристиками. Поэтому разработка Красикова обещает стать полезной не только для джипов. Выпускаются три основных типа ДАК:
— «жесткий» ДАК;
— «средний» ДАК7;
— «мягкий» ДАК5.

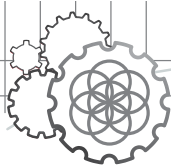
Мягкий ДАК5 выбирается для постоянно включенных мостов, которые работают как на асфальте, так и на бездорожье.

Жесткий ДАК предпочтительнее для подключаемого моста. Этот мост подключается или на бездорожье, или на скользкой поверхности. Соответственно жесткий ДАК включается в работу на слабых грунтах, где циркуляция мощности не проявляется в выра-

женной форме. На асфальте жесткий ДАК «сгорает», зато грязь — это его стихия.

Мягкий ДАК5 прекрасно себя ведет на твердых покрытиях, ресурс его намного выше, а на бездорожье вынуждает водителя излишне «газовать». Оснащенный ДАКом «УАЗ — Патриот» берет 84 — процентный подъем (около 40о) с места, преодолевая попутно диагональную канаву на середине восхождения. Обычная машина — нет.

ДАК состоит из корпуса (2), с расположенными в центре двумя цилиндрическими полуосевыми элементами (шнеками) (4) торцами соприкасающимися друг с другом. На поверхностях полуосевых элементов выполнены винтовые канавки, на одном шнеке правого, на другом левого направления вращения. В корпусе (2) продольно оси его вращения выполнены парные параллельные отверстия (5) близко расположенные друг к другу, равные диаметру применяемого шарика. Концы этих отверстий, соединенные между собой, образуют замкнутый канал, который заполняется шариками (6).



КАМ'ЯНА МОГИЛА



Вчені висловлюють кілька версій щодо виникнення Кам'яної Могили. Згідно з однією з найпоширеніших, кам'яний пагорб — результат бурхливої діяльності давно заснулого вулкана. За іншою версією, це подарунок метеорита, що розсипався на покриті невідомими письментами камені від зіткнення з твердю планети. Прихильники третього вважають, що святилище створили води річки Молочної, яку зробили швидким і повноводним потоком розтанулі в Європі давні льодовики. Вони нібито і принесли із собою величезний моноліт, який з часом тріснув. Шматки різної величини віддамувалися і сповзали до землі. Багато тисяч років тому кам'яний пагорб прийняв ту форму, яку ми можемо бачити зараз.

Кажуть, пагорб дуже схожий на гігантську черепаху. У бажаючих є можливість це перевірити, сівши на автобус до Мелітополя і за кілька

годин пройшовши шлях в таку глибину тисячоліть, що навіть муза історії призабула ті часи...

ЛЕГЕНДАРНА МОГИЛА БОГУРА

Перші перекази про Кам'яну Могилу знаходимо у степового племені ногайців, нащадків війська хана Батия: «Покликав якое до себе Аллах богатира на ім'я Богур і наказав йому носити каміння з найближчого гірського кряжу. Аллах вимагав скласти з каміння пагорб, щоб з його вершини можна було оглядати безкраї навколишні степи. Обранець Аллаха приступив до справи, але незабаром зрозумів, що роботи тут непочатий край і, щоб прискорити процес зведення «оглядового майданчика» для бога, вдався до хитрощів — став нещільно складати камені.

Справа пішла швидше. Але одного разу, несучи до вершини чергову кам'яну

брилу, Богур оступився і провалився в щілину між камінням. Богатир застряг і звільнитися з кам'яного полону вже не зміг — так і помер без їжі і води, покара-ний за те, що замислив перехитрити Всевишнього. Так купа каміння знайшла ім'я Богур — Даг (Могила Богура).

Деякі вчені, вивчаючи зображення на плитах мелітопольського феномену та пов'язані з ним легенди, відзначають, що легенда про Богура — лише один з відзвуків більш ранньої легенди про «степового Прометей», який дарував людям вогонь і знайшов тут, на Могилі, свій останній притулок.

ХРОНІКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Першим з дослідників новітнього часу загадками Могили зацікавився російський академік П.І. Кеппен. У 1837 році він зробив запис: «В одному місці між скель, порослих мохом, знаходиться проміжок на зразок вулиці шириною в 2 або 3 аршина, і тут — то колись був вхід до печери, в якій один з моїх провідників, що був у дитинстві пастухом, бачив на стінах написи ... Вхід до цієї печери занесений піском близько 1822 року».

Відомо, що в 1788 році біля Кам'яної Могили знаменитий полководець О.В.Суворов облаштував поштову



П.І. Кеппен.

станцію, що охоронялася
нарядом козаків.

На карті Таврійської губернії 1793 р. загадковий кам'яний пагорб позначений як Ююнь — Таш, що в перекладі з тюркського означає «збірний камінь». Є версія, що пагорб служив місцем збору татарських орд перед набігами на слов'янські землі.

Потім, через багато років, в кінці XIX століття, пастух із села Мирне знайшов на Могилі п'ять срібних монет. В окрузі негайно поширилися чутки про те, що під піщаниковими плитами заховані великі скарби. На пагорб з усіх кінців кинулися любителі легкої наживи. Священні камені почали трощити хто лопатою і киркою, а хто і за допомогою пороху. Можливо, шукачі скарбів нічого не залишили б нащадкам, якщо б під час одного з вибухів ледь не загинув місцевий селянин. Золота лихоманка стихла, але чутки про Кам'яну Могилу дійшли до вчених.

У 1890 році до Приазов'я прибув відомий археолог професор М.І.Вазіловський.

Його Могила цікавила як можлива усипальниця скіфських царів. Але незабаром професор переконався, що поховань серед плит немає. Проте там же, в степовому Запоріжжі, неподалік від села Велика Знам'янка професор розкопав 18-метровий курган Солоха і явив світові скіфське золото, зокрема відомий на весь світ золотий гробінь.

Планомірне вивчення Кам'яної Могили сучасними істориками почалося в 1932 році, коли до робіт приступила експедиція Мелітопольського краєзнавчого музею. Вже в перші роки досліджень стало ясно, що людина почала освоювати територію, що примикає до Могили, приблизно в VIII тисячолітті до нашої ери, тобто сто століть тому! Тоді цей факт підтверджують знахідки крем'яних знарядь праці епохи неоліту і стародавні поселення. Перше виявили ще в 1933 році, а потім з'ясувалося, що вся Кам'яна Могила знаходиться в ото-

ченні стародавніх поселень. Але є одна цікава деталь: на самому кам'яному пагорбі люди ніколи не селилися і не ховали там померлих. У купи каміння серед моря степового різнотрав'я було інше призначення — служити святилищем, капищем, храмом. Там люди доісторичного періоду молилися своїм богам.

ТАЄМНІ ЗНАКИ

Внутрішні площини пісковикових плит, стелі залів і печер поцятковані тисячами стародавніх малюнків, можна сказати, навіть сюжетів. Найбільш «свіжі» відносяться до XI-XII століть нашої ери, найдавніші з'явилися 8 тисяч років тому, а може, і більше. Деякі твори мистецтва давнини викликають бурхливі вчені суперечки. Наприклад, в збереглося на самій вершині могили гроті виявили зображення загадкового тварини. Його силует не окреслено контурами, а являє собою



своєрідне поглиблення в камені. Від голови тварини відходять дві довгі, злегка зігнуті лінії. Що це? Якщо роги, то перед нами бик, а якщо бивні - мамонт. Прийнято вважати, що мамонти вимерли близько 10 тисяч років тому, і якщо довести, що намальоване древнім художником істота - мамонт, то це означає, що перед нами найбільш древній малюнок на землі.

Тематика малюнків Кам'яної Могили дуже різноманітна. Є сюжет з групи биків, які зайняли кругову оборону, можливо, від вовків або інших невідомих хижаків. Є зображення корів, простують одна за одною. Два бика тягнуть віз, а поруч древній майстер намалював змію. Що він хотів цим сказати, підкреслити, висловити? У Кам'яній Могилі знайшли і не дають спокою вченим відбитки людських ступень, причому або тільки правою, або тільки лівою-парною немає! Багато зображень

являють собою поєднання вертикальних і горизонтальних ліній, кружечків, ромбів, квадратів, хрестиків. У так званому гроті Колдуна зустрічаються нагадують риболовецькі сіті й лабіринтоподібних малюнки. Дивне враження справляють численні зображення гарби, колісниць, колеса. Це підтверджує, здавалося колись дуже сміливим, здогад, що ідея колеса - воза - вози - колісниць осінила людини саме в степу...

МОГИЛА МОГЛА ЗАГИНУТИ

На початку 50-х років дослідження Кам'яної Могили проводилися особливо інтенсивно. У зв'язку з планованим будівництвом Мелітопольської ГЕС через святилище повинна була пройти гребля гідроелектростанції. Вчені дуже поспішали, оскільки часу залишалося зовсім небагато. За кілька років до цього без-

славно загинув запорізький Стоунхендж, були приховані водами Каховського водосховища найдавніше городище Курцемаль, описана ще Геродотом загадкова країна Гілея, тисячі пам'яток історії, що проливають світло на найдавнішу історію всього людства. На щастя, плани будівельників змінилися, греблю звели в іншому місці, і дослідження продовжилися. А за час інтенсивної роботи археологи встигли виявити в святилищі дванадцять нових гrotів і печер.

ШУМЕРИ БУЛИ НЕ ПЕРШИМИ?

Відповідно до сучасної історичної доктрини, найпершим письмовим народом Землі прийнято вважати шумерів, які жили близько 6 тисяч років тому в нижній течії річок Тигр і Євфрат. Шумери-перші будівельники міст, перші творці державності. З поетичного слова шумерів починається світова літера-



тура. Кілька століть потому, духовно запліднені Шумером, виникають Єгипет, Ассирія, Вавилон... Однак у 1961 році в Румунії, а, якщо точніше, в Трансільванії, при розкопках в шарі семітисячетней давності були знайдені три глиняні таблички з письмем, схожими на шумерські. Вони отримали назву «таблички з Тертер». Подумати тільки, протошумерські написи, які на тисячу років старше самого Шумера! Таблички з басейну Дунаю настільки не вкладалися в загальноприйняті уявлення про поступу цивілізації, що відкривача письмен Тертер румунського вченого Н. Власу звинуватили у навмисному змішанні археологічних шарів і позбавили академічного звання. Боязкі заяви московського шумеролога Анатолія Кифішина про те, що таблички з Тертер і шумерська писемність походять від однієї найдавнішої, але поки не відкритої писемності, не були сприйняті науковим співтовариством. Проте згодом в басейні Дунаю - в Румунії та Угорщині - було знайдено ще багато подібних написів. Вивчення тасмничих табличок привело вчених до дослідження мелітопольській Кам'яної Могили. Археолог Юрій Шилов, який віддав багато років вивченню мелітопольського феномена, має вагомі підстави стверджувати, що близько 8200 років тому в результаті природних катаклізмів чорноморсько-азовськими

водами була залита перша в світі цивілізація аратів-орачів, творців світової системи письма. Головним храмом, культурним і духовним центром цієї цивілізації, її святилищем була Кам'яна Могила над річкою Молочною, У своїх сміливих висновках і твердженнях Шилов спирається на сенсаційні дослідження шумеролога Кифішина. У 2001 році, після чверті століття мовчання, цей учений видав монографію «Давнє святилище Кам'яна Могила. Досвід дешифрування протошумерівського архіву XII-III тисячоліть до н.е.», яка відразу стала бібліографічною рідкістю.

НАЙДАВНІШЕ КНИГОСХОВИЩЕ В СВІТІ

Ще в XIX столітті місцеві селяни розповідали, що бачили в гротах Кам'яної Могили написи. Вчені того часу, які досліджували ці насічки, вирішили, що неписьменні селяни прий-

няли за написи пересічні вигнуті і прямі лінії. Дослідників же цікавили конкретні зображення: мамонти, бики, коні, вітрильники, вершники... Однак неписьменні селяни мали рацію! За кілька років, почавши в 1994 році, Анатолій Кифішин дешифрував більше сотні текстів, лівова частка яких становить «Канон дев'яти написів» - основу шумерських міфів про діяння богів і створення світу. Ми звикли вважати, що клинопис - це значки, схожі на пташині сліди. Однак насправді «класична» клинопис складалася тільки до XXII-XVIII століть до н.е. Саме її успадкували вавілоняни, ассірійці і багато інших народів. А до того письма шумерів виглядали малюнки, в яких можна вгадати значення слова. Саме ці писемна і дешифрував Анатолій Кифішин у Кам'яній Могилі. В даний час відомо 130 написів-панно, накреслених на стелях і карнизах гротів і печер, і 160 каменних табли-



чок з написами, що зберігаються в чотирьох схованках Кам'яної Могили.

Досить цікаві посилання на попередні за часом і, мабуть, більш авторитетні документи, наприклад: «...згідно таблички про мандри шести-головного Козерога». Точно така ж форма посилання була прийнята і в шумерів класичного Межиріччя в IV-III тисячолітті до н.е. Але що особливо цікаво: таблички з першоджерелами текстів, на які посилаються стародавні автори, були знайдені тут же, у схованках гротів Кам'яної Могили. У текстах Кам'яної Могили - нескінченні суди: судять боги і богині, судять богів і богинь. Судять «судом води» - втопити, «судом дерева» - повісити, «судом козеня» - зарізати, як козла. Якщо б не старозавітні аналогії, нам було б дуже складно зрозуміти протошумерські міфологічні вишукування. Пам'ятайте біблійного «козла відпущення?» А як вам факт, що патріарх Авраам родом з Ура халдейського, а Ур був однією з шумерських столиць. Анатолій Кифішин у своїй монографії «Давнє святилище Кам'яна Могила» стверджує: «Поки немає інших джерел, Кам'яну Могилу можна вважати найдавнішим архівом найдавнішого у світі письма».

ГОЛОВНЕ ПИТАННЯ

Знахідки Кам'яної Могили дивують і розбурхують уяву. Але залишається

головне питання, на який до теперішнього часу немає чіткої відповіді: як творці прото-шумерського листи і носії мови з Кам'яної Могили опинилися в Шумері? Юрій Шилов вважає, що в той час, коли вода заливала прабатьківщину древніх аратів-орачів, жерці спішно шукали заміну родючої батьківщині. Сучасна чорноземна України була для них далеким холодним північчю. Тоді, більше восьми тисяч років тому, арати знайшли родючі землі в нижньому Дворіччя і принесли туди легенду про Всесвітній потоп. Переселення зайняло багато років, але ще дуже довго духовний центр загадкового народу лишався на старій батьківщині, в степу над рікою Молочною. Саме тому письмові пам'ятки - такі, як таблички Тертер, - знаходять посередині довгої дороги в Шумер. Більш того, Ю.Шилов стверджує, що через тисячоліття нащадки чорноморських орачів повернулися на батьківщину предків і стали творцями знаменитої трипільської культури, або, як її називають у Румунії, Кукутень.

ЕПІЛОГ

Звичайно ж, крапку в цій історії ставити рано. Кам'яна Могила зберігає стільки таємниць, що вистачить поламати голову онукам і правнукам. Вчені ж, замість того щоб почати повномасштабні дослідження, вважають за краще абстрагуватися від цієї теми. Але занадто багато збігів, щоб

дану інформацію можна було легко ігнорувати під приводом ненауковості. Збігаються географічні назви річок і міст у шумерів і невідомого народу, який залишив написи на кам'яних табличках Могили. У народів, розділених тисячами кілометрів, аналогічні імена богів і богинь, прохання, молитви, елементи побуту.

Щоб уникнути закидів у свідоми неправильної дешифрування, А.Кифішин залучив до спільної роботи інших відомих вченому спільноті шумерологом. Їх тексти наводяться в його монографії. Відмінності у перекладах досить незначні. Але вчені як і раніше мовчать... Коли у Франції, на річці Кроманьон, був знайдений череп предка сучасної людини - це стало світовою сенсацією. Коли в зубожілій німецької селі Вілендорф відкопали глиняну статуетку стародавньої жінки, її тут же прозвали Венерою Вілендорфською і захоплюються до цих пір, заробляючи великі гроші на демонстрації статуетки туристам. Коли Генріх Шліман розкопав легендарну Трою, найзатятіші скептики визнали свою поразку. А Кам'яна Могила надто довго чекає, коли ж ми, нарешті, прокинемося і станемо гідні великих таємниць, захованих у її давньому і загадковому кам'яному череві.

Піготував Д. СЕРГІЄНКО



КИЇВСЬКИЙ СПАДКОЄМЕЦЬ ЛЕОНАРДО ДА ВІНЧІ



Ігор Іванович Сікорський

Я бачу себе, йду вузьким, багато прикрашеним коридором. Обабіч інкрустовані горіхом двері, точнісінько як у каютах пароплава. Підлога вкрита гарним килимом. Круглі електричні лампи на стелі світяться приємним блакитним світлом. Відчуваю під ногами слабку вібрацію і не дивуюся тому, що це відчуття відрізняється від знайомої мені вібрації на пароплаві або у вагоні поїзда. Я сприймаю це як щось природне, бо у своєму сні знаю: я лечу на борту великого корабля. Щойно дійшов кінця коридору і відчинив двері, щоб увійти до прикрашеної кімнати відпочинку, я прокинувся...

Цей дивний сон наснився одинадцятирічному Ігореві Сікорському, синові відомого лікаря — психіатра, професора Київського університету. Сон виявився пророчим...

Ігор Іванович Сікорський народився 25 травня 1889 року в Києві, навчався там у гімназії, після закінчення якої був прийнятий до Петербурзького морського кадетського корпусу. Але моряком не став. Змалечку його приваблювала техніка, тож він вступив у 1907 році до Київського політехнічного інституту.

Мрії про повітроплавання міцно запали йому в душу ще раннього дитинства, коли він слухав розповіді матері про легендарного Леонардо да Вінчі, який створив креслення літаючої гвинтокрилої машини. На стику століть людство стояло на порозі освоєння "шостого океану". У тому ж році, коли Ігореві наснився дивний сон, граф фон Цепелін в Німеччині побудував свій дирижабль, а через три роки в далекій Америці брати Райт здійснили перший успішний політ на апараті, важчим за повітря.

В інституті Сікорський організував і очолив студентське авіаційне товариство і, з властивою молодому кон-

структору зухвалістю, почав з найважчого і незвіданого — з гелікоптера.

Перший свій літак Сікорський вивів на старт у квітні 1910 року. Але це, ще неоперене пташення, літати не могло, воно лише підстрибувало. Другий літак вже літав, однак лише по прямій. Потім були третій, четвертий і, нарешті, вдалий п'ятий — С-5, на якому Сікорський здав іспит на звання пілота — авіатора і встановив всеросійські рекорди висоти, швидкості і дальності польоту.



Ім'я конструктора стало відомим в Російській імперії. У 1912 році 23-річному винахіднику довірили посаду головного конструктора авіаційного відділу Петербурзького Російсько-Балтійського вагонного заводу



("Руссо — Балт"). Тут за його проектами було побудовано кілька одномоторних монопланів і біпланів, в тому числі гідролітак С — 10, що започаткував російську морську авіацію. Там же під керівництвом головного конструктора було створено перші в світі аеросани.

Ще у 1911 році Сікорський дійшов висновку, що майбутнє належить не маленьким одномоторним аеропланам, а великим повітряним кораблям з двома і більше моторами. 10 травня 1913 над Петербургом у показовому польоті пролетів гігантський чотиримоторний біплан "Гранд".

Літаком зацікавився сам Микола II. На його запрошення Сікорський прилетів у Царське Село, де цар уважно оглянув машину, поговорив з її молодим творцем і подарував йому на пам'ять годинника. Через місяць літак було удосконалено і перейменовано на "Російський Витязь". Саме він став родоначальником багатомоторних пасажирських, військових і транспортних гігантів — передусім легендарного "Іллі Муромця", найбільшого на той час у світі літака,



який здолав багато світових рекордів.

Події 1917 року призвели країну до розвалу. Друзі та соратники Сікорського настійно радили йому виїхати з країни за першої ж можливості. Конструктору неабияк пощастило: у березні 1918 року він дістався Мурманська і на англійському кораблі відплив до Лондона.

На початку 1919 року Сікорський емігрував до Сполучених Штатів з 600 доларами в кишені і з твердим наміром повернутися в авіацію. Але

історичний парадокс: його "Муромці" стали одними з перших літаків саме радянської авіації.

Чотири роки йшов Ігор Іванович наміченої мети, заробляючи в еміграції на життя шкільним вчителем математики та астрономії. У 1923 році йому нарешті вдалося створити літакобудівну фірму "Sikorsky Air Engineering", офіційно зареєстровану в штаті Нью-Йорк. На території птахоферми в Лонг-Айленді, маючи лише саморобні інструменти і використовуючи металообробку для заготовок, маленька група російських емігрантів на чолі з Сікорським — головним конструктором і натхненником робіт — будувала великий двомоторний літак, розрахований на 14 пасажирів. Літак S — 29A (А — «американський») з'явився у травні 1924 року завдяки моральній та фінансовій





підтримці геніального композитора Сергія Васильовича Рахманінова, котрий вклав у компанію особистих 5 000 доларів.

Почалася довга боротьба за ринок. Потрібна була якісно нова, конкурентоспроможна машина. Нею і стала 10-місна двомоторна амфібія S-38, розроблена у 1928 році. Літак став настільки популярний, що "російську" фірму Сікорського буквально завалили замовленнями і вона влилася до складу потужної авіаційної корпорації "United Aircraft Corporation".

У Стратфорді, Коннектикут, куди переїхала фірма, виготовляли амфібії S-38, а на кульманах конструкторів виникали нові проекти, які втілювалися у 5-місну "літаючу яхту" S-39 і 45-місний чотиримоторний S-40, охрещений дружиною американського президента Гувера "літаючим кліпером".

У своєму першому польоті, що відбувся в листопаді 1931 року, "літаючий кліпер" попрямував до Центральної і Південної Америки. Головним пілотом корабля був знаменитий Чарльз Ліндберг, національний герой США, що здійснив у 1927 році одиночний трансатлантичний переліт. На борту перебувало 40 пасажирів, і серед них — творець літака.

Сікорський згадував: "Сонце було вже майже за горизон-

том, і поки корабель спускався, стало зовсім темно. Я був у цей час в передній кабіні і вирішив подивитися, що робиться в інших приміщеннях. Поки я йшов до курилні, стюард включив світло, і я зупинився подивований. У ту ж мить я зрозумів, що все це я вже бачив багато років тому — коридор, голубуваті лампи, горіхове оздоблення стін і дверей і відчуття плавного руху. Я намагався пригадати, коли, де я міг це бачити, і, нарешті, згадав деталі мого сну 30-річної давності".

Авіакомпанія "Pan American" замовила Сікорському пасажирські лайнери для транскеанських перевезень. Але працюючи над літаками, Сікорського не полишала думка про вертольоти. У грудні 1941 року почалося серійне виготовлення двомісного вертольота S-47 — єдиного гелікоптера, який використовувався під час Другої світової війни країнами антигітлерівської коаліції.

У 1943 році фірма Сікорського відновила свою самостійність і донині є провідним виробником вертолітної техніки. Вертольоти Сікорського ставали все більш досконалими, зростала їх швидкість і вантажопідйомність, розширювався діапазон їх застосування. Особливо прославилися вертольоти — і цим найбільше пишався їх творець — порядком тисяч людських життів у фронтових умовах або при різного роду катастрофах, коли вертоліт ставав єдиною можливим транспортним засобом.

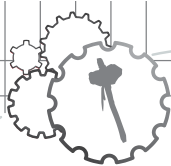


Яким він був, цей видатний авіаконструктор? Середнього зросту, з м'якою, навіть сором'язливою манерою розмови і поведінки. Проте він володів незвичайною моральною і фізичною силою. Любив подорожувати, об'їздив на машині всю Америку, побував у багатьох країнах світу. Був вправним альпіністом, підкорив багато гірських піків Америки і Канади. Особливим його захопленням стали вулкани — "великий і величний феномен природи", за словами Сікорського.



І.І.Сікорський помер 26 жовтня 1972 року і був похований в містечку Істон, Коннектикут. За своє життя його було удостоєно безлічі почесних звань і нагород. Та усе ж головна його нагорода — це вдячність людей — тисяч авіаторів і мільйонів пасажирів авіакораблів Сікорського.

І серед цих вдячних людей — президенти Сполучених Штатів, які, починаючи з Дуайта Ейзенхауера, літають на вертольотах з написом "Sikorsky" на борту.



ВІНАХІДНИЦТВО ДАВНІХ УКРАЇНЦІВ

Надзвичайно цікавою сторінкою європейської історії у плані винахідництва є поширена в Україні в часи неоліту трипільська культура з її відомою у всьому світі технологією виробництва посуду, що викликала інтерес багатьох дослідників. Вироби трипільських гончарів свідчать про високу техніку і майстерність їх виконавців. Добре обізнані з властивостями глини, вони надавали великого значення підготовці сировини. У давніх гончарів існувало кілька способів приготування тіста. Щоб зменшити усадку при сушінні й запобігти розтріскуванню посудин у процесі випалювання, залежно від складу глини у масу додавали подрібнений шамот, кварц, кварцит, кровавник, подрібнені мушлі, рідке вапно.

Після виготовлення горщика стінки вирівнювалися спеціальними інструментами, виготовленими з ікла кабана, рога, обпаленої глини. Основним фактором, що впливав на товщину стінок, є розмір посудини, її призначення та маса, з якої вона була виготовлена. Новий технологічний склад маси з домішками подрібненої мушлі, запозичений трипіль-

цями у степових племен, дав можливість створювати порівняно тонкостінні посудини.

Після обробки поверхні й орнаментування наступав заключний етап виготовлення посуду — випалювання. Цей найскладніший процес досить точно розраховувався трипільськими майстрами. Їм був відомий як окислювальний, так і відновлювальний способи випалювання посуду. Нерівномірний колір поверхні слід пояснити тим, що посудини обпалювалися одна в одній — «гіркою», чим досягалась економія місця в печі.

Керамічне виробництво такого рівня, який спостерігаємо на пам'ятках Трипілля, передбачає складний технологічний процес, що обов'язково вимагав роботи майстра, його зв'язку з конкретними операціями та професійної спеціалізації. Високохудожні керамічні вироби також свідчать про значний професіоналізм гончарів. Сказане дозволяє розглядати керамічне виробництво населення Трипілля як общинне ремесло і дає можливість



Керамічні вироби канівської групи. Перша половина — середина IV тис. до н. е.

говорити про виділення його в окрему галузь професійного мистецтва.

На початку бронзового віку для будівництва почали використовувати цеглу (сирі і випалену), глиняні плити, а також іноді використовували звичайні горщики або черепки з посуду. Горщики в глинобитній кладці стіни утепляли приміщення завдяки



Модель трипільської будівлі



Модель трипільської будівлі

повітряній ізоляції, яка створювалася внутрішнім об'ємом.

Найвартісніший внесок у техніку й технологію виготовлення кераміки на теренах України зробили представники зарубинецької (II ст. до н. е. — II ст. н. е.) та черняхівської (III — IV ст. н. е.) культур. Гончарі — черняхівці уклалися використанням гончарного кола. Відтоді історія кераміки поділяється на два великі періоди: до появи кола і після. Гончарне коло здійснило справжню революцію в прадавньому ремеслі. Праця глиняторців стала набагато зручнішою, продуктивнішою, на виготовлення посуду витрачалось менше зусиль і часу. А головне — поліпшилась якість: посуд потоншав, форми його набули симетрії, стали складнішими й вишуканішими.

Гончарі зарубинецької культури вперше в історії вітчизняної кераміки застосували дві техніки декорування виробів — лощення та задимлення. Лощення — це полірування ще не зовсім висушеної поверхні виробу гладеньким камінчиком або кісткою. Після лощення поверхня посудини стає щільною, вологостійкою і набуває вишуканого



Олег на колесах їде під Царгород. Малюнок з літопису «Повість полум'яних літ»

блискучого вигляду. Задимлення — своєрідне «копчення» виробу в горні без доступу кисню. Після такого випалювання первісний колір змінюється на чорний та матовий. Обидві техніки оздоблення кераміки використовуються й досі. Якщо ж їх поєднати, тобто лощений виріб випалити в режимі задимлення, дістанемо блискучий чорний черепок, дуже схожий на метал. Це так званий «чорнолощений» посуд. Нині його виготовляють у с. Гавареччині, в Червонограді (Львівщина), у Смотричі (Хмельниччина), Луцьку, в окремих гончар-

ських осередках Сумщини, Київщини та Чернігівщини.

Надзвичайно самобутнім видом художньої діяльності людини стала відома в Україні техніка різьблення. Загалом художня обробка дерева була вже добре розвинена за часів Київської Русі. Відомо, що вже у I тис. н. е. дерево широко використовувалося в будівництві міст і сіл, князівських палаців і фортець. Серед ремісничих професій існували теслярі, ложкарі, бондарі, різьбярі та ін. Техніка обробки дерева була доволі різноманітна: видовбування, вирізування, розпис, випалювання тощо. Одна з найдавніших технік — видовбування — використовувалася для виготовлення побутових речей: посуду, корит, човнів. Різьблення ж — одна з найдавніших технік художнього декорування дерев'яних виробів. На Прикарпатті й Буковині техніку плоскої різьби часто поєднують з інкрустацією — орнаментальним оздобленням шматочками дерева, металу, слонової кістки, перламутру тощо. Для розписів використовувалися різні фарби, а потім виріб покривався лаком. Побутував також ще один спосіб декорування дерев'яних виробів — випалювання. Сьогодні майже в кожній області України існують цілі підприємства, що випускають декоративні



Унікальне пряслице з написом, датованим серединою XI століття, було знайдено при розкопках садиби церкви св. Бориса і Гліба в 1996 році (керівник розкопок — Р. С. Орлов, автор знахідки — В. К. Козюба). Напис складається з 58 літер, 14 слів. Зміст напису — звертання жінки на ім'я «ЧЕПУРА» з проханням про її захист. За своєю інформативністю напис не має рівних на предметах ремісничого вжитку і дорівнює берестяній грамоті або графіті Софії Київської. (З колекції Вишгородського історико-культурного заповідника.)

вироби з дерева, продовжуючи й удосконалюючи давні народні винаходи.

Великий внесок наші пращури зробили й у розвиток судноплавства. Цікаво, що, за переказами, під час одного з військових походів, що їх вела Київська Русь проти Візантії, кораблі навіть було використано на землі. Так у 907 р. князь Олег, намагаючись перехитрити греків, котрі ланцюгами замкнули Босфорську протоку, аби закрити вхід його війську до Константинополя, наказав своїм воякам поставити на колеса човни з вітрилами. Коли подув вітер у вітрила, човни рушили просто на місто. Греки злякалися такої дивини й здалися руському князеві.

Та справжньої слави суднобудівників зажили українці пізніше — за часів козаччини. Захопливі спогади іноземців описують давні запорізькі легкі човни — чайки, які не боялися ні бурі, ні оснащених важкими гарматами турецьких галер, до яких сміливо підходили впритул і брали на абордаж. Слово «чайка» походить від тюркського «чаїк — чаїк», що означає човен, дубок. Вони були, як правило, понад 12 м завдовжки й 3–5 м завширшки. На кожен сідало кілька десятків веслярів, і, розсікаючи воду, чайка летіла, мов на крилах. У чайці вміщалося до 60 осіб з усім військовим спорядженням, до якого входило навіть кілька легких гармат. При попутному вітрі на чайці напиналося вітрило.

Траплялося, що козаки перевертали чайки догори дном і в такий спосіб наближалися до ворога. Потім серед турків ходили легенди про шайтанів у шароварах, які з'являлися з самісінького дна моря.

Матеріали для спорудження чайок починали збирати за кілька тижнів до походу. Як правило, кожен загін — екіпаж будував судно для себе. Залежно від того, яким вели-

ким мав бути похід, виставлялася флотилія від кільканадцяти до 80–100 чайок. Для будівництва використовували липу, вербу, ситник, яких біля Дніпра було вдосталь.

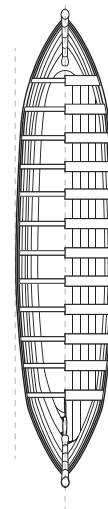
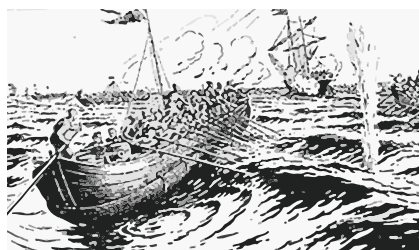
Головною частиною чайки був кіль — човник довжиною близько 15 метрів, видовбаний з липової або вербової колоди, розширений догори. Від нього розбудовували корпус, прибиваючи дошки цвяхами, розширюючи і видовжуючи його зі збільшенням висоти. Міцно спаяні дошки обтягували липовою корою і обливали смолою. Потім ззовні по обох боках прив'язували снопи очерету, які не дозволяли човну затонути навіть тоді, коли він наповнювався водою. Вони також охороняли екіпаж від куль.

За гетьманування Івана Мазепи на один козацький човен, окрім дерева, витрачалося 13 пудів заліза, 2 діжки смоли, 200 аршинів полотна, 20 сажнів линви, 3 пуди клоччя, 195 аршинів різних шнурів для підв'язування очерету. Доречно вказати, що на будівництво однієї турецької галери витрачалося 150 центнерів заліза, 168 центнерів мотузок і канатів на снасті.

Довжина чайок сягала 20 метрів, ширина — 4, осадка — 1,5 метра. З огляду

на довжину виникали певні труднощі при виконанні поворотів, та козаки зарадили цьому, прикріплюючи симетрично два веслові стерна — на носі і на кормі. Завдяки цьому човен був маневровим, і коли виникала потреба, не треба було виконувати важких поворотів, достатньо було веслувати в протилежному напрямку, переходячи на керування другим стерновим веслом. Приводом у чайці служили весла по 10–15 на кожному борту та вітрило зі складною щоглою, яке використовували при сприятливому вітрі.

Збереглися свідчення самовидців про загадкове козацьке судно, яке було, мабуть, одним із перших варіантів підводного човна. Воно мало два днища, між якими клався баласт для занурення у воду. У висунуту над поверхнею моря трубу — прообраз майбутнього перископа — стерновий вів спостереження, пильнував, чи не з'явиться турецька галера. Рухався човен за допомогою весел, умонтованих у його борті так уміло, що в нього не протікала вода. При наближенні до ворога баласт викидався, човен несподівано зринав на поверхню, і знову козаки з'являлися ніби з самісінького дна моря.



Козацька чайка

Оформити передплату на журнал «Винахідник і Раціоналізатор» можна в будь-якому відділенні Укрпошти.

Передплатний індекс в каталозі «Преса України»: 06731

За додатковою інформацією звертайтеся на електронну пошту **vinahid@ukr.net** або за телефонами **+38 (044) 424-51-81, +38 (095) 769-75-65**

Адреса редакції: **03142, м.Київ, вул. Семашка, 13, кімн. 211**

Вимоги до оформлення статей для публікації в журналі

«ВІР. Наука і техніка»:

Статті повинні містити такі необхідні елементи:

- постановка проблеми у загальному вигляді та зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття;
- формулювання цілей статті (постановка завдання);
- виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- висновок з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.

Стаття подається українською або російською мовами у електронному варіанті у вигляді файлу, який виконаний в текстовому редакторі MS Word for Windows, на електронну пошту редакції журналу **vinahid@ukr.net**.

Текст статті має супроводжуватись трьома анотаціями (українською, російською, англійською). Всі анотації повинні містити:

- прізвище, ініціали автора;
- назву статті;
- текст анотації (до 50 слів);
- перелік ключових слів.

Матеріал в анотації викладають стисло і точно з використанням синтаксичних конструкцій, притаманних мові ділових документів, уникаючи складних граматичних зворотів. Необхідно вживати стандартизовану термінологію, а не маловідомі терміни і символи. Без вживання слів «У статті ...» або «Стаття присвячена ...».

Вимоги для оформлення тексту: всі поля 20 мм; шрифт Times New Roman, кегель 14, інтервал – 1,5; абзацний відступ – 10 мм. Кількість сторінок для статті не повинна перевищувати 0,5 друкованого аркуша (12–15 сторінок комп'ютерного тексту). Рисунок і таблиці оформляються згідно з ДСТУ. Всі рисунки бажано подавати окремими файлами графічного формату.

Перелік джерел розташовується за алфавітом або в порядку їх використання після тексту статті з підзаголовком «Список використаних джерел» і виконується мовою оригіналу. В переліку посилань зазначається загальна кількість сторінок (для книг) або номерів сторінок початку і кінця тексту джерела (для статей). Джерела в переліку посилань нумеруються

вручну, без використання автоматичної функції Word

«Формат – Список – Нумерований».

Посилання на джерела в тексті

подаються за таким зразком:

[7, с.123], де 7 – номер джерела за списком літератури, 123 – сторінка.

Посилання на декілька джерел

одночасно подаються таким чином:

[1;4;8] або [2, с.32;9, с.48;11, с.257].

Посилання на архівні

джерела – [15, арк.258, 231зв].

Згадані в тексті науковці, дослідники

називаються за абеткою – М.Тард,

Е.Фромм, К.Юнг, К.Ясперс та інші.

На початку зазначається ім'я, а

потім прізвище вченого. Необхідно

виокремлювати зарубіжних та

вітчизняних дослідників.

Стаття обов'язково супроводжується

авторською довідкою із зазначенням

прізвища, ім'я, по батькові (повністю);

наукового ступеня, звання, посади,

місця роботи; домашньої адреси і

телефонів, адреси електронної пошти.

Бажано – фото автора.

Відповідальність за зміст, точність

поданих фактів, цитат, цифр і

прізвищ несуть автори матеріалів.

Редакція матеріали не рецензує і

не повертає. У статтю можуть бути

внесені зміни редакційного характеру

без згоди автора. Редакційна колегія

залишає за собою право відхилити

неякісні матеріали без пояснення

причин. Редколегія може не поділяти

світоглядних переконань авторів.

У разі передруку посилання на «ВІР.

Наука і техніка» обов'язкове.