

ВИНАХІДНИК і РАЦІОНАЛІЗАТОР

**Читайте в цьому
номері:**

- АКТУАЛЬНЕ ІНТЕРВ'Ю З ДИРЕКТОРОМ "УКРАЇНСЬКОГО ІНСТИТУТУ ПРОМИСЛОВОЇ ВЛАСНОСТІ" А.Г. КРАСОВСЬКОЮ
- АСПЕКТИ ВИНАХІДНИЦТВА У ГАЛУЗІ МЕТАЛУРГІЇ
- СТАНОВЛЕННЯ НОВОГО ВИДУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
- ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ПО СТВОРЕННЮ УНІВЕРСАЛЬНОГО АПАРАТНО-ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ТА СИСТЕМИ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ НА ЙОГО ОСНОВІ
- ВІТЧИЗНЯНИЙ ПРОЕКТ ОБЖИВАННЯ МІСЯЦЯ "СЕЛЕНА-ІА"
- МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ
- БАТЬКО БАГАТОМОТОРНОЇ АВІАЦІЇ ІГОР СІКОРСЬКИЙ

**Шановні вітчизняні
винахідники, науковці
та новатори науково-
технічної сфери!
Вас щиро вітаємо з
нагоди професійного
свята —
ДНЯ ВИНАХІДНИКА
та РАЦІОНАЛІЗАТОРА**



Адреса: м. Київ-142, вул. Семашка, 15, Тел./факс: 423-45-39, 423-45-38, E-mail: anp@ln.kiev.ua

Засновник журналу:
Українська академія наук

Зареєстровано:
Державним комітетом
інформаційної політики, те-
лебачення та радіомовлен-
ня України

Свідоцтво:
Серія КВ №4278
31.07.1997 р.

Головний редактор
Володимир Сайко,
кандидат технічних наук

Голова редакційної ради
Олексій Оніпко,
доктор технічних наук

**Заступник голови
редакційної ради**
Василь Ващенко,
доктор технічних наук

Редакційна рада
Баладієвський В.Л., д.н.; Бен-
даловський А.А., Ващенко
В.П., д.т.н.; Булгач В.Л., к.т.н.;
Вербицький А.Г., к.т.н.; Висо-
цький Г.В., Войтович О.В., Гу-
лямов Ю.М., к.х.н.; Демчишин
А.В., д.т.н.; Друкований М.Ф.,
д.т.н.; Дьомін М.Ф., д. архі-
тектури.; Злочевський М.В.;
Індукаєв В.К., Калита В.С.,
к.т.н.; Костомаров А.М., Кор-
нєєв Д.І., д.т.н.; Коробко Б.П.,
к.т.н.; Кривуца В.Г., д.т.н.; Курсь-
кий М.Д., д.б.н.; Левінський
О.М., д.т.н.; Лісін М.П.; Нарит-
ник Т.М., к.т.н.; Немчин О.Ф.;
Оніщенко О.Г., д.т.н.; Пеший
В.А. к.м.н.; Пилипін О.В., к.т.н.;
Ракитянський В.С.; Сігорських
С.В., Ситник М.П., Скрипніков
М.С., д.м.н.; Третьяков О.В.,
к.т.н.; Удод С.І., д.т.н.; Федорен-
ко В.Г., д.е.н.; Хмаро Л.А., д.т.н.;
Хоменко І.І., д.а.н.; Черевко О.І.,
д.е.н.; Черепов С.В. к. ф-м.н.;
Якименко Ю.І., д.т.н.

Погляди авторів публікацій не
завжди збігаються з точкою
зору редакції. Відповідальність
за зміст реклами несе рекламо-
давець. Всі права на статті, ілю-
страції, інші матеріали, а також
художнє оформлення належать
редакції журналу "Винахідник і
раціоналізатор" і охороняються
законом. Відтворення (повністю
або частково) текстових, фото
та інших матеріалів без попе-
редньої згоди редакції журналу
"ВР" заборонено.

Незважаючи на те, що у процесі
підготовки номера використова-
валися всі можливості для пе-
ревірки фактичних даних, що
публікуються, редакція не несе
відповідальності за точність
надрукованої інформації, а та-
кож за можливі наслідки, пов'я-
зані з цими матеріалами.



Коланка редактора

Від редакції журналу 2

Привітання до Дня винахідника і раціоналізатора 4

Новини науки і техніки 6

Винахідники пропонують для бізнесу та виробництва

Актуальне інтерв'ю з директором Укрпатенту Красовською А.Г. 8

Школа винахідника і науковця

Свінцов О.А., Кучеренко О.В.

Деякі аспекти винахідництва у галузі металургії 10

Новітні ідеї, рішення, технології та проекти

Мікрохвильові технології

Ільченко М.Ю., Кравчук С.О.

**СТАНОВЛЕННЯ НОВОГО ВИДУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ –
СИСТЕМ ШИРОКОСМУГОВОГО БЕЗДРОТОВОГО ДОСТУПУ** 14

Непомящий Б.О.

**Технічні рішення по створенню АТ "Українські Сателітарні
Системи" універсального апаратно-програмного
телекомунікаційного комплексу та системи
супутникового зв'язку на його основі** 22

Інноваційні проекти

Лукьяненко Н. В.

**Точність определений при использовании спутниковых
навигационных систем** 30

Авіація та космонавтика

Нерус М.А.

«Селена-UA» – Проект обживання Луны 36

Творчість молодих

Сайко В.Г.

**ВІДГУК на книгу А. А. Давиденка «Методика розвитку
творчих здібностей учнів у процесі вивчення фізики»** 40

Із історії винахідництва

В. Кіслюк

**Батько багатомоторної авіації Ігор
Сікорський** 42

Дуже цікаво

Сайко В.Г.

Оригинальные разработки 46

Інформаційні повідомлення, події

Департамент повідомляє 48



Формат 60x84,
Папір кредитний,
Ум. друк. арк. 4,65,
Наклад 5 000 прим.
Зам. №04-470.

Видавництво УАІНІ "Веніс",
01033, Київ-32,
вул. Сахаровського, 2
Тел.: 235-50-55.

Свідоцтво ДК № 271
від 07.12.2000 р.
Малет, малюнки, верстка
— О. Саргачова
Відповідальний за зміст
— Л. Опелеченко
Коректор — А. Луцьк

Віа редакції журналу...



Редакція журналу „Винахідник і раціоналізатор” повідомляє, що 6 липня 2004 року Комітет з Державних премій України в галузі науки і техніки опублікував список праць, допущених до участі в конкурсі на здобуття Державних премій України в галузі науки і техніки 2004 року. Серед них робота „Інформаційно-телекомунікаційні системи з використанням мікрохвильових технологій та спеціалізованих обчислювальних засобів”, яка представлена Національним технічним університетом України „Київський політехнічний інститут”. Частково зміст і результати цієї роботи викладено в тематичних випусках №5, №6 і №9 нашого журналу.

Наукові і практичні результати представленої роботи опубліковані в більш як 200 працях, в тому числі 8 монографіях, новизна розробок захищена 20 патентами України на винаходи. Серед монографій доцільно згадати фундаментальну двотомну працю „Микроволновые устройства телекоммуникационных систем”, яку ми анонсували в №5 нашого журналу. Там же були представлені окремі патенти України на винаходи членів авторського колективу. Висунута на здобуття Державної премії робота вирішила низку конкретних актуальних загальнодержавних завдань, поставлених трьома наказами Президента України та чотирма Постановами Кабінету Міністрів стосовно створення вітчизняних інформаційно-телекомунікаційних систем. Ці системи вирішують проблеми інформатизації митної, податкової і прикордонної служб, банківської діяльності, удосконалення аеронавігаційних систем, інформаційного забезпечення органів державної влади та інших.

Представлена комплексна робота є зразком ефективної взаємодії науки, освіти та виробництва як основи прогресу інноваційного розвитку держави – адже до авторського колективу входять науковці та викладачі НГУУ „КПІ” (М.Ю. Ільченко, С.Г. Бунін, С.О. Кравчук, В.О. Сизранов, Ю.І. Якименко), Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України (В.П. Боюн), Державного підприємства „Оризон-Навігація” (М.В. Лук'яненко), ВАТ Науково-виробниче підприємство „Сатурн” (В.М. Чміль), провідної телекомунікаційної компанії-оператора супутникового зв'язку АТ „УкрСат” (Б.О. Непомнячий).

Основні технічні рішення виконаної роботи доведені до промислового випуску, характеристики вітчизняного обладнання відповідають світовому рівню, і використання результатів роботи забезпечило вирішення загальнодержавних завдань.

За своїм науковим і технічним рівнем, за масштабами і ефективністю впровадження представлена робота безумовно заслуговує підтримки на здобуття Державної премії України в галузі науки і техніки 2004 року.

Напередодні Дня винахідників та раціоналізаторів широ вітаю усіх тих, кого приваблює це досі не пізнане, не розгадане, тих, хто за покликом душі шукає у простих речах – геніальне, намагається зробити наше життя у чомусь простішим, у чомусь складнішим, але безперечно, набагато яскравішим!

Вітаю та бажаю Вам, шановні, подальших блискучих знахідок, ранкових відкриттів... І пам'ятайте, хто шукає, той обов'язково знайде! Щастя вам у житті!



Льченко М.Ю.,

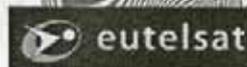
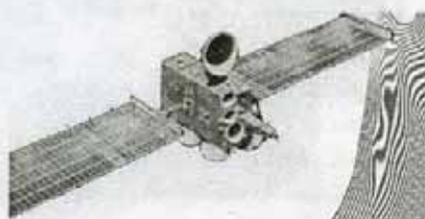
д.т.н, проф, член-кор. НАНУ, директор Інституту телекомунікаційних систем Національного технічного університету „КПІ“

Даний номер завершує розпочатий в №5 і №6 журналу тематичний випуск щодо інноваційних розробок вітчизняних вчених та винахідників у галузі мікрохвильових технологій. До уваги читачів пропонується 3 публікації.

Перша із них, автора Б.О. Непом'ячого, висвітлює технічні рішення зі створення першого в Україні універсального апаратно-програмного телекомунікаційного комплексу та системи супутникового зв'язку на його основі. Цей комплекс спроектовано, побудовано і введено в експлуатацію акціонерним товариством «Українські Сателітарні Системи» («УкрСат»). Він містить у собі потужний Телепорт з сучасним Центром управління системи супутникового зв'язку, у складі якого функціонують резервовані зовнішні канали на США, Європу і Росію, а також паритетні канали з провідними українськими провайдерми. Така технологія забезпечує надійний і швидкий прямий доступ до головних світових інформаційних центрів та вітчизняних Інтернет-ресурсів. Створені транспортні наземні мережі супутникових комунікацій, які включають понад 600 абонентських малих земних станцій. Досвід експлуатації створеного комплексу дозволяє стверджувати, що системи, засновані на технологіях супутникового зв'язку, повністю довели свою високу дієздатність та надійність. Технічні рішення створеного комплексу захищені патентами України і на практиці надали можливість забезпечувати сучасними інформаційно-телекомунікаційними послугами органи державної влади, інші установи та відомства, банківські структури, комерційні та освітні організації України.

На Женевській конференції ITV Telecom World, що відбулася у 2003 році, звернули на себе увагу такі слова генерального менеджера Компанії Intel Communications Group пана Шона Мелуні: «Найвні технології здатні забезпечити підключення до мережі Internet близько мільярда користувачів. Завдання полягає в тому, щоб залучити решту (яка складає п'ять мільярдів) – тих, хто сьогодні не має доступу, і саме тут зможуть зіграти надзвичайно важливу роль нові технології бездротових широкосмугового доступу». На сьогодні розвиток наземного обладнання широкосмугового радіодоступу можна охарактеризувати як вибухоподібний. Цьому сприяють значно зростаючі потреби у високошвидкісних технологіях передачі мультимедійного трафіку, постійне прагнення користувачів до звільнення від дротової залежності і відчутний економічний зиск від використання бездротових технологій. У даній сфері відбувається бурхливе зростання обсягів, народжуються нестандартні технології і нові наукові напрями. Огляд стану вирішення проблем створення і впровадження систем широкосмугового безпроводового доступу висвітлено в другій публікації «Становлення нового виду телекомунікацій – систем широкосмугового безпроводового доступу».

Заключна третя публікація завершує розпочатий в журналі №6 виклад оригінального матеріалу головного конструктора Державного підприємства «Оризон навігація» М.В. Лук'яненка щодо точнісних характеристик супутникових навігаційних систем. Ця інформація є цікавою для фахівців, оскільки відзеркалює вітчизняний досвід створення та експлуатації апаратури супутникових навігаційних систем. До речі, на вказаному підприємстві розроблено і налагоджено виробництво понад тридцять моделей такої апаратури різного призначення. Це дозволило успішно вирішувати актуальні навігаційні задачі і закріпитися на специфічному пострадянському ринку.





*Шановні колеги!
Прийміть щирі вітання з нагоди Вашого професійного свята - Дня винахідника та раціоналізатора!*

XXI сторіччя в значній мірі змінило пріоритетність глобальних напрямків наукового пошуку світової спільноти. Замість масштабних, амбітних наукових проєктів з суттю

техногенним напрямком, де недостатньо приділялась увага проблемам довкілля, які виникли як результат наукової та технічної експансії людини, базовою тематикою сучасних досліджень стала проблема людського фактора в новому техногенному суспільстві, пошук реального місця людини в цьому новому і водночас такому старому техногенному світі.

Дуже приємно, що маємо такий журнал як „Винахідник і раціоналізатор“, який дає можливість дізнатися про історію, інноваційні розробки, новітні технології різних галузей науки і техніки як України так і інших держав світу. Для успішної наукової роботи вкрай необхідно ознайомлюватися з досягненнями інших. Завдяки цьому, стає можливим подолати недоліки існуючих систем, вдосконалити системи для найефективнішого використання.

Специфіка одного з найпотужніших авіаційних вузів освітньо-наукового світу, його могутній науковий потенціал дав можливість досліджувати одразу декілька магістральних напрямів безпеки життєдіяльності людини.

В основу добору вектору пошуку науковців університету було покладено принцип аргументації вибору та системної направленості. Саме це дало можливість визначити проблеми технічної діагностики та GPS- супутникової авіонавігації як пріоритетні та найактуальніші.

В НАУ також проводиться інтенсивний патентно-ліцензійний пошук за напрямками: екологічно чиста енергетика та ресурсозберігаючі технології, нові речовини та матеріали, перспективні інформаційні технології, прилади комплексної автоматизації, системи зв'язку, проблеми нового змісту та методи навчання, охорона навколишнього середовища, хімія та хімічні технології, не тільки викладачами, але й молодими науковцями. Молодь має свої наукові погляди, саме тому необхідно дати їм можливість реалізувати свої ідеї та задуми ще під час навчання, для того, щоб забезпечити наукове майбутнє держави.

З побажаннями визначних успіхів, досягнень, добробуту та міцного здоров'я

*З повагою,
Ректор Національного авіаційного університету
В.Бабах*

**Винахідникам і раціоналізаторам
України!**
Колективу редакції журналу "Винахідник і раціоналізатор"!

Шановні колеги!

В день Вашого свята висловлюємо вітання та найщиріші побажання великому заgonу тих, хто за покликом душі віддає себе невпинному пошуку нового. Завдяки вашому таланту та душевному непокою відкриваються нові можливості розвитку усіх галузей господарства України.

В цей непростий для всіх нас час ваша діяльність набуває особливого значення.

Ваші інтелект та ентузіазм, постійний творчий пошук є запорукою впровадження цінних нововведень, важливим чинником примноження наукового та технологічно-виробничого потенціалу Української держави.

Вітаю зі святом колектив редакції єдиного в Україні науково-популярного видання про вітчизняні винаходи, інноваційні рішення, технології та проєкти журналу "Винахідник і раціоналізатор".

Бажаю винахідникам й надалі творчих знахідок, нових відкриттів, плідних ідей та втілення їх у життя, реалізації найсміливіших творчих задумів в інтересах України, міцного здоров'я і благополуччя.



Голова Ради ТВР України Бендаловський Анатолій Андрійович

Голова Київської міської ради ТВР України Індукаєв Володимир Константинович



*Колективу редакції журналу
„Винахідник і раціоналізатор“*

*Поздоровляю колектив редакції,
авторів і читачів журналу „Винахідник і раціоналізатор“ зі святом
– Днем винахідника та раціоналізатора України.*

*Ваш журнал користується широкою
популярністю і визнанням серед
винахідників, раціоналізаторів,
науковців і патентознавців як один*

із фундаторів створення національної інноваційної системи.

Переконаний, що реалізація успішної стратегії розвитку кожного підприємства України неможлива без всебічної підтримки винахідників, раціоналізаторів, вчених, виробничників по впровадженню нових прогресивних розробок і технологій. Провідна роль у вирішенні цієї важливої державної задачі належить і журналу „Винахідник і раціоналізатор“.

Бажаю колективу редакції, авторам та читачам нових творчих успіхів і подальшої продуктивної праці.

Нехай Ваші плани та задуми втіляться у життя.

Генеральний директор

ДП „Завод ім. В.О. Малишева“ Д. Трифуненко

Шановні колеги!

Сердечно вітаю усіх винахідників та раціоналізаторів України з нашим загальним професійним святом!

Винахідництво та раціоналізаторство – є складовою частиною інноваційної моделі структурної перебудови економіки, яка визначає перехід до нового історичного етапу розвитку нашої країни.

Плоди вашої праці спрямовані на задоволення суспільних і державних потреб, підтверджують авторитет України як держави талановитих людей з високим рівнем освіти. Бажаю винахідникам і раціоналізаторам

України натхнення, нових ідей та творчих перемог у перетворенні на краще існуючого стану технологій у промисловості та побуті. Великих вам успіхів та здобутків на шляху здійснення всіх ваших сміливих планів та прагнень.

З найкращими побажаннями,
ректор НТУУ «КПІ»,
академік НАН України
М.З. Згуровський



**Шановні винахідники, раціоналізатори
та науковці!**

Щирозердно вітаю вас із професійним святом – Днем раціоналізатора та винахідника!

Приємно зазначити, що саме завдяки вашій творчій праці наша країна досягла світового визнання у галузях електрозварювання, космічної техніки і технологій, авіабудування, виробництва синтетичних матеріалів, а також міського та шляхового будівництва.

Ваша інтелектуальна праця допомагає молодій українській державі ставати на рівень високорозвинутих країн європейського зразку, сприяє зростанню вітчизняної економіки та підвищенню добробуту громадян України.

Впевнений, що подальший розвиток України невід'ємно пов'язаний з вашим потенціалом та вашими творчими резервами, які, я переконаний, слугуватимуть нашій державі та українському народові.

Сучасний соціально-економічний стан розвитку держави сприяє захисту інтелектуальної власності, і я певен, що в найближчому майбутньому в державі буде створено дієву базу для розвитку могутнього вітчизняного творчого потенціалу.

Бажаю вам творчої наснаги у реалізації нових ідей, зростання винахідницького потенціалу на ниві розбудови української держави.

З повагою,

**Привітання
до Дня винахідника
і раціоналізатора**



ВІТЧИЗНЯНІ Новини науки і техніки ЗАКОРДОННІ

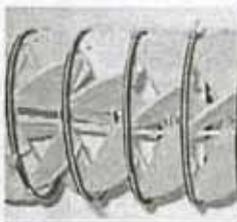
Новая технология превращает цветы в громкоговорители

Японская корпорация Let's разработала технологию FSP (Flower Speaker Amplifier), которая превращает цветы и растения в звукоусилители или, проще говоря, динамики.

Цветы ставятся в акриловую вазу, содержащую магнитную катушку и осциллирующий компонент, а переменный электрический ток заставляет вазу и цветы вибрировать, производя, тем самым, слышимый звук. Японцы не раскрывают подробностей о работе системы, но говорят, что она может использоваться для воспроизведения практически любых аудиосигналов с компакт-диска или радиоприёмника.

«Мы добавили пятый элемент — звук — и четырёхм, уже выраженным цветами — цвету, аромату, вкусу и осязательному контакту», — говорится в заявлении Let's Corporation.

Система разработана, прежде всего, для использования на выставках цветов, но планируется выпуск и моделей для индивидуального потребителя, укомплектованных радиоприёмником и источником питания. Предполагаемая цена таких устройств — от \$46 до \$460. Однако некоторые эксперты сомневаются в эффективности FSP, поскольку в динамиках обычно вибрируют твёрдые материалы, а гибкие и мягкие цветы — не лучшие кандидаты на эту роль.



Австралийцы получают энергию из океанских волн

Австралийская компания Energetech намерена ввести в эксплуатацию волновую электростанцию, первую в мире, которая будет коммерчески рентабельна.

Несколько энергоблоков весом по 486 тонн установят неподалёку от полосы прибоя в 240 километрах от Сиднея.

Австралийцы утверждают, что хотя такими экспериментами сейчас занимаются во многих странах, они намерены стать первыми, кто доведёт идею волновой электростанции до коммерческого использования. При этом цена на волновую энергию будет вполне конкурентоспособна. Установки от Energetech — это профилированные параболические каналы, в которых вода с огромной скоростью сжимает воздух. Его поток и разгоняет турбину, связанную с электрогенератором. Электростанцию должны достроить в декабре 2004 года, а позже компания намерена установить свои машины и в других местах. Так, австралийская компания уже договорилась построить такую же станцию в США в 2006 году.



Тело как проводник

Корпорация Microsoft получила патент, названный «Методика и аппаратура передачи электроэнергии и данных с использованием человеческого тела». Согласно описанию патента, охраняемое им изобретение состоит в методе соединения различных портативных устройств типа часов, карман-



ных компьютеров, цифровых плееров и т. п. с использованием свойственной «телу живого существа» электропроводности. Все эти устройства могут получать электроэнергию от общего источника питания, находящегося на теле, посредством сигналов, различающихся по частоте. Параллельно с электроэнергией по телу можно передавать данные и аудиосигналы. Устройства должны контактировать с телом при помощи электродов. Связанные телесной сетью устройства кроме блока питания могут совместно использовать и другие компоненты, например, наушники.

Студент изобрёл поглотитель волн для бассейна

Необычный разделитель плавательных дорожек победил на конкурсе, организованном британским Королевским обществом в поддержку искусств, промышленности и торговли (Royal Society for the encouragement of Arts, Manufactures and Commerce).

Падрэйг Мерфи (Padraig Murphy) завоевал главный приз на ежегодном конкурсе студенческих инженерных проектов, представив разделитель дорожек для бассейнов. Судьи отметили необычное сочетание простоты конструкции с прекрасными свойствами новинки. Разделитель состоит из троса и закреплённых на нём подвижных пластиковых лопастей.

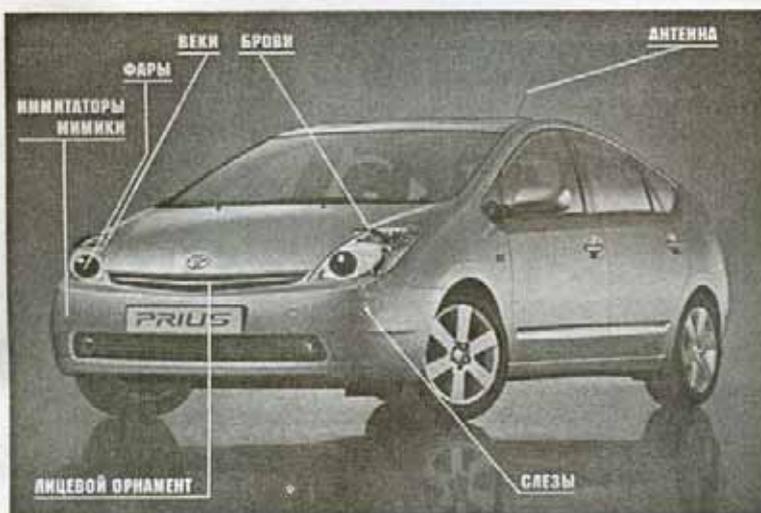
Он очень эффективно гасит волны, идущие под разными углами. И в этом отношении превосходит стандартные поплавки. Так что с этим устройством может возрасти скорость пловцов-спортсменов.

Кроме того, новый разделитель дорожек гораздо легче складывать. Лопастей поворачиваются так, что соседние секции прижимаются друг к другу, как бумажная ёлочная гирлянда. При этом от полной длины в 25 метров разделитель сжимается всего до 3 метров. А это исключает необходимость в долгом наматывании на барабан, как это происходит с обычными поплавками.

Изобретен

«эмоциональный автомобиль»

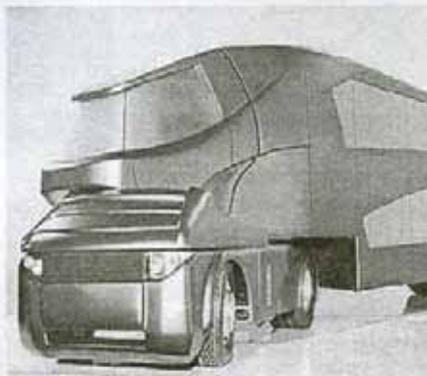
Любой автомобиль, по мнению четверки японских изобретателей, должен иметь возможность выражать эмоции. Эту идею они воплотили в одной из моделей Toyota. Чувствительный автомобиль способен подмигнуть приближающемуся к машине хозяину или злобно нахмуриться, если на трассе его «подрезает» очередной лихач. Разве достаточно для этого двух обычных органов автомобильных чувств — громкого сигнала и яркого света фар? Инженеры японской компании Toyota представили в американское патентное бюро заявку на получение патента на «эмоциональный автомобиль». В описании этого чуда автомобильной техники говорится об автомобиле, способном имитировать «готовность к прыжку» (путем изменения дорожного просвета и интенсивности света фар), смеяться, сотрясаясь при этом всем корпусом, плакать, подмигивать, «помахивать» хвостом-антенной при приближении хозяина и даже «оглядываться» по сторонам. Вполне человеческие эмоции автомобиль будет выражать при помощи специальной светотехники, имитирующей движения «бровей», и текущие «слезы», а также накладок на фары — «веки», способных частично закрывать глаза-фары. Для того чтобы эмоции автомобиля соответствовали дорожной



ситуації, він оснащений системою детекторів і потужним бортовим комп'ютером, який обробляє інформацію. Однак помимо власних емоцій автомобіль буде передавати і почуття свого водія. Сьогодні типовий житель західного (або в даному випадку східного) мегаполіса до чотирьох годин на день проводить за кермом свого автомобіля, добираючись на роботу і додому, забираючи дітей зі школи і жінку з магазину, стоячи в багатьох автомобільних пробках і проносячись по швидкісних магістралях. Сучасному дорожньому руху потрібно додати трохи «людськості», вважають японські інженери. Саме для цього вони наділили свій автомобіль здатністю уловлювати і передавати навколишню настрій свого господаря, гучно ругаючись на сусідів, вчепивши педаль гальмівної або різко дергаючи кермо. Машина буде чутко відслідковувати всі ознаки зміни емоційного настрою водія і по досягненні критичного рівня в усіх своїх видах буде повідомляти про це оточуючих. А коли господар заспокоїться - повернеться до звичайного виду і автомобіля.

Сверхмалый вертолет

Розробники безпілотних літальних апаратів поставили новий рекорд. Японська компанія Seiko Epson створила найменший у світі літаючий верто-



лет FR-II, управляється по бездротовому протоколу Bluetooth. По думці розробників, вже через два роки подібний літаючий апарат можна буде використовувати при проведенні пошуково-рятувальних операцій. Розмах лопастей нового вертольота - 136 мм, висота - 85 мм, польотний вага - 12,3 г. Предшественник FR-II, розроблений інженерами Seiko Epson, важив всього 10 г, однак літати «на прив'язі» - електроенергія подавалася на нього по кабелю з зовнішнього джерела. Новий FR-II позбавлений цього недоліку, повністю автономний і має на борту свій власний джерело енергії - батарею, заряд якої хватить на трихвилинний політ. Два соосні винта обертаються в протилежні сторони двома супертонкими моторами (в джерелі вони названі ультразвуковими - ultrasonic motors). Модифіковані двигуни дозволили збільшити вантажопідйомність апарату на 30% порівняно з попередньою моделлю.

Незважаючи на мініатюрні розміри, апарат оснащений мініатюрним гіродатчиком (як заявляють розробники, це найменший у світі), що дозволяє стабілізувати положення вертольота в польоті. Керування вертольотом здійснюється за допомогою 32-бітного мікропроцесора, встановленого на борту вертольота. Має FR-II і корисне навантаження - цифрову камеру. Зроблені нею знімки передаються також через Bluetooth. При необхідності об'єкт знімки може бути підсвічений за допомогою двох світлодіодів.

Автомобиль-поезд может совершить революцию в сфере транспорта

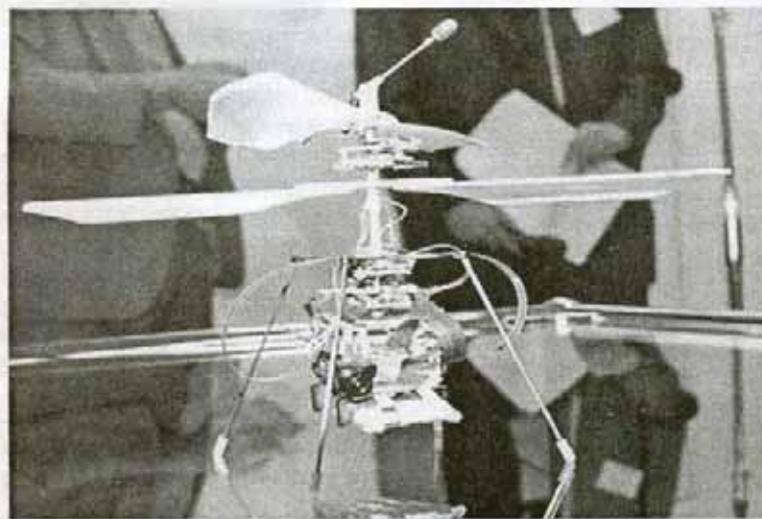
Британські вчені розробляють принципово новий засіб переміщення: поїзд-автомобіль, поїзд-поезд. Апарат може здійснити справжню революцію в сфері транспорту.

Апарат Blade-Runner здатний їздити як по рейсам, так і по звичайним дорогам. При цьому на будь-якій поверхні Blade-Runner здатний розвивати швидкість до 161 км/ч. Апарат може використовуватися і як автобус, і як великогазовий вантажівка.

Спеціалісти вважають, що експлуатація Blade-Runner може приблизно вдвічі знизити витрати на транспорт і зменшити забруднення оточуючого середовища, пише The Sun.

Розробники також пропонують використовувати Blade-Runner для транспортування автомобілів по швидкісних автомагістралях, тобто в якості «автобуса для машин». На поворотах і перехрестях Blade-Runner може зупинятися, «висаджувати машини» і продовжувати рух. «В принципі, парк таких апаратів може перевозити ціле шосе машин. Це збільшить пропускну здатність автошляхів і знизить шкоду оточуючому середовищу», - говорить керівник проекту - Карл Хендерсон. Ідеєю Хендерсона вже зацікавилася урядом Великобританії.

Чиновники готові виділити винахіднику понад \$1 млн. на дослідження.





**Винахідники пропонують
для бізнесу та виробництва**

ОТ ИДЕИ ДО РЕАЛИЗАЦИИ СЛОЖНЫЙ ПУТЬ, и осилит его идущий



— Алла Георгиевна, лучше всего деятельность любого предприятия характеризуют достижения последних лет работы его коллектива. Известно, что в Укрпатенте проведена значительная работа, направленная на удовлетворение потребностей отечественных и зарубежных потребителей патентной информации.

— Конечно, за прошлый и текущий годы сделано немало. Созданы и введены в действие в среду Интернет интерактивные базы данных «Знаки для товаров и услуг, зарегистрированных в Украине» и «Промышленные образцы, зарегистрированные в Украине». Для коллективного пользования разработаны технология электронного издания официального бюллетеня «Промышленная собственность» на оптических дисках с высокоэффективной поисковой системой, а также технология изготовления национальных патентно-информационных продуктов на электронных носителях информации (CD-ROM, DVD), применение которых позволит выпускать и распространять первые национальные оптические диски CD-ROM «Изобретения в Украине» и «Зарегистрированные в Украине знаки для товаров и услуг».

В прошлом году внедрена технология формирования электронных информационных массивов, которые передаются в базы данных Европейского патентного ведомства Inpadoc и Espacenet.

С целью повышения продуктивности работы экспертов и других специалистов Укрпатента разработаны и введены в эксплуатацию базы данных «Изобретения зарубежных стран».

С этого года функционирует оригинальная система унифицированного реестра входного потока документов по

Государственное предприятие «Украинский институт промышленной собственности» (Укрпатент) Министерства образования и науки Украины — единственный в государстве орган, уполномоченный проводить прием и экспертизу заявок на выдачу охранных документов на объекты промышленной собственности: патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы, свидетельства на знаки для товаров и услуг и другие. Институт также выполняет комплекс работ, связанный с правовой охраной объектов промышленной собственности, в частности, обеспечивает подготовку охранных документов, организует формирование фондов патентной документации и официальную публикацию соответствующих сведений.

Немаловажен и тот факт, что Укрпатент является крупнейшей организацией среди государственных предприятий отечественной сферы интеллектуальной собственности.

Вот уже четвертый год возглавляет Укрпатент Алла Георгиевна Красовская. Недавно она награждена Международной золотой медалью Платона Украинской академии наук за весомый вклад в развитие отечественного изобретательства.

Накануне юбилейного Дня рационализатора и изобретателя с Аллой Георгиевной встретились корреспонденты журнала «Винахідник і раціоналізатор».



заявкам на объекты промышленной собственности.

— Алла Георгиевна, как говорится, успехи Вашей организации палицо. Но есть, по всей вероятности, и сложности в работе Укрпатента.

— Самая основная и самая сложная проблема, которую имеет изобретательство в целом — это вопрос, касающийся, прежде всего, тех изобретателей, которые получили патенты на изобретения, но хотели бы еще и внедрить свое изобретение, рассчитывая при этом на определенную экономическую выгоду. На эту тему поступает очень много писем от изобретателей во все инстанции высших государственных органов, в наше ведомство.

На такие письма мы отвечаем и даём определённые советы владельцам патентов и изобретателям. Но здесь наши возможности ограничены: решение вопросов внедрения изобретений не является прерогативой нашего института, ведь мы только экспертный орган.

Много также писем мы получаем от заявителей с просьбой проконсультировать по вопросам подачи заявки.

Что мы делаем? Сегодня мы располагаем исчерпывающим объемом информации, как правильно оформить и подать заявку, которую рассылаем не только по каналам электронной связи, но и пытаемся довести через средства массовой информации тем, кто занимается изобретательством. Кроме этого, у нас имеется специальный фонд общественного пользования, более красиво он звучит на украинском языке «Фонд громадського користування», который на безоплатной основе дает консультации нашим заявителям. Есть также патентные поверенные, которые занимаются оформлением, подачей заявки и сопровождением ее жизненного цикла. Такую возможность получил и наш филиал — Украинский центр инноватики и патентно-информационных услуг.

Это те же услуги, но они значительно дешевле, чем у патентных поверенных. Но основная проблема заключается в том, что заявитель чаще всего не знает, как оформлять соответствующие документы согласно действующему законодательству. И наша задача состоит в том, чтобы разъяснить ему это. Бывает часто, что заявитель пропустил срок «поддержания» действия патента, потом у него возникает много проблем, касающихся нарушения законодательства, а мы этого допустить не можем. Тем не менее, сейчас много сделано, чтобы наше законодательство было более доступно заявителю. Процедура всех этих действий намного упрощена. Например, охрана на знаки для товаров и услуг или, как теперь называется, в новом гражданском кодексе «торговые марки», охрана предоставляется с даты подачи заявки, а не с момента выдачи охранного документа, как было ранее.

— Алла Георгиевна, понятно, что процедура принятия заявки имеет большое значение, как для автора, так и для Укрпатента, но главное — это определить, спрогнозировать дальнейшую «судьбу» изобретения.

Вопрос этот действительно самый сложный. Одним из важных критериев является экономический эффект для производства,



который принесет данное изобретение. Все зависит также от того, как эта идея будет «раскручена». Необходимо найти ту изюминку, которая позволит доказать, что данное техническое решение представляет интерес для производства, и для государства. Возьмите, к примеру Финляндию, телекоммуникационную фирму «Nokia», которая, практически, завоевала часть мирового рынка мобильной связи и которая принесла Финляндии огромные доходы. Поэтому и мы стремимся в каждой идее найти то рациональное зерно, которое поможет поднять экономику страны на должный уровень.

Мы также проводим республиканские конкурсы для новаторов и изобретателей. Кстати, хочу вам предложить некоторые данные по наградам ВОИС за 2000-2003 годы (см. «Нагороди ВОИС за 2000-2003 роки»).

Кроме того, у нас создана биржа промышленной собственности, которая принимает заявки не только изобретателей, но и тех, кто интересуется какими-то разработками. То есть, спрос рождает предложение. Своего рода заявки на изобретения и рацпредложения. И это очень здорово. Люди имеют возможность творить в направлениях, которые необходимы для дальнейшего прогресса нашего государства.

Было бы хорошо, чтобы Укрпатент давал такую информацию широко через средства массовой информации. Тогда бы количество предложений значительно возросло. Например, завести такую колонку ежемесячно в журнале «Винахідник і раціоналізатор» (примеч. авторов).

Чем больше внимания мы будем уделять информированности изобретателей и рационализаторов, тем ближе мы будем к нашим заявителям, тем больше будет пользы для этого движения в нашей Украине.

Сегодня для этого очень много делается Государственным департаментом интеллектуальной собственности Министерства просвещения и науки Украины и другими предприятиями под его юрисдикцией, среди которых находится и Укрпатент.

— Спасибо, Алла Георгиевна. Мы от души поздравляем Вас с награждением Международной золотой медалью Платона и желаем Вам всяческих успехов на этой благородной ниве.

Беседу провели:
Валерий Зверевский,
Владимир Сайко



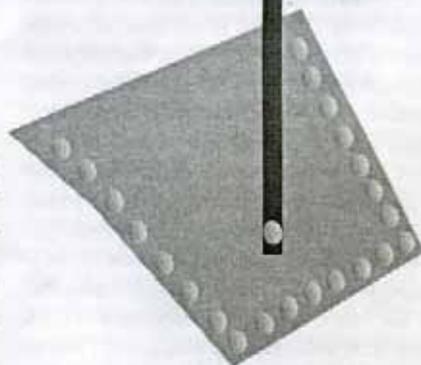
За своїм призначенням металургія поділяється на технології видобування, переробки у напівфабрикати та кінцеві метали і сплави; за видом матеріалу, який одержується на проміжних і завершальних стадіях переробки за допомогою металургійного та спеціального обладнання, вона поділяється на литий (тобто близький до теоретичної щільності) матеріал і матеріал у вигляді порошку. Литий матеріал виготовляється методами ливарного виробництва, а порошок – методами порошкової металургії. Базовою технологією ливарного виробництва чорних та кольорових металів і сплавів є збагачення відповідної руди в концентрат із застосуванням технологій її розплавлення та відновлення і наступним охолодженням у спеціальних формах у твердий щільний зливков. Щодо порошкової металургії (до складу якої, до речі, входять композиційні матеріали), то як базова в ній прийнята технологія подрібнення вихідного матеріалу в гранули або у порошок з наступною холодною або гарячою деформацією у пресований напівфабрикат і подальшим спіканням у готовий виріб.

У зв'язку з тим, що останні дві тисячі років метали і сплави являють собою головні матеріали конструкцій деталей та приладів у багатьох галузях техніки, найважливішим завданням, яке ставить перед вченими і виробниками сучасна металургійна наука, є теоретичні розрахунки, дослідно-конструкторські розробки технологій виробництва сплавів та композиційних матеріалів з наперед заданими властивостями, які б відповідали рівню техніки або випереджали його та задовольняли повсякчасно зростаючі потреби машинобудування, точної техніки та високих технологій.

Важко переоцінити вклад продуктів металургійної технології в матеріали, що широко застосовуються нинішнім машинобудуванням. За даними комісії по вивченню перспективних проблем розвитку енергетики при ООН за 2002 рік метали в XXI віці залишаться головними конструкційними матеріалами, у зв'язку з тим, що за своїми властивостями, економічністю виробництва й споживання не мають собі рівних у багатьох сферах застосування. Про це також красномовно свідчать такі цифри: за останні 20 років світове щорічне споживання металів та світовий металофонд подвоїлися й,

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИНАХІДНИЦТВА У ГАЛУЗІ МЕТАЛУРГІЇ

**Металургія
поділяється
на чорну, до якої
належить виробництво
заліза і його сплавів – чаву-
ну, сталі, феросплавів, і ко-
льорову, до якої входить ви-
робництво всіх кольорових
металів та їх сплавів.**



відповідно, складають майже 820 млн. і 8 млрд. тон. Частка продукції, яка виготовлена з використанням чорних та кольорових металів у теперішній час складає 72-74% валового продукту розвинених країн. Таким чином, зрозуміло, для того, щоб підтримувати вказані вище темпи видобутку металів, необхідно постійно удосконалювати технології їх виробництва, розробляти нові технології, забезпечувати металургійну промисловість новим, досконалішим обладнанням, впроваджувати новітні засоби і методи високих технологій з, відповідно, обов'язковим наданням охорони цим інтелектуальним продуктам.

За підрахунками, щорічно винахідника-ми до відомства подається в середньому

493 заявки на винаходи в галузі металургії, що складає приблизно 12% від щорічної загальної кількості поданих заявок, і тому важливо в цій галузі одержувати від заявників кваліфіковано викладені та, головне, патентоздатні, промислово- і економічно привабливі для господарства України якісно підготовлені винаходи.

Для порівняння інтенсивності творчої роботи винахідників у галузі металургії та деяких інших галузях на Фіг.1 автором подана динаміка видачі патентів на винаходи і корисні моделі ДП Українським інститутом промислової власності за роки його існування. Як тематики заявок на винаходи і корисні моделі, які пройшли експертизу, для по-

Динаміка одержання патентів в Україні у різних галузях науки і виробництва



рівняння вибрані життєво необхідні для людства галузі народного господарства: залізничний транспорт, їжа і їстівні продукти, очистка води і промислових стоків, металургія та захист рослин і боротьба зі шкідниками.

Аналіз існуючих та впроваджуваних у промисловість нових металургійних технологій, пристроїв, устаткування і матеріалів, їх наукове дослідження дозволяє звернути увагу винахідників та спеціалістів у галузі інтелектуальної власності на деякі аспекти винаходів, які властиві, в основному, тільки металургії. Серед цих аспектів, на думку авторів, слід зупинитись на:

- прямих залежності рівня фізико-механічних властивостей напівфабрикатів, кінцевих металів і сплавів та виробів з них від вибраних винахідником удосконалених традиційних або спеціальних технологій переробки цих матеріалів у виробі;
- впровадженні винахідниками нових технологій одержання матеріалів та виробів з них, що базуються на застосуванні спеціально розробленого обладнання та прийомів, які впливають на матеріал на мікро рівні, тобто "нанотехнологій", а також "високих технологій";
- можливості досягнення одного й того ж технічного результату на одному об'єкті винаходу принципово різними шляхами;
- необхідності якісного вивчення рівня техніки заявниками, який існує в країні подання заявки на винахід.

Розглянемо докладніше вище сформульовані аспекти винахідництва в галузі металургії, умовно поділивши їх на дві групи: науково-технічні (до яких належать два перших аспекти) та патентні (два останні аспекти).

В процесі виготовлення виробу, який як об'єкт винаходу може бути охарактеризований ознаками "речовини", "при-

строю" або "способу його одержання", послідовність проведення операцій (тобто традиційна металургійна технологія) обов'язково міститиме такий технологічний ланцюг: вихідний продукт (руда або рудний концентрат) – відновлення його разом з плавленням – напівфабрикат (чавун - сплав заліза з вуглецем) – рафінування напівфабрикату (чавуну) – виплавляння кінцевого матеріалу (наприклад, сталі) – виливання розплаву (чавуну або сталі) у форму – механічна обробка (до чорнових розмірів виробу) – термічна, термомеханічна або складна спеціальна обробка виробу – кінцевий продукт (виріб з чистовими розмірами його форми та набором потрібних фізико-механічних властивостей). Всі технологічні операції цього металургійного ланцюга є об'єктами удосконалення винахідниками, і всі вони різними методами впливають на оброблюваний матеріал як на макрорівні, так і на мікрорівні.

Наприклад, за патентом України № 44908 одержання рідкого чавуну з руди і флюсів в плавильно-газифікаційній зоні плавильного пристрою здійснюється за рахунок взаємодії шихти з носіями вуглецю та киснем зі ступенем відновлення до 70%. У патенті України № 53721 рідкий чавун одержують з тих же вихідних речовин, але в декількох послідовно розташованих і з'єднаних між собою плавильно-газифікаційних зонах та, на відміну від першого патенту, у всіх зонах плавлення і відновлення заліза вказані операції здійснюються у псевдозріджених шарах. Ступінь відновлення заліза за другим патентом становить до 90%, що суттєво підвищує якість одержаного продукту, який, до речі, являє собою напівфабрикат при виробництві високоякісної сталі. Така сталь дає можливість одержувати виробу механічною обробкою, що мають приблизно на 15-25% вище міцнісні властивості та на 7-16% вище рівень пластичності та ударної в'язкості ніж сталь, що можливо одержати з напівфабрикату за першим винаходом.

Фіг.1. Діаграма динаміки одержання патентів України заявниками у різних галузях науки і виробництва

тичності та ударної в'язкості ніж сталь, що можливо одержати з напівфабрикату за першим винаходом.

Тобто вдосконалення, яке працює на ранніх стадіях одержання матеріалу, істотно впливає на якість одержаного напівфабрикату (наприклад, чавуну) і, при подальшому використанні такого напівфабрикату як традиційними методами, так і вдосконаленими новими методами металургійної технології, суттєво впливає на рівень фізико-механічних властивостей та економічних показників кінцевого матеріалу або виробу з нього. Аналогічні вдосконалення широко заявляються провідними винахідниками та фірмами в галузі металургії. До речі, за останні 10 років однією з провідних фірм в галузі металургії (Фосест-Альпіне Індустріанлагенбау ГМБХ) подано до відомства України 60 заявок на винаходи, з яких 52 винаходи представляють саме цей клас вдосконалень.

Іншим аспектом, який щільно пов'язаний з попереднім і в останні півтора десятиріччя активно використовується вченими і промисловцями, є вдосконалення новітніх технологій, розробка та впровадження "нано-технологій" на об'єктах винаходів «спосіб», «речовина» та «пристрій». Для прикладу наведемо суть винаходу "Спосіб одержання поліквазікристалічних злитків з порошків системи алюміній-мідь-залізо" за патентом України 47 658, який був виданий у 2002 році як декларативний патент, і за яким за клопотанням заявника кваліфікаційною експертизою зроблено висновок про відповідність заявленого винаходу умовам патентоздатності.

Спеціалістам у галузі порошкової металургії відомо, що порошки алюмінію, міді та заліза, особливо дрібнодисперсні (10-20 мкм), важко піддаються деформуванню, і така композиція при її розплавленні утворює інтерметалічні сполу-



ки: ікосаедричну фазу (і-фаза) та кубічну в-фазу, які, за своїм вмістом в сформованому брикеті, складають від 3% до 40% і визначають недостатню для подальшого використання цього привабливого матеріалу стійкість утвореного каркасу брикету, його суцільність. Знайдене винахідниками рішення для підвищення стійкості і мікротвердості матеріалу здійснено шляхом зміни дрібності вихідних матеріалів та застосування для плавлення висококонцентрованої сонячної енергії. Одержаний поліквасикристалічний матеріал мав до 95% і-фази (розміри кристалів і-фази становлять близько 1 нм від об'єму сформованого і плавленого однорідного брикету, яка утворювала квазікристалічну зону по всьому зливу і забезпечувала високий – понад 7-8,5 ГПа – рівень мікротвердості матеріалу). Заявлений матеріал може бути застосований при виробництві датчиків теплових реле, які працюють при високих тепло- і механічних навантаженнях.

Таким чином, винайдений прийом з арсеналу "нано-технологій" – вплив на порошок матеріал нетрадиційного (для порошкової металургії) методу передачі висококонцентрованої сонячної енергії – в лічені секунди забезпечив якісну зміну структури матеріалу з суміші порошоків на рівні кристалічної ґратки. Вказаний прийом надав одержаному матеріалу на макрорівні (пресованої та спеченої заготовки) такі підвищені фізико-механічні властивості, яких довгі роки не могли отримати вчені і промисловці. Крім того, сформульоване в описі пояснення заявника щодо механізмів, які забезпечили направлену трансформацію традиційного порошкового матеріалу, та їх вклад в одержання заявленого технічного результату дало чітку мож-

ливість експерту якісно провести кваліфікаційну експертизу заявленого винаходу. Іншими словами велику роль відіграє кваліфіковане точне і логічне формулювання в розділі опису суті винаходу причинно-наслідкового зв'язку між ознаками винаходу і заявленим технічним результатом, яке впливає на впевненість проведення експертом аналізу досягнення технічного результату.

Ще одним аспектом винаходів в металургійній галузі є можливість одержати патентний захист одного об'єкту винаходу декількома шляхами, які принципово різняться в одному з елементів, або в одній з технологічних операцій. При цьому такий захист може отримати один і той же заявник, який глибоко вивчив проблему і володіє фундаментальними знаннями в металургійній та "суміжних" з нею галузях. Докладно це буде проілюстровано на прикладі двадцятирічних патентів України № 43 611 та 44 162 (з датами пріоритетів від 09.04.2001р та 11.06.2001р. відповідно) виданих одній і тій же групі винахідників на графітовий електрод з захисним покриттям.

При експлуатації електродугових печей відновлення матеріалу (наприклад, алюмінію, титану або інших металів та сплавів з шихти, яку представляє суміш оксидів цих металів) головним елементом конструкції печей є струмопровідні графітові електроди, які повинні забезпечувати підтримання електричної дуги в агресивному газовому середовищі, причому термін їх роботи повинен вираховуватися (без зміни електричних властивостей) сотнями годин. Напроти, реально час експлуатації таких графітових електродів без зміни характеристики опору нараховує 12–25 годин, тобто додержання у встановлених технологічних па-

раметрах електродів потребує частої їх заміни на нові, коли це можливо за тривалістю однієї або декількох коротких плавок. Часто-густо електроди втрачають властивості впродовж діючого процесу плавки і, таким чином, термін плавлення матеріалу суттєво збільшується, а якість одержаного матеріалу погіршується або не витримує встановлені на матеріал ТУ та ДСТУ.

Відповідно до суті патенту UA № 43611 група винахідників вирішила поставлену проблему шляхом виготовлення графітового струмопровідного електрода плазмовим напленням двошарового захисного покриття з шару алюмінію або його сплаву і нанесенням другого шару з міді. Розпилення матеріалів покриття послідовно здійснювалося розпиленням у плазмі дротів з матеріалів шарів. Завдяки розвиненій зовнішній поверхні графітового електрода розпилений і розплавлений алюміній (або його сплав з 5–10 мас. % кремнію) затікав у пори та нерівності графіту, утворюючи при цьому рівномірне покриття зі знизеним рівнем механічних напружень. Аналогічно нанесене мідне покриття в процесі експлуатації електрода в печі (і його розігріву) взаємодіє з першим шаром алюмінію або сплавом алюмінію з кремнієвим покриттям. При цьому утворюється псевдосплав Al-Cu або Al-Cu-Si, що як зв'язка розташовується між шарами покриття і, тим самим, підвищує адгезійну міцність самого покриття з графітовою основою та створює протиоксидне захисне покриття. Таке покриття підвищує термін експлуатації електрода в печі на 68% при знизенні питомого опору в 5 разів. Тобто за рахунок зміни матеріалу другого шару покриття та підбору такого матеріалу шарів, який створював можливість їх хімічної взаємодії в процесі експлуатації, забезпечено вирішення поставленої проблеми.

Та сама група винахідників за патентом UA № 44162 вирішила цю проблему іншим шляхом – за допомогою послідовного поєднання відомого методу нанесення захисного багатшарового покриття (плазменним розпиленням матеріалу покриття у вигляді дротів) з наступним механічним уцілюванням створеного і нанесеного покриття за допомогою спеціального пристрою, наприклад металеві щітки, що синхронно з плазмотроном обертається навколо графітового електрода.

В даному випадку національні винахідники сформулювали об'єктом винаходу "Спосіб нанесення захисного покриття на

графітовий електрод", хоча доцільно було б заявити групу винаходів (як це обов'язково робиться іноземними замовниками), в яку входили б "спосіб виготовлення графітового електрода з захисним покриттям" та "графітовий електрод з захисним покриттям". Така група винаходів забезпечувала б щільну і повну охорону виготовленому продукту та дозволила патентовласнику впевнено виходити на український ринок промислових товарів.

В даному випадку винахідниками використано знання з суміжної галузі науки та промисловості, вміння розробити або підібрати придатну конструкцію вузла механічного впливу на утворене металургійним методом покриття і застосувати ці знання для вирішення вузької проблеми з іншої галузі науки.

За останні 7-8 років спостерігається ще один характерний аспект у винаходах в металургійній галузі, що подаються іноземними заявниками з дальнього зарубіжжя (США, Японія і Австралія). Ця особливість мало властива замовникам з розвинених країн Європи, і полягає вона в недостатньому вивченні рівня техніки в країні подачі – Україні.

Виготовлення заліза або залізних сплавів (чавуну і сталі) та науково-дослідними роботами в Україні, тоді ще окремої республіки у складі СРСР з 1920 року (до цього року ще з початку 17 століття царська Росія), займалися декілька потужних виробничих, а потім і наукових центрів: Кримський, що був представлений заводом у Керчі (1 домна задіяна у 1845 році); Донецький, що був представлений Бахмутським, Юзовським, Єнакіївським, Донецько-Юр'ївським, Нікополь-Маріупольським, Макіївським, Кадіївським заводами та заводом "Руський провіданс" – тепер завод ім. Ільїна; Катеринославський (Дніпропетровськ), що був представлений Південноросійським заводом – нині завод ім. Петровського (1 домна – в 1887 році), Каменським заводом – нині Дніпровський завод ім. Дзержинського, заснованим у 1899 році, Вищим гірничим училищем – нині Дніпропетровська металургійна академія. Історія розвитку металургійної галузі в Україні, таким чином, має глибокі і суттєво розвинуте промислове та наукове коріння, широкий досвід впровадження теоретичних розробок в нові технології та металургійне обладнання. Ігнорувати ці надбання західним замовникам, на думку авторів, не розумно і не запобігливо.

Результатом такої необізнаності в існуючому місцевому рівні техніки в металургії є подання заявок на винаходи за



процедурою РСТ, які мають обсяг охорони, що повністю або частково не відповідають умовам патентоздатності за новизною та винахідницьким рівнем. Як приклад такого винаходу, наведемо винахід на "Спосіб виготовлення залізних та залізовмісних сплавів з оксидів заліза", поданий Текнолоджікал Ресорсіз ПП, ЛТД з Австралії і викладений у патенті України № 63913.

У поданий за цим винаходом заявці сформульовані три незалежні об'єкти: спосіб виготовлення залізних та залізовмісних сплавів з оксидів заліза, установка, що реалізує цей спосіб та виріб виготовлений за цим способом (залізовмісний сплав). Однією з ознак заявлених об'єктів було "відновлення в одну або більше стадій попереднього відновлення оксидів заліза природним газом". Вивчивши рівень техніки (заявка подана і вступила в національну фазу 17.09.1997 р.), експертиза протиставила в якості джерела категорії "X" "Y" статтю з Енциклопедичного металургійного словника, виданого у 2000 році. У статті, де визначалася суть терміну "природний газ", вказано, що вперше використання природного газу як відновника оксидів заліза в доменному процесі одержання сплаву заліза – чавуну здійснено у 1956 році на заводі ім. Петровського (Україна). Дуже здивований австралійський заявник попросив експертизу надати відповідні літературні джерела більш ранньої дати публікації, які він одержав після відповідного додаткового пошуку. Після проведення кваліфікаційної експертизи остаточна формула винаходу мала тільки один об'єкт охорони з меншим, ніж при поданні обсягом домагань. Аналогічне зменшення обсягу первинно заявлених прав після проведення експертизи з про-

тиставленням українських і радянських джерел інформації відбулося і в патенті UA № 63969, виданому заявнику Кабусікі Кайся Кобе Сейко Сьо з Японії.

Слід зазначити, що відсутність глибокого вивчення ринку винаходів у металургійній галузі, що є перспективними для подачі в іноземні країни, хворіють також і українські замовники. Це притаманно винахідникам, які не розуміють реальної небезпеки одержання негативних рішень закордонних патентних відомств, не відчувають необхідності професійної проробки та правильного (у відповідності до діючих патентних законів країн патентування) оформлення винаходів, не знайомі або недостатньо знайомі з практикою проведення експертизи за кордоном. Добре, коли наслідками такої практики є тільки витрачені гроші та загублений час.

На підставі проаналізованих тенденцій та виснаведених прикладів патентування винаходів у галузі металургії з урахуванням характерних надбань і помилок національних та іноземних винахідників необхідно зробити такі висновки:

1. Винахідництво в галузі металургії має вагоме значення в зростанні наукового, промислового, політичного і економічного потенціалу України. Його розвинення і зміцнення забезпечують підвищення рівня валового національного продукту країни і, тим самим, зростання добробуту українських громадян.

2. Аналіз першочергових завдань винаходів їх раціональне вирішення, спрямоване на досягнення очікуваного технічного рішення існуючої проблеми з достатньо викладеними в описі механізмами, що працюють на мікро- і макро-рівнях матеріалів при їх технологічній переробці є важливими складовими заявлених в металургійній галузі винаходів.

3. Необхідність всебічного вивчення шляхів досягнення технічного рішення завдання для здійснення ідеї є запорукою принципової можливості створення комплексної охорони винаходу.

4. Для забезпечення надійного захисту прав на винаходи як у галузі металургії, так і в інших галузях народного господарства, що мають перспективу подання у вигляді міжнародних заявок, необхідне ґрунтовне вивчення винахідниками ринку патентів країн майбутнього патентування, наукових доробок вчених, які публікуються у галузевих виданнях цих країн, постійне відстеження розробок і перспектив фірм, які активно працюють у даній галузі.

мікрохвильові технології

НОВІ РІШЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОЕКТИ

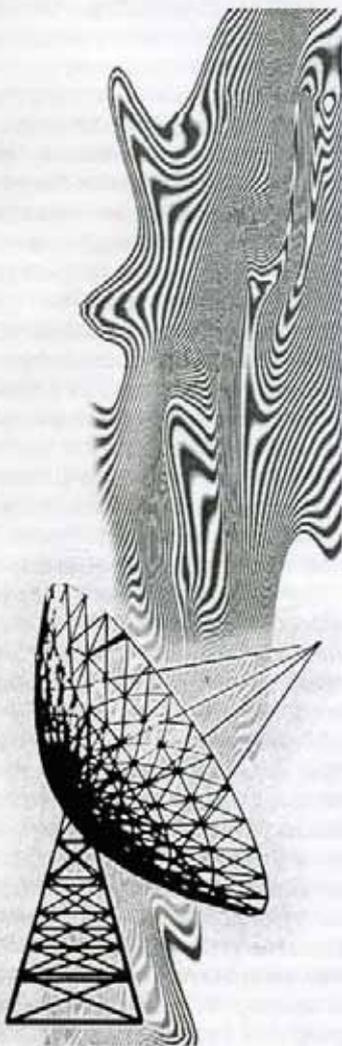
УДК 621.396.74



М.Ю. Ільченко,

С.О. Кравчук

СТАНОВЛЕННЯ НОВОГО ВИДУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ



Вступ

На даний час розвиток наземної техніки широкопasmового бездротового доступу (ШБД) точніше всього можна охарактеризувати, як вибухоподібне. Цьому сприяють значно зрослі потреби у високошвидкісних технологіях передачі мультимедійного трафіку, постійне прагнення користувачів до бездротової незалежності і виразний економічний зиск від використання бездротових технологій. У даній області відбувається бурхливий підйом досліджень, народжуються нестандартні технології і визначаються нові наукові напрями. Усе це знайшло відображення у цілому ряді публікацій [1, 2], котрі представляють тільки окремі широкопasmові технології, особливо з точки зору їх переваг перед традиційними телекомунікаційними технологіями. При цьому вони не узагальнюють нові риси, що притаманні широкопasmовим системам, а дозволяють їх виділити в окремий вид телекомунікацій. Інші публікації [3, 4] розглядають ШБД як невід'ємну частину сучасних видів зв'язку (стільниковий, супутниковий і т.д.), звужуючи тим самим область застосування нових бездротових технологій.

Через це стає актуальним проведення з єдиних позицій аналізу сучасного стану усіх наявних технологій ШБД, їх класифікації, а також виділення нового виду телекомунікацій, визначеного нами, як системи широкопasmового бездротового доступу (СШБД).

Основною метою даної статті є висвітлення процесу становлення нового виду телекомунікацій СШБД на базі узагальнюючого аналізу сучасного стану різноманітних технологій ШБД.

Загальні положення

Під широкопasmовим бездротовим доступом (англійська абревіатура BWA – Broadband Wireless Access) мається на увазі забезпечення з'єднань зі швидкостями передачі більшими 1,544 Мбіт/с (T1) чи 2,048 Мбіт/с (E1). Існують також поняття вузькопasmового (Narrowband) і розширеного (Wideband) бездротового доступу [5]. При вузькопasmовому доступі (NWA) швидкості передачі в каналах зв'язку не перевищують 64 Кбіт/с, а при розширеному (WWA) – від 64 Кбіт/с до 1,5...2 Мбіт/с. Термін WWA у даний час практично не використовується, його замінив BWA. У цьому зв'язку синонімом ШБД стало поняття високошвидкісного бездротового доступу (High Rate Wireless Access).

У залежності від відношення до служб зв'язку ШБД може бути фіксованим FWA (Fixed Wireless Access), рухливим MWA (Mobile Wireless Access) чи переносним NWA (Nomadic Wireless Access).

Системи ШБД (СШБД), що підтримують бездротовий обмін більш чим одного з наступних видів інформації: графіки, тексту, звуку, зображення, даних і відео, називають мультимедійними бездротовими системами MWS (Multimedia Wireless System).

Структура СШБД, в основному, будується по зіркоподібній топології: одна бездротова точка доступу (базова станція) і ряд абонентських терміналів, яким надається внутрішній

обмін інформацією і вихід у зовнішні мережі за допомогою усе тієї ж точки доступу.

Для СШБД розрізняють три рівні охоплення користувачів: персональний (Personal Area) рівень – це рівень систем найменшого радіуса дії (до 10...15 м), що служить для утворення так званого «безшнурового» інформаційного з'єднання між близько розташованим устаткуванням і абонентом; місцевий (або локальний) (Local Area) рівень описує, в основному, комп'ютерні мережі від домашніх до корпоративних, устаткування яких зосереджено у визначеній локації одного будинку чи ряду будинків з оточуючою їх місцевістю; зоновий чи міський (метрополіт) (Metropolitan Area) рівень визначає покриття радіосистемою визначеної місцевості, що може бути районом міста, містом, кампусом, промисловим центром і навіть адміністративним районом.

Основним призначенням СШБД є надання користувачам найбільш повного так названого широкосмугового сервісу (служби). Останній можна виразити як визначений перелік послуг, що повинна забезпечити своїм користувачам СШБД при забезпеченні заданої якості обслуговування (QoS). Такий перелік послуг наведений у табл. 1.

— СИСТЕМ широкосмугового бездротового ДОСТУПУ

Види широкосмугового сервісу		Швидкість передачі Кбіт/с в потоках:		Коефіцієнт помилки, не більш	Допустима затримка, мс
		прямою	зворотньому		
Відеоконференції	Низької якості	64	64	$10^{-8} \dots 10^{-10}$	100
	Середньої якості	2048	384		
	Вищої якості	8448	2048		
Відео та телебачення	За вимогою	3200...4096	16...64	10^{-6}	10
	Мовлення	8448	-		
	Репортажний	64	8192		
Голос	IP-трафік	64	16...64	$10^{-8} \dots 10^{-10}$	100
	Звичайний телефон, ISDN	64	64		
	Стік з ТМЗК*	2048	2048		
Інтернет-дані	Низької якості	32...512	8...64	$10^{-8} \dots 10^{-10}$	50
	Середньої якості	512...2048	64...512		
	Вищої якості	2048...8192	512...2048		
Транспортний рівень	Стік зі стільниковим зв'язком	2048	2048	10^{-10}	10
	Стік із ЛКМ*	8448	8448		
	Стік із АТМ	25600	25600		
	DVB із мультиплексуванням	34368	-		

СШБД можна розділити на три основні види (див. рис. 1). Це локальні комп'ютерні радіомережі (ЛКР), системи фіксованого широкосмугового бездротового доступу (СФШБ) і широкосмугові системи мобільного зв'язку (ШСМС).

В даний час ШСМС, чи англійською мовою MBS (Mobile Broadband Systems), являють собою системи 3-го покоління мобільного зв'язку стандартів WCDMA і CDMA2000, що дозволяють робити інформаційний обмін зі швидкістю передачі 2 Мбіт/с між абонентськими терміналами, що переміщаються з невеликою швидкістю пішохода. Надалі, для систем мобільного зв'язку 4-го покоління уже розглядаються проекти ШСМС зі швидкостями передачі більш ніж 10 Мбіт/с [6]. Такими проектами в Європі є система MEDIAN і система для поліпшених мобільних широкосмугових застосувань SAMBA (System for Advanced Mobile Broadband Applications), призначені для роботи в міліметровому діапазоні хвиль на невеликій відстані [5].

Локальні комп'ютерні радіомережі

Найбільш жаданий на сьогодні вид СШБД складають локальні комп'ютерні радіомережі (ЛКР), чи англійською мовою RLAN (Radio Local Area Networks) – це одне з найбільш загальних понять, введене і регламентоване відповідно до Рекомендації МСЭ-Р (сектор

Табл. 1. Перелік послуг широкосмугового сервісу

Табл.2. Характеристики ЛКР

Найменування систем	Діапазон робочих частот, ГГц	Швидкість передачі, Мбіт/с	Проект чи розроблювач
Персональний рівень			
IEEE 802.15.1 Bluetooth	2,4	0,5	LMSC
IEEE 802.15.3 WPAN	2,4	20	LMSC
	5,15...5,25	55	
IEEE 802.15.4 ZigBee	0,866; 0,915; 2,4	0,256	ZigBee Alliance
HomeRF	2,4	1...5	HomeRF Consortium
UWB	2...5	100...500	Xtreme Spectrum Inc.
Місцевий рівень			
IEEE 802.11	2,4...2,483	1; 2	LMSC
IEEE 802.11a	5,15...5,25	6; 9; 12; 18; 24; 36; 48;	LMSC
	5,25...5,35	54	
	5,725...5,825		
IEEE 802.11b	2,4...2,483	1; 2; 5,5; 11	LMSC
BLAST	2	19,2	Bell Labs
HIPERLAN1	5,15...5,25	20	BRAN
	5,25...5,35		
HIPERLAN2	5,15...5,35	6; 9; 12; 18; 27; 36; 54	BRAIN
	5,47...5,725		

Радіозв'язку Міжнародного Союзу Електрозв'язку) E.1244. Під ЛКР маються на увазі радіомережі рухливої чи фіксованої служб, що забезпечують зв'язок між комп'ютерним устаткуванням і реалізують, при цьому, різноманітний ширококутовий сервіс, особливо, у частині передачі комп'ютерних даних.

Розглянемо радіосистеми, що відповідно до Рекомендації E.1244 можуть бути віднесені до ЛКР (див. табл. 2).

Персональний рівень ЛКР складають радіосистеми малого радіуса дії з рівними вихідної потужності передавачів не більш 200 мВт. Найвідомішим проектом по створенню малопотужних радіосистем, що використовують метод передачі шумоподібного сигналу (ШПС) зі стрибкоподібним переключенням частот FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum), є Bluetooth (стандарт IEEE 802.15.1). Системи Bluetooth покликані забезпечити зв'язок між комп'ютерним устаткуванням, мобільними телефонами та іншими портативними терміналами на відстані до 10 м.

Подальшим розвитком Bluetooth служить розробка більш високошвидкісного стандарту IEEE 802.15.3, названого бездротовою персональною комп'ютерною мережею WPAN (Wireless Personal Area Network). WPAN, використовуючи високорівневі види модуляції (16/32/64 QAM), у діапазоні 2,4 ГГц повинна забезпечити швидкість передачі 20 Мбіт/с, а в діапазоні 5,15...5,25 ГГц – 55 Мбіт/с.

На думку ZigBee Alliance прискоренням просуванням бездротових персональних засобів повинна стати мінімізація їх вартості, навіть за рахунок зниження пропускної здатності радіоканалу. З цією метою була запропонована дешева технологія під назвою ZigBee, що забезпечує швидкість передачі 256 Кбіт/с.

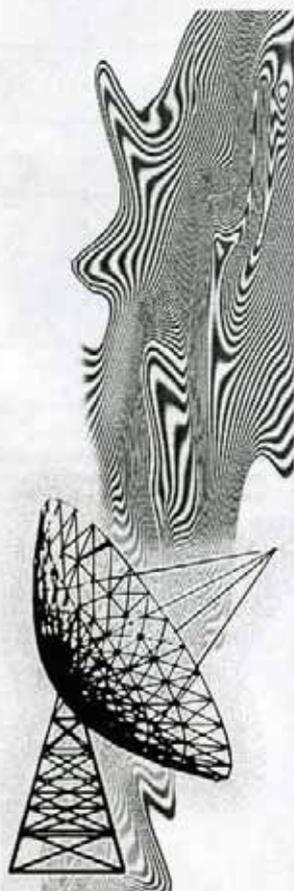
Слід зазначити, що розробкою всіх стандартів ЛКР серії IEEE 802 займається Комітет із питань стандартизації локальних і зонових комп'ютерних мереж LMSC (LAN MAN Standards Committee) при організації IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.).

Тим часом, організація HomeRF Consortium (група фірм, на чолі яких стоїть Proxim) розробляє технологію на базі протоколу роздільного бездротового доступу SWAP (Shared Wireless Access Protocol). Представники консорціуму стверджують, що SWAP ідеально підходить для домашніх мереж, оскільки передбачає чотири канали для передачі голосових повідомлень із високою якістю, а також канал передачі даних із пропускною здатністю від 1 до 5 Мбіт/с.

Цікавим доповненням до ЛКР персонального рівня стала поява нової технології надширококутового доступу UWB (Ultra-Wideband) розробки компанії Xtreme Spectrum Inc. На протязі радіоінтерфейсам IEEE 802.15 і IEEE 802.11, що працюють у відносно вузькій смузі частот, системи UWB, що раніше застосовувалися в радарній техніці, передають короткі широкодіапазонні імпульси з крутими фронтами. На відстані близько 5 м може бути досягнута пропускна здатність від 400 до 500 Мбіт/с.

Великим різноманіттям відрізняється місцевий (локальний) рівень ЛКР, де особливо варто виділити популярні на даний час радіомережі на основі стандарту IEEE 802.11 і його модифікацій [7].

У 1997 р. IEEE опублікував стандарт IEEE 802.11, що став першим міжнародним стандартом для ЛКР. Він забезпечував пропускну здатність 1 чи 2 Мбіт/с у залежності від реалізації фізичного рівня. У 1999 р. було ратифіковане доповнення у вигляді



стандарту 802.11b «High Rate», що дозволив досягти швидкостей передачі 5,5 і 11 Мбіт/с. Але базова архітектура, особливості й служби специфікації 802.11b були успадковані від основного стандарту IEEE 802.11, що працював у смузі 2,4...2,483 ГГц і визначав два методи передачі ШПІС: FHSS і прямої послідовності DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum). Суттєво, що FHSS і DSSS мають зовсім різні механізми сигналізації і тому несумісні. Ця властивість була використана для побудови стільникової структури [8], у якій доступ до базових станцій стільників здійснювався через DSSS сигнал, а усередині стільника до абонентів — через FHSS.

Стандарт 802.11b визначає тільки один метод передачі - DSSS. Таким чином, мережі 802.11b будуть взаємодіяти із системами 802.11 DSSS, але не з 802.11 FHSS. Для збільшення швидкості передачі використовується модуляція CCK (Complementary Code Keying), що можна перекласти, як модуляцію за допомогою додаткового коду.

До речі, саме стандарт 802.11b, узятий за основу компанією TeleSum для розробки нової дешевої бездротової технології «голос зверху IP», у недалекому майбутньому може скласти конкуренцію сучасному стільниковому зв'язку [9].

Великі надії покладаються на новий стандарт 802.11a, що забезпечує швидкість передачі даних до 54 Мбіт/с, котрий повинен зіграти для 802.11b ту ж роль, яку Fast Ethernet зіграв для стандарту Ethernet 10 Base-T. Подібно обом версіям Ethernet два безпроводові стандарти використовують той самий механізм керування доступом до середовища (Media Access Control — MAC). Однак, якщо в Fast Ethernet застосовується та ж схема кодування, що й у низькошвидкісному Ethernet, то у 802.11a - зовсім відмінна від 802.11b схема, названа мультиплексуванням з поділом по ортогональних частотах OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing).

Для швидкого просування стандарту 802.11a було вирішено поширити його специфікацію і на діапазон 2,4 ГГц. Для цього та узгодження 802.11a зі стандартом 802.11b був розроблений ще один спеціальний стандарт 802.11 із літерою g.

Поряд зі стандартами IEEE інтенсивно просувається європейський проект мереж широкопasmового радіодоступу BRAN (Broadband Radio Access Networks), у рамках якого для ЛКР рекомендовані стандарти так званих локальних комп'ютерних радіомереж із високими експлуатаційними характеристиками HIPERLAN (High Performance Radio Local Area Networks) [10].

Для забезпечення високої надійності і високих швидкостей передачі даних у мережах HIPERLAN необхідні прогнозовані обставини з погляду спільного використання частот. Тому для HIPERLAN були визначені ліцензійні смуги частот у діапазоні 5,15...5,35 ГГц.

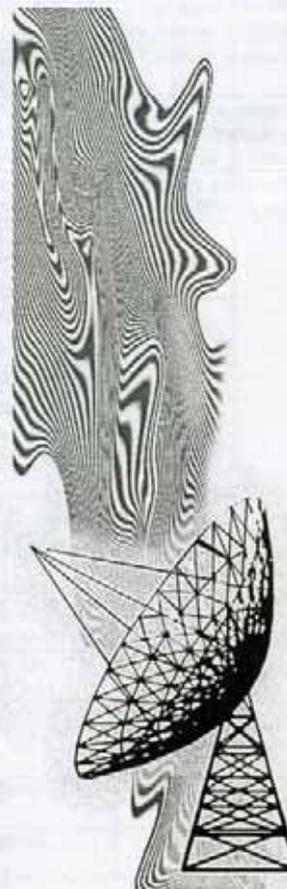
Перший стандарт HIPERLAN 1 є практично повним аналогом стандарту IEEE802.11. Орієнтація побудови телекомунікацій на єдиній основі з використанням пакетної та АТМ технологій послужила поштовхом до розробки HIPERLAN2 у рамках європейського проекту IP-мереж широкопasmового радіодоступу BRAIN (Broadband Radio Access for IP based Networks). Між HIPERLAN типу 2 і 1 існують два головних розходження. Перше, HIPERLAN 1 не підтримує QoS, а HIPERLAN 2 — підтримує, використовуючи для цього централізований планувальник. Друге, фізичний рівень HIPERLAN 1 ґрунтується на Гаусовій маніпуляції з мінімальним зсувом GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying), а HIPERLAN2 — на OFDM, що і дозволяє останній підтримувати швидкості передачі до 54 Мбіт/с.

Головна відмінність HIPERLAN 2 від IEEE802.11a полягає в тому, що всі стандарти IEEE802 використовують на своєму MAC-рівні множинний доступ із контролем несучої і запобіганням колізій CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance), що дуже походить на специфікацію провідного Ethernet, лише замість визначення зіткнень передбачено їхнє запобігання, а HIPERLAN 2 використовує централізований розподільник MAC-рівня, заснований на бездротовій АТМ.

Розвиток мобільного зв'язку привів до появи нової технології передачі даних за назвою BLAST (Bell Labs Layered Space-Time), заснованої на технології множинного вводу/виводу MIMO (Multiple Input / Multiple Output) [11, 12]. Вона передбачає застосування в одному абонентському терміналі і базовій станції ряду рознесених у просторі антен. Спектральна ефективність BLAST складає 20...40 біт/с/Гц, що дозволяє досягти швидкостей передачі до 20 Мбіт/с.

Системи фіксованого широкопasmового бездротового доступу

Системи фіксованого широкопasmового бездротового доступу (СФШБ) представляють, мабуть, найрізноманітніший вид СШБД, відмінною рисою яких є прагнення до надання в межах своєї робочої зони найбільш повного набору широкопasmових послуг. Такі системи можна розділити на три великих групи: телекомунікаційні системи на базі високондіятих аероплатформ TCBA (HAPS — Height Altitude Platform Station), системи



ширококутвого радіодоступу СШР (BRAS - Broadband Radio Access System) і безпроводові оптичні системи у вільному просторі БОСВП (FSOW - Free-Space Optical Wireless).

Системи зв'язку на базі високопіднятих аероплатформ. Основним недоліком супутникових систем є їхня нерациональність застосування в наданні послуг зв'язку (надмірність у малонаселених областях і дефіцит в урбанізованих центрах).

Кардинальним рішенням у забезпеченні інформаційних послуг урбанізованих районів з'явилася розробка ряду проектів ширококутвого радіозв'язку, названих ТСВА [13]. Основа ідея ТСВА – це реалізація ширококутвого зв'язку через ретрансляційну станцію, розташовану на спеціальній аероплатформі (дирижабль чи літак) у стратосфері на висоті 15...30 км. Радіус кругової наземної зони роботи ТСВА для ширококутвого сервісу складає від 25 до 250 км.

З 2000 року Рекомендації МСЭ-Р E.1500 і E.1501 відносять ТСВА до фіксованої наземної служби національних чи регіональних мереж і визначають для них наступні діапазони частот: 47,2...47,5 ГГц і 47,9...48,2 ГГц. У 2002 році Рекомендація E.1569 визначила для ТСВА ще два робочих частотних діапазони: 27,5...28,35 та 31...31,3 ГГц. Рекомендації також визначають умови взаємодії ТСВА з іншими наземними фіксованими службами і виділяють три зони обслуговування: центральну (urban) з найвищою щільністю абонентів; приміську чи середню (suburban); периферійну чи сільську (rural).

Структура ТСВА має відкритий характер, що дозволяє інтегрувати в межах системи найрізноманітніші види телекомунікацій – від дротових до бездротових. Дротові, головним чином, оптичні лінії зв'язку, задіюються через спеціальну шлюзову станцію для сполучення із зовнішніми мережами, а бездротові – ЛКР та СШР – формують мікросільнівки абонентського доступу в зоні дії ТСВА. Для порівняння ТСВА із супутниковими системами і СШР.

У табл. 3 приведені їхні основні характеристики. З таблиці видно, що ТСВА стає дуже небезпечним конкурентом супутникового зв'язку в районах з високою щільністю населення. Не дивлячись на це, ТСВА передбачає тісне співробітництво із супутниковими мережами і намагається зайняти проміжне місце між наземними і супутниковими ширококутговими системами.

Таблиця 3.
Порівняння основних характеристик ТСВА із супутниковими та наземними системами

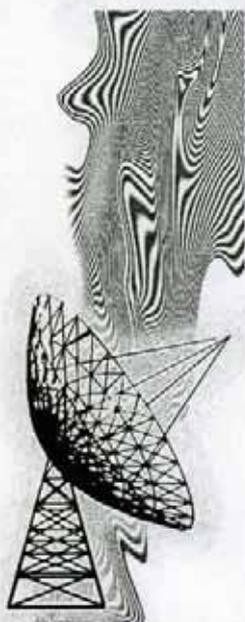
Характеристики систем	Назви систем				
	LMDS	ТСВА		Teledesic (LEO)	Astro Link (GEO)
		Sky Station	HALO		
Платформа	Вежа	дирижабль	літак	супутник	супутник
Висота, км	0,025...0,2	21	20	700	36 000
Діаметр зони обслуговування, км	6...10	50...250	50...250	5 000	20 000
Діапазон частот, ГГц	27,5...29,5	47,9...48,2 ↑ 47,2...47,5 ↓	27,5...28,35	18,8...19,3 ↑ 28,6...29,1 ↓	12,219 ↓
Затримка проходження сигналу, мс	0,003...0,06	0,1...0,35	0,1...0,35	5...50	200...400
Щільність трафіку в зоні дії, Мбіт/км ²	3	2	2	0,002...0,02	0,0005... 0,02

Системи ширококутвого радіодоступу. Системи ширококутвого радіодоступу починають свою історію із 70-х рр., коли в США була організована телевізійна двоканальна багатоточечна розподільна служба MDS (Multipoint Distribution Service) у діапазоні 2,150...2,162 ГГц. Їй на зміну в 1983 р. Федеральна Служба Зв'язку США ввела багатоканальну систему MMDS (Multichannel MDS) у смузі частот 2,5...2,686 ГГц із можливістю трансляції до 30 програм телебачення. Обидві ці системи використовують для передачі амплітудну модуляцію (AM), що забезпечує простий прийом абонентами телесигналу, але вимагає підвищених рівнів потужності передавачів.

Ріст потреби у якісному місцевому багатопрограмному телебаченні і завантаженість дециметрового діапазону різними радіослужбами призвели у 1986...1989 рр. до розробки нових телевізійних розподільних систем з використанням частотної модуляції (ЧМ): у США це локальна багатоточечна розподільна служба LMDS (Local MDS) з робочим діапазоном 27,5...29,5 ГГц та 31...31,3 ГГц, а в Англії – багатоточечна служба розподілу телебачення MVDS (Multipoint Video Distribution Service) діапазону 40,5...42,5 ГГц [14]. Уже в 1993 р. для таких розподільних систем Британським Агентством по радіозв'язку (UK Radiocommunications Agency) була прийнята специфікація MPT 1550, що регламентує використання технології супутникового мовлення з ЧМ сигналом для наземних систем [15].

У 1994 р. в Україні почала свою роботу в діапазоні 11,7...12,5 ГГц перша вітчизняна розподільна система МПРІС, що означає мікрохвильова інтегрована телерадіоінформаційна система [16].

Усі вище зазначені системи аналогового телемовлення склали перше покоління СШР. Введення стандарту цифрового телемовлення DVB (Digital Video Broadcasting) ознаменувало появу другого покоління СШР, що на відміну від першого додатково забезпечувало мовлення



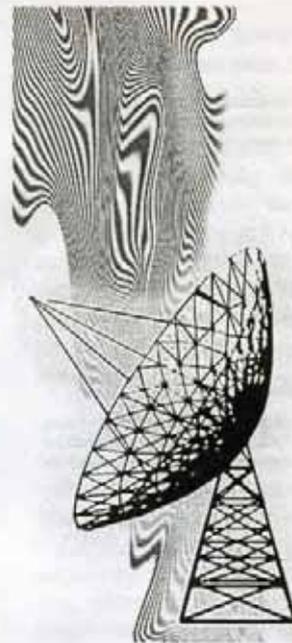
телепрограм у цифровій формі, симплексну широкосмугову передачу даних і можливість утворення зворотних запитувальних каналів від користувачів. Для регламентації таких систем ETSI (European Telecommunications Standards Institute) прийняті стандарти ETS300748 і ETS300749. Друге покоління склали колишні системи MMDS, LMDS, MVDS і MTPIC, тільки модернізовані для роботи з цифровим сигналом (як правило потоком MPEG), а також ряд нових: у Канаді – локальна багатоточечна система зв'язку LMCS (Local Multipoint Communication System), у Кореї – широкосмуговий абонентський доступ B-WLL (Broadband Wireless Local Loop), у Франції – бездротова асиметрична цифрова абонентська лінія WADSL (Wireless Asymmetric Digital Subscriber Line), у Росії – СТВ (Стільникове телебачення) [17, 18].

На даний час іде розробка СШР третього покоління, заснованих на загальній цифровій основі з використанням технологій ATM, IP, SDH і PDH. Так у рамках Європейської дослідницької програми «Передові технології і послуги зв'язку» ACTS (Advanced Communications Technologies & Services) ведеться розробка проєктів: демонстратор бездротової ATM-мережі WAND (Wireless ATM Network Demonstrator), система зв'язку бездротового доступу на основі ATM AWACS (ATM Wireless Access Communication System) і стільниковий радіодоступ для широкосмугових служб CRABS (Cellular Radio Access for Broadband Services) [5]. У рамках проєкту BRAN розробляються специфікації HIPERACCESS і HIPERMAN, а IEEE у даному напрямку просуває стандарт IEEE802.16. Не дивлячись на таке різноманіття назв нових проєктів, значна частина систем 3-го покоління в науково-популярних виданнях як і раніше іменується як LMDS.

В Україні СШР 3-го покоління розробляється в НДІ телекомунікацій НТУУ «КПІ» за назвою мікрохвильова телекомунікаційна розподільна система MTPC (Microwave Telecommunication Distribution System – MTDS) [19], та в інституті електроніки і зв'язку УАННП за назвою мікрохвильова інтерактивна дистрибутивна інформаційна система МІДІС [20].

У табл. 4 для порівняння приведені характеристики ряду СШР 3-го покоління, що забезпечують для своїх абонентських терміналів інтерфейси E1, ISDN, Frame Relay, V.35, V.5.2, Ethernet, ATM. У той же час основним інтерфейсом для базової станції служать STM1...STM 4.

Слід також зазначити, що останнім часом у розвитку СШР виокремилась тенденція побудови дворівневих систем, у яких основний високошвидкісний інформаційний потік (як правило STM) забезпечується на першому рівні одним макростільником, а на другому рівні, що складається з цілого ряду мікростільників, реалізується абонентський доступ.



Таблиця 4.
Характеристики СШР 3-го покоління

Назва системи	Розробник	Діапазон частот, ГГц	Швидкість передачі в радіоканалі, Мбіт/с		Модуляція	Радіус дії, км
			Прямо-му	Зворот-ному		
PMP	P-Com	10,15...10,65	40	20	QPSK, 16QAM, 64QAM	10
		24,25...26,06				8
		31,0...31,3				6
		38,6...40,0				4
VectaStar 3500	Cambridge Broadband	3,4...3,8	20...60	20...60	64QAM, 16QAM, QPSK	20
			10...30	10...30		
			5...15	5...15		
Radiant Mesh	Radiant, UK	24,25...26,5	12...46	12...46	QPSK, 16QAM, 64QAM	2
		27,5...29,5				
WalkAir	Siemens, BreezeCom	3,5	64	4	16QAM, 64QAM	10
		10,5				10
		26				3
Singapore ONE	National University of Singapore	28...30	20...25	4	QPSK, 16QAM, 64QAM	6
CABSINET	ACTS	40 (сота)	52	7	OFDM, QPSK	5
		5,8 (мікростільник)				0,2
WAND	ACTS	5	20	10	OFDM, 8PSK	0,05
AWACS	ACTS	19	70	20	OQPSK	0,1
MTPC	НТУУ «КПІ», Україна	28	68	16	QPSK, 16QAM, 64QAM	5
MMDS	AT&T Labs-Research	2,1/2,6	27	4,5	QPSK, 16QAM, 64QAM	40
LMDS	Harris Corporation	3,4...3,6	155	20	QPSK, 16QAM, 64QAM	19
		10,5...10,65				8
WT-2750	Cisco Systems	5,7	22,2	2	VOFDM	12
UMDS	НТЦ «Рисса», Росія	21...24	34	2	ЧМ	14
МІДІС	ІЕЗ УАННП, Україна	11...13	34	2	QPSK	40
Alcatel 7390 LMDS	Alcatel, Франція	24,25...29,5	17...40	2...24	QPSK	7

Рис. 1. Класифікація СШБД

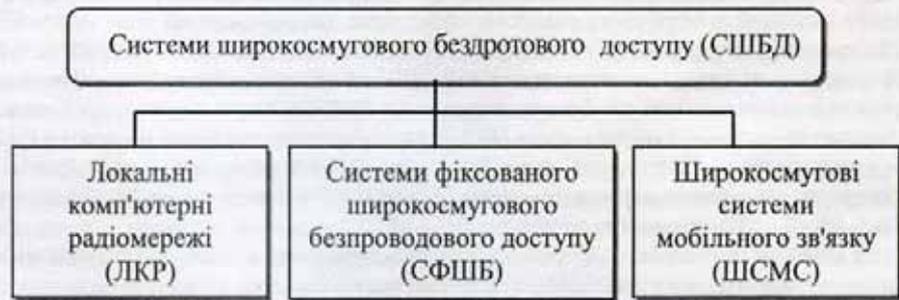


Рис. 2. Класифікація ЛКР

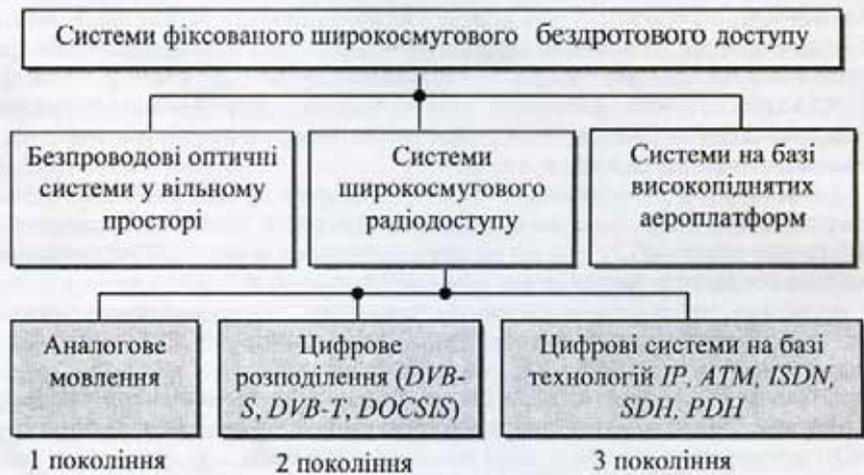
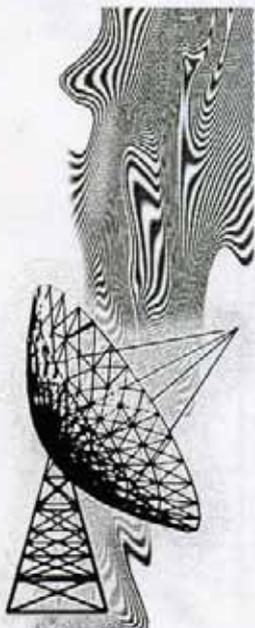
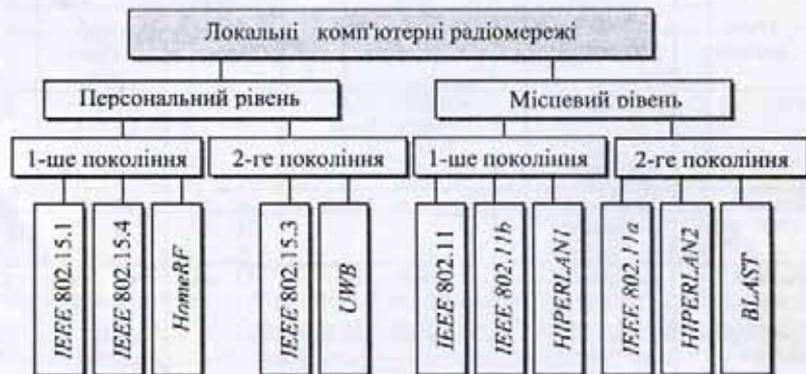


Рис. 3. Класифікація СФШБ



Бездротові оптичні системи у вільному просторі. БОСВП являють собою системи бездротового доступу, з'єднання в якій утворюються за рахунок лазерних променів, що поширюються у вільному просторі [21, 22]. Головним надбанням таких систем є їхня повна сумісність з оптоволоконними технологіями і можливість забезпечення бездротового доступу зі швидкостями передачі 125...1028 Мбіт/с на відстані до 5 км. Такі системи не мають шкідливих електромагнітних випромінювань і для їхньої експлуатації не вимагають спеціальних дозволів і ліцензій. Однак практичне застосування таких систем у даний час обмежено. Це пов'язано з побудовою передавальної частини і підтримкою співвісності вузьконаправленої лінії зв'язку.

Висновки

СШБД можна чітко виділити такі спільні риси.

Структурно система будується згідно топології зірка чи сітка з обов'язковою наявністю однієї точки доступу (зазвичай це базова станція) до зовнішніх мереж і ряду типових абонентських терміналів (АТ), що забезпечують безпосередній обмін інформаційними потоками між собою через точку доступу.

В системах панує асинхронний обмін інформацією: від точки доступу до АТ використовуються радіоканали з часовим ущільненням інформаційних потоків до абонентів, а від АТ до точки доступу – мережа радіоканалів з багатовісним доступом з часовим чи частотним розділенням сигналів.

Пропускна спроможність системи у зоні своєї дії може змінюватись від десятків Мбіт/с до одиниць Гбіт/с.

У залежності від антенних систем точки доступу, що використовуються, зона дії системи може бути кругова чи секторна, причому, часто кругова зона складається із ряду секторних зон.

У зоні своєї дії системи можуть повністю забезпечити своїх абонентів усіма видами зв'язку та мовлення без додаткового прокладення кабельних комунікацій.

Проглядається чітке прагнення у просуванні робочого діапазону СШБД до міліметрового діапазону хвиль, що пояснюється його значною інформаційною ємністю і значним дефіцитом частотних ресурсів у вже освоєних діапазонах довгих хвиль.

Наявність гнучких та відкритих інтерфейсів гарантує сумісність з сучасними високошвидкісними мережевими технологіями, що підтримують різномірний трафік.

Присутня багатофункціональність систем, можливість розширення бездротової мережі шляхом одно чи багаторангового об'єднання робочих зон окремих одноствільникових систем.

СШБД успаткували від вузько смугових бездротових систем більшість їх переваг: незначний час розгортання, швидке повернення вкладених коштів, компактність, відсутність потреби тримати великий штат співробітників для експлуатації системи і т.п.

Таким чином, до даного часу цілком сформувався новий вид телекомунікацій – СШБД, що дозволив надати повний набір широкосмугових послуг зв'язку і мовлення, звільнити користувачів від проводової залежності як на персональному рівні, так і на рівні будинку, району і міста.

В подальшому бачиться проведення на базі представленого аналітичного огляду СШБД розробки принципів побудови таких систем та методології їх інтеграції в типові телекомунікаційні мережі.

Список літератури

1. Wireless Broadband Communications: Some Research Activities in Singapore / K.C. Chua, K.V. Ravi, B. Bensaou, T.C. Pek // IEEE Communications Magazine. - 1999. - Vol. 37, nr 11. - P. 84-90.
2. Drewes C., Aicher W., Hausner J. The Wireless Art and Wired Force of Subscriber Access // IEEE Communications Magazine. - 2001. - Vol. 39, nr 5. - P. 118-124.
3. Мамаев Н.С., Мамаев Ю.Н., Теряв Б.Г. Цифровое телевидение. - М.: Горячая линия – Телеком, 2001. - 180 с.
4. Ohmori S., Yamao Y., Nakajima N. The Future Generations of Mobile Communications Based on Broadband Access Technologies // IEEE Communications Magazine. - 2000. - Vol. 38, nr 12. - P. 134-142.
5. Mikkonen J., Corrado C., Evci C. Emerging wireless broadband networks // IEEE Communications Magazine. - 1998. - Vol. 36, nr 2. - P. 112-117.
6. Dinis M. Provision of Sufficient Transmission Capacity for Broadband Mobile Multimedia: A Step Toward 4G // IEEE Communications Magazine. - 2001. - Vol. 39, nr 8. - P. 46-54.
7. Marks R.B., Gifford I.C., O'Hara B. Standards in IEEE 802 unleash the wireless Internet // IEEE Microwave Magazine. - 2001. - Vol. 2, nr 2. - P.46-56.
8. Гассанов Л.Г., Шевченко Д.Д., Шермаревич В.Г. Интегрирование телекоммуникационных услуг в беспроводных сетях на основе широкополосных сигналов // Материалы 10-й Международной Крымской Микроволновой конференции КрыМиКо-2000 «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», 11-15 сент. - Севастополь: «Вебер», 2000. - С. 81-82.
9. Москалюк А. TeleSyst: мобильная связь «на халяву» // Компьютерное обозрение. - 2002. - № 39. - С. 66.
10. New high-rate wireless LAN standards / R. van Nee, G. Awater, M. Morikura, H. Takanashi and etc. // IEEE Communications Magazine. - 1999. - Vol. 37, nr 12. - P. 82-88.
11. Keyholes, Correlations, and Capacities of Multielement Transmit and Receive Antennas / D. Chizhik, G. Foschini, M. Gans, and R. Valenzuela // IEEE Trans. on Wireless Communications. - 2002. - Vol. 1, nr 2. - P. 361-368.
12. Detection Algorithm and Initial Laboratory Results using the V-BLAST Space-Time Communication Architecture / G. D. Golden, G. J. Foschini, R. A. Valenzuela, P. W. Wolniansky // Electronics Letters. - 1999. - Vol. 35, nr 1. - P. 14-15.
13. Ильченко М.Е., Кравчук С.А. Перспективы развития телекоммуникаций // Материалы 11-й Международной конференции КрыМиКо 2001 «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», 10-14 сентября 2001 г., Севастополь, Крым, Украина. - Севастополь: «Вебер», 2001. - С. 237-240.
14. Микроволновые технологии в телекоммуникационных системах / Т.Н. Нарытник, В.П. Бабах, М.Е. Ильченко, С.А. Кравчук. - Киев: Техника, 2000. - 304 с.
15. Palmer D., Germon R., Evans D. BWA Standartisation: A European view // N-WEST Tutorial. - 1998. - 7 p.
16. Микроволновая интегрированная телерадиоинформационная система / Т.Н. Нарытник, В.Н. Денисенко, М.Е. Ильченко и др. // Радиоэлектроника. - 1999. - Т.42, №11. - С.40-50. (Изв. вузов).
17. Кравчук С.А., Липатов А.А. Современные телекоммуникационные технологии диапазона миллиметровых волн // Материалы 12-й Международной конференции КрыМиКо 2002 «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», 9-13 сентября 2002 г., Севастополь, Крым, Украина. - Севастополь: «Вебер», 2002. - С. 41-42.
18. Мостовой В.И. Сотовое телевидение – новейшая технология широкополосного радиодоступа // Материалы 12-й Международной конференции КрыМиКо 2002 «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», 9-13 сентября 2002 г., Севастополь, Крым, Украина. - Севастополь: предприятие «Вебер», 2002. - С. 3-8.
19. Ильченко М.Ю., Кайдено М.М., Кравчук С.О. Цифрові мережі з інтеграцією послуг на основі мікрохвильової телекомунікаційної розподільної системи // Матеріали 2-го міжнародного конгресу "Розвиток інформаційного суспільства в Україні", 4-6 грудня 2001 р., Київ, Україна. - К.: ТОВ "Сак Лтд.", 2002. - С. 87-95.
20. Микроволновые устройства телекоммуникационных систем. В 2 т. Том 2: Устройства приемного и передающего трактов. Проектирование устройств и реализация систем / М.З. Згуровский, М.Е. Ильченко, С.А. Кравчук, Т.Н. Нарытник, Ю.И. Якименко. - К.: ИВЦ "Видавництво "Політехніка", 2003. - 616 с.
21. Wireless Optical Transmission of Fast Ethernet, FDDI, ATM, and ESCON Protocol Data Using the TerraLink Laser Communication System / I.I. Kim, R. Stienger, J.A. Koontz etc. // Optical Engineering. - 1998. - Vol. 37, nr 12. - P. 3143-3155.
22. Begley D.L. Laser Cross-Link Systems and Technology // IEEE Communications Magazine. - 2000. - Vol. 38, nr 8. - P. 126-132.

М.Е. Ильченко, С.А. Кравчук
Становление нового вида телекоммуникаций – систем широкополосного беспроводного доступа
 Представлены различные технологии широкополосного беспроводного доступа, впервые дана их классификация. Выделен новый вид телекоммуникаций, определенный как системы широкополосного беспроводного доступа, и обозначены внутри него ряд новых научных направлений.

М.Ю. Ильченко, С.О. Кравчук
Становления нового вида телекоммуникаций – систем широкополосного бездротового доступа
 Представлены різноманітні технології широкополосного бездротового доступу, вперше дана їх класифікація. Виділений новий вид телекомунікацій, що визначений як системи широкополосного бездротового доступу, і усередині нього позначений ряд нових наукових напрямків.

M. Ilchenko, S. Kravchuk
Formation of a new kind of telecommunications - broadband wireless access systems
 The various broadband wireless access technologies are submitted, their classification for the first time is given. The new kind of telecommunications determined as of a broadband wireless access systems allocated and are designated inside him as several new scientific directions.



Непомяций Б.О.,

Голова правління

ЗАТ "Українські

Сателітарні

Системи"

Заслужений економіст

України

Технічні рішення *по створенню*

Інтеграція України зі світовим інформаційним простором передбачає розбудову національної телекомунікаційної інфраструктури універсального характеру, здатної зробити можливим великомасштабне інформаційне забезпечення.

В основі створення такої інфраструктури будуть знаходитися декілька різних технологій, на базі яких повинні функціонувати телекомунікаційно-інформаційні мережі та системи.

У статті розглядаються технічні та схемні основи розробки та створення акціонерним товариством "Українські Сателітарні Системи" ("УкрСат") національної інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури багатofункціонального характеру, що використовує технології супутникового зв'язку.

1. Вступ

Акціонерне товариство "Українські Сателітарні Системи" ("УкрСат"), створене у червні 1993 року як українська фірма-оператор в галузі телекомунікаційного та інформаційного забезпечення, на цей час розробляє і впроваджує комплексні рішення для глобальних, національних і місцевих інформаційно-телекомунікаційних систем, для комп'ютерних мереж будь-якого рівня, виконує оптимізацію і нарощування існуючих систем із застосуванням технологій та обладнання провідних фірм-виробників мережевого та комунікаційного обладнання.

Використання сучасного обладнання і досвід створення комплексних систем масштабу країни, регіону, міста та вирішення проблем "останньої милі" дозволяє АТ "УкрСат" вдало реалізовувати складні інформаційно-телекомунікаційні проекти для своїх користувачів, до яких належать: Адміністрація Президента України, Верховна Рада України, Кабінет Міністрів України, Міністерство Закордонних Справ України, Державна Митна Служба України, Адміністрація Державної Прикордонної Служби України, НАЕК "Енергоатом" та інші органи виконавчої влади та державні установи.

АТ "УкрСат" є провідним та найбільшим оператором супутникового зв'язку, національним Інтернет-провайдером вищого рівня в Україні.

Створений АТ "УкрСат" в 1995 році Центр управління системами супутникового зв'язку, який за період існування пройшов 5 комплексних модернізацій, є найсучаснішим та най-

АТ "Українські Сателітарні Системи" універсального апаратно-програмного телекомунікаційного комплексу та системи супутникового зв'язку на його основі

більшим в Україні. Він працює на всіх новітніх протоколах, є однією з основних складових найпотужнішого Телепорту, дозволяє цілодобово забезпечувати:

- управління корпоративними інформаційно-телекомунікаційними комплексами,
- обмін інформацією усіх видів створюваних систем,
- підключення користувачів до міжнародних інформаційних мереж,
- комплексну системну інтеграцію,
- оперування власними каналами зв'язку,
- підключення корпоративних мереж до ресурсів всесвітньої мережі Інтернет,
- міжміський і міжнародний телефонний зв'язок високої якості.

Розширення побудованих мереж супутникового зв'язку, встановлених по всій країні, проводиться в комплексі з роботами по створенню цілого ряду інших спроектованих для спільної роботи систем. Супутниковий зв'язок є при цьому основою для інших проектів компанії:

- корпоративних мереж інтегрального обслуговування (передачі даних, телефонії, факсимільного зв'язку, відео конференцій),
- всіх видів послуг Інтернет,
- всеукраїнського пейджингу,
- навігаційних систем,
- систем комплексного захисту інформації.

Наявність оперативного відділу в Центрі управління системами супутникового зв'язку дає можливість цілодобово забезпечувати технічну підтримку та оперативний супровід операційних систем та мереж.

Основний чинник, який виділяє АТ "УкрСат" серед інших компаній-системних інтеграторів – наявність найпотужнішого в Україні Телепорту з Центром управління системами супутникового зв'язку, з власними, резервованими зовнішніми каналами зв'язку на США, Європу, Росію, а також паритетні канали з провідними українськими провайдерами, що забезпечують надійний і швидкий прямий доступ до провідних світових інформаційних центрів, вітчизняних Інтернет-ресурсів та власної оптоволоконної мережі в м. Києві.

Нижче, в розділах статті, розглянуті особливості та переваги супутникового зв'язку, що дозволяють створити інформаційно-телекомунікаційну інфраструктуру національного призначення, виконану по зіркоподібній архітектурі з високою концентрацією універсальних послуг.

2. Особливості сучасного супутникового зв'язку.

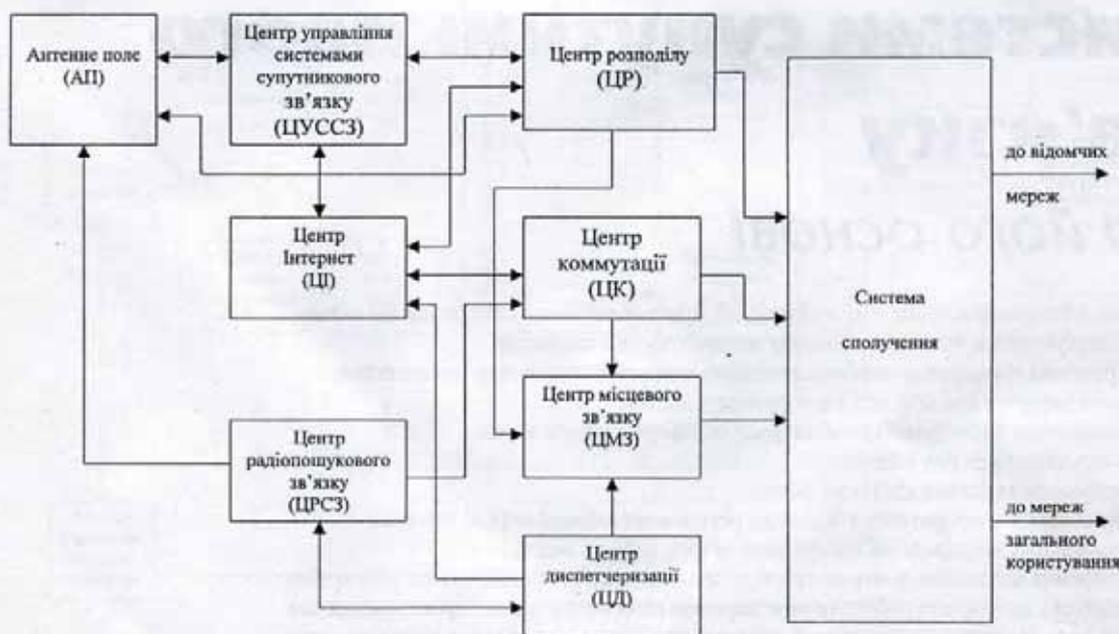
Протягом майже 40 останніх років супутниковий зв'язок став передовою радіотехнологією, значно поширив можливості та дальність дії засобів зв'язку, дозволив створити багатомасштабні мережі абонентських терміналів. Економічний та соціальний розвиток багатьох регіонів земної кулі на цей час безперервно залежить від супутників зв'язку в міжнародних мережах, використовуються у роботі національних служб.

Окремо треба визначити останню половину вказаного вище терміну впровадження супутникового зв'язку, коли швидкими темпами почалося застосування абонентських терміналів типу VSAT, які являють собою компактні комплекти апаратури та обладнання з антеною невеликих розмірів. Дійсно, аббревіатура VSAT розшифровується як Very Small Aperture Terminal, тобто термінал з антеною дуже малих розмірів.

Успіх широкого світового використання обладнання супутникового зв'язку на базі терміналів типу VSAT в забезпеченні ділової та комерційної діяльності обумовлений дією декількох різномірних факторів.

1. Необхідно відмітити, найперше, прогрес у створенні супутників зв'язку, які забезпечують
 - десяти-дванадцятирічний термін активної діяльності на орбіті,

Мал. 1. Функціональна схема апаратно-програмного комплексу.



- можливість використання більш потужного режиму передавача,

- використання бортових антен з діаграмою випромінювання, яка вкриває певний регіон на поверхні земної кулі, що збільшує рівень сигналів на лініях зв'язку.

2. Найважливіша особливість сучасних систем супутникового зв'язку полягає в тому, що переважна більшість діючих мереж, розбудованих на базі абонентських терміналів типу VSAT, має зірководібну архітектуру.

Стратегія такого плану дозволяє:

- значно спростити апаратно-програмні рішення як в складі комічного сегменту, так і в наземній інфраструктурі,

- перекласти на центральну станцію багато функцій, пов'язаних з настройкою, оперуванням, діагностикою терміналів, логічним та фізичним формуванням мереж,

- значно спростити компановку та апаратне виконання периферійних терміналів, зробивши їх практично неослужуємими,

- розробити та впровадити комплексні методи багатостанційного доступу, внаслідок чого мережі, які керуються центральною станцією, можуть поєднувати сотні і навіть тисячі терміналів, як однотипних, так і різних напрямків функціонування,

- реалізувати в єдиному центрі багато різних технологій надання телекомунікаційних послуг та рівнів інформаційного забезпечення, що відповідає сучасному рівню вимог з універсальності послуг зв'язку.

3. Необхідно вказати, що мають бути такі можливості супутникового зв'язку в порівнянні з наземними лініями зв'язку, як практично миттєва інсталяція абонентського терміналу в будь-якому місці.

4. Важлива особливість міститься в загальному прогресі електроніки взагалі, та технології виробництва земних станцій супутникового зв'язку, зокрема, що дозволяє розробляти та впроваджувати компактні, недорогі, високоякісні абонентські термінали типу VSAT.

5. Важливою причиною поширення абонентських терміналів типу VSAT виступають потреби ринку, головним чином в області приватних мереж для ділового зв'язку, для забезпечення прямого зв'язку низького кошту багаточисленних терміналів передачі даних периферійних споживачів з великим центральним процесом.

Слід відмітити, що вказане в п. 5 є результатом тих переваг використання терміналів типу VSAT, які відмічені в п.п. 1-4.

3. Універсальний апаратно-програмний телекомунікаційний комплекс (Телепорт) АТ "УкрСат" і його Центр управління системами супутникового зв'язку

Послідовно діючи в напрямку, визначеному принципом інтеграції (універсальності, багатофункціональності) послуг і безпосередньо пов'язаним із цим принципом об'єднанням апаратури й обладнання, АТ "УкрСат" побудував власний Телепорт, що представляє апаратно-програмний комплекс, реалізований у вигляді об'єднання ряду функціонально орієнтованих центрів відповідної спрямованості.

Побудова апаратно-програмного комплексу і функціональні зв'язки між його центрами показані на мал. 1.

У такій формі комплекс відповідає основному змістові запатентованого технічного рішення під назвою «Універсальний багатофункціональний телекомунікаційний апаратно-програмний комплекс» [1].

Як видно з мал. 1, на цей час апаратно-програмний комплекс включає:

- Антенне поле (АП), що складається з антенно-фідерних пристроїв різного призначення, які реалізують радіотехнології різних центрів у виді полів випромінювання визначеної орієнтації й конфігурації,

- Центр управління системами супутникового зв'язку (ЦУССЗ), апаратура й обладнання якого служить для створення мереж (систем) супутникового зв'язку, керування ними та їх підтримки,

- Центр Інтернет, що представляє комплект апаратури й обладнання, призначених для підключення споживачів до ресурсів глобальної мережі передачі даних,

- Центр розподілу (ЦР), апаратура й обладнання якого виконують завдання розподілу інформації (вхідної і вихідної), у тому числі телебачення й радіомовлення, навчальної і т.п.



- Центр комутації (ЦК), що представляє комплект апаратури комутації, яка служить для здійснення інтеграції послуг телефонії й передачі даних на міжміському й міжнародному рівнях,

- Центр місцевого зв'язку (ЦМЗ), апаратура й обладнання якого здійснюють інтеграцію послуг у межах «останньої милі»,

- Центр диспетчеризації, призначений для вирішення завдань, пов'язаних з визначенням місця розташування рухомих засобів, їх контролю, керування рухом,

- Центр радіопошукового зв'язку (ЦРЗ), призначений для здійснення пейджингового зв'язку, включаючи територію всієї України,

- Систему сполучення, призначену для здійснення функціональних зв'язків центрів комплексу з відомчими мережами й мережею загального користування, вирішуючи при цьому завдання інтеграції різних служб, що доповнюють показаний комплекс.

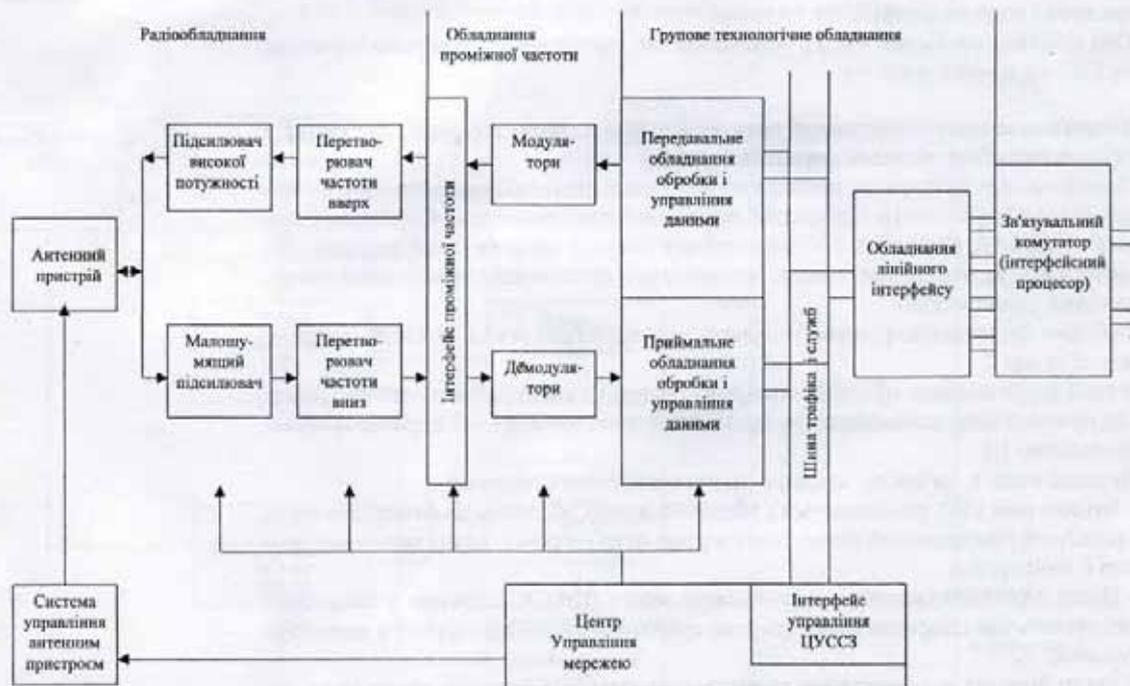
Апаратний склад кожного з Центрів і відповідне програмне забезпечення, що використовується при функціонуванні, забезпечують виконання Центром тих завдань, які закладені в його назві.

Зокрема, Центр Інтернет містить у своєму складі необхідне обладнання для маршрутизації, комутації, розподілу, апаратуру керування, контролю, комплексного захисту інформації, з'єднання з регіональними і глобальними пунктами обміну інформацією і споживачами, шляхом використання телекомунікаційних ліній будь-яких упродовжених у практику технологій (супутникових, радіо- і радіорелейних, радіотелефонних, стільникових зв'язків, кабельних, включаючи оптоволоконні і т.п.).

Аналогічний перелік завдань може бути зазначений і для інших Центрів комплексу відповідно до сучасних уявлень про ролі кожного Центра в системі зв'язку з інтеграцією служб і його технічними і технологічними можливостями.

3.1. Центр управління системами супутникового зв'язку.

Одним з основних компонентів у складі апаратно-програмного комплексу є Центр управління системами супутникового зв'язку (ЦУССЗ), складаючи до 80 % загального обсягу апаратури й обладнання.



Спрощена функціональна схема ЦУССЗ типового складу, що переслідує завдання виділення основних апаратурних частин і їхнього з'єднання між собою, показана на мал. 2.

На мал. 3 показано фрагмент антенного поля та ЦУССЗ.

У сучасному технічному втіленні як елементів, так і всієї системи супутникового зв'язку зіркоподібна побудова мереж периферійних абонентських терміналів, з'єднаних із загальним центром, роль якого виконує ЦУССЗ, вважається найкращим, оскільки мінімізує вимоги до апаратури й обладнання.

Як видно з приведеної схеми, обладнання радіочастоти і проміжної частоти виконується у відповідності з досить добре відомими в супутниковому зв'язку технічними рішеннями.

Індивідуальному втіленню в більшій мірі підвладні елементи групового технологічного обладнання ЦУССЗ, оскільки безпосередньо зв'язані з характеристиками оперуємих мереж.

У [2] розглянуті основні характеристики мереж абонентських терміналів супутникового зв'язку національного рівня і технологічні цикли, призначені для здійснення функціонування мереж.

Істотні загальні характеристики мереж зіркоподібної архітектури з абонентських терміналів супутникового зв'язку полягають у такому:

1. Можливість одночасного встановлення ліній зв'язку між ЦУССЗ і численними абонентськими терміналами з використанням дуплексної передачі інформації при реалізації двосторонніх зв'язків.

2. Найтипівіші застосування пов'язані з передачею даних, голосовим зв'язком, телевізійним і радіомовленням і т.д. При цьому загальний трафік від ЦУССЗ до терміналу (вихідні канали, *outroute*) значно більший, ніж трафік кожної периферійної станції в напрямку ЦУССЗ (вхідні канали, *inroute*), який зазвичай складається з блоків даних, структурованих у пакет.

3. Вихідні канали вимагають відносно високої еквівалентної ізотропної випромінюваної потужності (ЕВП) бортового ретранслятора, тоді як вхідні канали вимагають невеликої частини ЕВП. Таким чином бортовий ретранслятор звичайно використовується в режимі обмеження потужності, причому потужність регулюється відповідно до вимог вихідних каналів.

1. У мережах зіркоподібної архітектури принципово існує можливість організації зв'язку між абонентськими терміналами за рахунок подвійного стрибка через супутник, що, як правило, нейтралізується шляхом обліку затримки в протоколах зв'язку для передачі даних або порядком ведення діалогу в телефонії.

2. Однією з найважливіших характеристик є економічні оцінки як для складового процесу зв'язку в мережі, так і у відношенні порівняння з наземними службами, які показують, як відзначалося вище, що в інтегральному відношенні для умов України мережа з 30-35 територіально рознесених станцій економічно доцільніше використання наземних засобів зв'язку, особливо при інтеграції послуг.

Основні кількісні і фактичні дані є типовими для мереж середньої ємності, що містить до 2000 абонентських терміналів і відповідають бюджетним значенням для реалізованих ліній зв'язку, визначеними існуючими нормативами.

У роботі [2] розглянуті технологічні цикли ЦУССЗ, що повинні реалізовуватися в діючих мережах при їхньому функціонуванні.

Основні моменти аргументації по роботі [2] полягають у такому.

Найбільш розповсюдженим і добре апробованим є технологічний цикл, орієнтований на створення інтегрованого ділового супутникового зв'язку (ISBN). Технологія циклу заснована на загальних характеристиках мереж.

Найбільш ефективним і гнучким методом передачі інформації на лініях від ЦУССЗ до абонентських терміналів є застосування пакетного ущільнення за допомогою тимчасового поділу каналів (ТПК).

З іншого боку, на лініях від абонентських терміналів до ЦУССЗ найбільш ефективним методом передачі є спільне використання однієї несучої декількома станціями мережі по методу багатостанційного доступу з тимчасовим поділом каналів (БДПК). У результаті вихідні несучі ТПК ЦУССЗ і вхідні несучі БДПК спільно використовують на основі БДПК частину частотного ресурсу бортового ретранслятора. Ця частина визначається як шириною смуги частот, необхідної для забезпечення заданої швидкості передачі, так і величиною потужності, що забезпечить можливість роботи тисяч взаємодіючих станцій мережі.

Різновидом циклу ISBN є цикли IP-Advantage і Direc Way, які зберігаючи ту ж технологію багатостанційного доступу, дозволяють досягти значного збільшення швидкостей передачі інформації в каналах (до 40 Мбіт/сек), що апаратно вирішується на основі використання спеціальної прийомної приставки в периферійних станціях зв'язку.

Для ряду додатків необхідною є реалізація циклу функціонування у вигляді багатостанційного доступу з частотним поділом каналів і одним каналом на несучу БДЧП/ОКН (в англійській

транскрипції SCPC). Є дуже розповсюдженим циклом для організації супутникових ліній зв'язку пункту з пунктом, пункту з багатьма пунктами і навіть цілком взаємозв'язаних (осередкових) мереж. В останньому випадку на практиці використовується також технологічний цикл типу DAMA.

Побудова єдиного ЦУССЗ, що використовує всі технологічні цикли функціонування, побудова й організація системи супутникового зв'язку на цій основі розглянуто в розділі 4.

3.2. Захист інформації в апаратно-програмному комплексі.

У зв'язку з автоматизованим режимом роботи окремих елементів і центрів розглянутого комплексу особлива увага у функціонуванні всього комплексу, а також мереж і систем, що ним управляються, приділяється питанням захисту інформації.

Реалізація комплексної системи захисту інформації (системи спеціальної інформаційної безпеки) здійснюється у відповідності з такими законодавчими актами і нормативними документами:

- Законом України «Про захист інформації в автоматизованих системах»,
- Положенням про технічний захист інформації в Україні, затвердженим Наказом Президента України № 1229 від 27.09.1999р.,
- Концепцією технічного захисту інформації України, затвердженій Постановою Кабінету Міністрів України № 1126 від 08.10.1998р.,
- Постановою Кабінету Міністрів України № 121 від 04.02.1998 р. «Про затвердження переліку обов'язкових етапів робіт у період проектування, впровадження й експлуатації систем і засобів автоматизованої обробки і передачі даних»,
- Наказом Департаменту спеціальних телекомунікаційних систем і захисту інформації (ДСТСЗІ) Служби безпеки України (СБУ) від 24.12.2001р. № 76 «Про затвердження Порядку захисту державних інформаційних ресурсів у інформаційно-телекомунікаційних системах».

В апаратурі комплексу в якості базового програмно-апаратного засобу захисту від несанкціонованого доступу передбачається використання міжмережевого скрану Cisco PIX 515E, сертифікованого ДСТСЗІ СБУ.

У той же час необхідно відзначити, що АТ «УкрСат» за підтримкою ДСТСЗІ СБУ проводить розробку власного продукту захисту – міжмережевого скрану «Брама».

До функціональних можливостей зазначеного продукту варто віднести підтримку існуючих в апаратурі програмно-апаратних модулів криптографічного захисту інформації. На зазначений продукт за узгодженням із замовниками створення мереж можуть бути представлені формалізовані алгоритми управляючого програмного забезпечення.

Реально на цей час діючий вузол розподілу ресурсів глобальної мережі передачі даних Інтернет, які технологічно пов'язані з ЦУССЗ, апаратно-програмно захищений у відповідності до вимог Постанови Кабінету Міністрів України від 12.04.2002 р. № 522 «Про затвердження порядку підключення до глобальних мереж передачі даних» та наказу Департаменту спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації Служби безпеки України від 24.12.2001 р. № 76, що підтверджено атестатом відповідності.

Крім того на цьому вузлі встановлено обладнання системи моніторингу для контролю за забезпеченням безпеки інформації в мережі передачі даних, яке відповідає технічним вимогам нормативного документу «Моніторинг-центри для телефонної мережі загальногo користування України» (затверджено Міністерством зв'язку України та СБ України 13.12.1996 р. за № 4-1-43/788), що засвідчено актом відповідності, виданим Службою безпеки України.

3. Система супутникового зв'язку та її можливості.

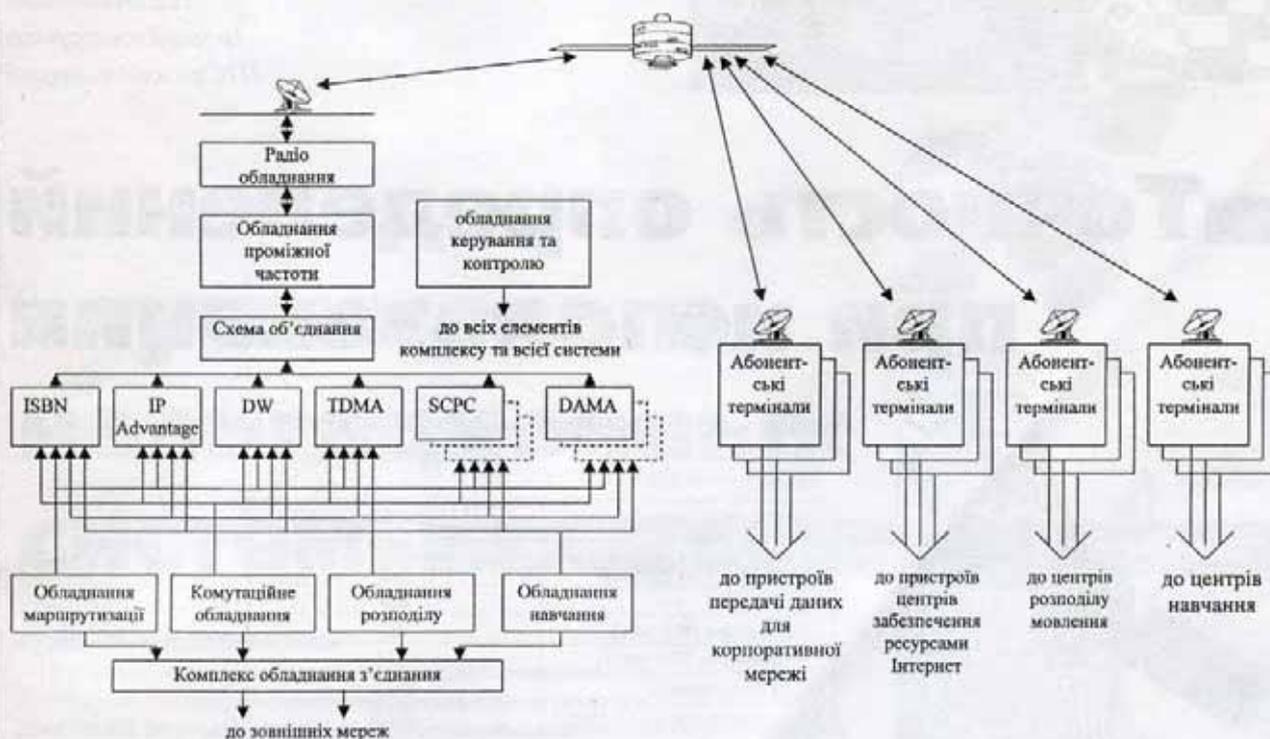
На основі переліку найкращих технологічних циклів функціонування мереж абонентських терміналів супутникового зв'язку, приведеного в [2], була розроблена система супутникового зв'язку, що використовує єдиний апаратно-програмний комплекс Центру управління системами супутникового зв'язку (ЦУССЗ) [3].

Функціональна схема запропонованої і реалізованої системи супутникового зв'язку показана на мал. 4.

Як видно зі схеми, в єдиному апаратно-програмному комплексі ЦУССЗ, що виконує універсальні завдання і є ядром запропонованої системи супутникового зв'язку, антенні пристрої, пристрої радіочастотного діапазону (РЧ) і діапазону проміжної частоти (ПЧ) не містять принципових змін у порівнянні зі стандартним технічним рішенням, показаним на мал. 2.

Основні зміни, пов'язані з реалізацією системи супутникового зв'язку, полягають в доповненні комплексу:

- апаратурою, що забезпечує технологічні цикли, характерні для сучасних супутникових ліній, мереж і систем,



Єдиний Центр управління системами супутникового зв'язку

Мал. 4. Система супутникового зв'язку

- апаратурою маршрутизації, комутації, розподілу і навчання, що забезпечує відповідні мережні технологічні цикли,

- комплектом обладнання сполучення, що забезпечує з'єднання з мережею загального користування і (або) корпоративними мережами обміну інформацією за допомогою наземних ліній зв'язку.

До складу обладнання, що реалізує технологічні цикли функціонування мереж супутникового зв'язку, яке показано на мал. 4, входять апаратно-програмні комплекти типу ISBN, IP-Advantage, DW, TDMA і SCPC, а також аналогічні їм (у випадку наявності).

З погляду технології створення мереж станцій супутникового зв'язку, що працюють через бортовий ретранслятор зв'язного штучного супутника Землі, кожний з комплектів цієї апаратури використовує визначені прийоми забезпечення багатостанційного доступу до одного ретранслятора, на основі застосування широко відомих загальних принципів поділу каналів за частотними або часовими ознаками.

Апаратно-програмний комплект апаратури ISBN призначений для заощадження ресурсів бортового ретранслятора і ЦУССЗ на основі природної розбіжності трафіка у лініях, що йдуть від центральної станції до абонентських терміналів (outroutes) у порівнянні зі зворотними лініями, що йдуть від кожного абонентського терміналу і ЦУССЗ (inroutes).

Комплект ISBN для кожної створеної й оперуємої ЦУССЗ мережі підтримує у вихідних каналах один або декілька outroutes, створених за технологією TDM - часового поділу каналів (ЧПК) і один або декілька inroutes у вхідних каналах, створених за технологією FDMA/TDMA (Frequency Division Multiple Access/Time Division Multiple Access), коли на групу станцій виділяється одна несуча радіочастота з визначеною смугою частот, що залежить від швидкостей передачі інформації кожною станцією (режим багатостанційного доступу з частотним поділом - FDMA). У межах вищевказаної смуги кожною з групи станцій, що працює на даній несучій, канал надається в режимі часового багатостанційного доступу - TDMA.

Апаратно-програмні комплекти IP-Advantage і Direc Way (DW) призначені для забезпечення віддалених споживачів високошвидкісними супутниковими каналами передачі інформації.

Перелік використаних джерел інформації.

1. Непом'ящий Б.О. Декларційний патент на винахід № 6550/А (клас 7 Н0494/00, Н04Н1/00, Н04В7/00) виданий 15.03.2004 р. за заявкою № 20031211801, поданою 18.12.2003 р. Універсальний багатофункціональний телекомунікаційний апаратно-програмний комплекс
2. Непом'ящий Б.О. Технологічні цикли діючої мережі супутникового зв'язку національного характеру. Збірник наукових праць за матеріалами 1^{го} Міжнародного радіоелектронного Форуму «Прикладна радіоелектроніка. Стан і перспективи розвитку» МРФ 2002, частина 1, стор. 463-466, 08-10 жовтня 2002 року, Харків, Україна
3. Непом'ящий Б.О. Декларційний патент на винахід № 60960А (клас 7 Н04В7/185) виданий 15.10.2003 р. за заявкою № 2003087694, поданою 14.08.2003 р. Система супутникового зв'язку.

Точность определений при использовании



Погрешность систем космического базирования WAAS и EGNOS, дополняющих ГНСС

Бюджет UERE для WAAS [17]

Источник погрешности	СКП псевдодальности (м)
UDRE GPS поправок	0.5
GEO UERE	0.5
Ионосфера (90град)	0.5
Тропосфера (90 град)	0.15
Шум приемника	0.22
Многолучевость(45 град)	0.22
Итого	0.93

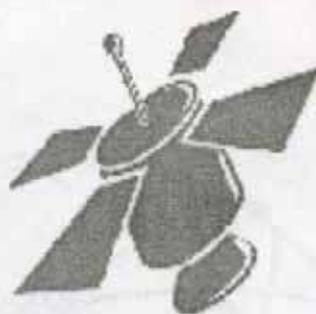
Бюджет UERE для EGNOS [15]

Источник погрешности	СКП псевдодальности (м)
GPS (РШВ+ЭИ)	0.75
GEO UERE (РШВ+ЭИ)	1.30
Ионосфера (90град)	0.75
Тропосфера (90 град)	0.20
Шум приемника	0.40
Многолучевость(45 град)	0.30
Задержка GPS	0.42
Итого	1.8

Погрешность определения скорости

Скорость в приемнике СНС определяется по измерениям изменения фазы несущей сигнала (приращение дальности по измерениям фазы несущей) между моментами съема измерений (интегральный доплер). Таким образом определяется средняя скорость за интервал измерения. При задании требований к точности определения скорости в АП должен быть указан интервал измерений и уточнение «погрешность определения средней скорости на интервале ...». Погрешность определения скорости в АП зависит от погрешности сигнала навигационного спутника, погрешности измерителя интегрального доплера, шума опорного генератора, погрешности интегрального доплера за ионосферу, тропосферу, многолучевость, от геометрического фактора ухудшения точности (расположения навигационных спутников относительно АП) и от интервала измерений.

Ни один из этих параметров не нормирован. В [3] приведены в качестве иллюстрации значения ошибки псевдоскорости без учета влияния ионосферы, тропосферы и измерителя приемника (не более 1см/сек), в [4] приведено требование к погрешности измерителя интегрального доплера 0,1 фазового цикла (2см) и к погрешности определения скорости (СКП) для малой динамики 0.1м/сек, для высокой динамики – 5.6м/сек. С точки зрения определения скорости ГЛОНАСС мало чем отличается от GPS.



СПУТНИКОВИХ НАВИГАЦІОННИХ СИСТЕМ

(Продолжение. Начало см. "Винахідник і раціоналізатор" №6/2004).

Погрешність определения времени

При определении времени в шкале всемирного координированного времени UTC необходимо учитывать точность привязки шкалы времени СНС к UTC.

Для ГЛОНАСС погрешность системной шкалы относительно UTC(SU) не должна превышать 1 мксек [1]. По опубликованным данным [8] за последние 3 года эта погрешность не превышала 0.5 мксек.

Погрешность системной шкалы GPS относительно UTC по опубликованным данным [8] не превышает 15 нс.

При формировании в приемнике метки времени в шкале UTC к приведенным погрешностям добавятся погрешности определения псевдодалности, погрешности решения и некомпенсированные задержки в электронных схемах.

Заключение

Все вышесказанное показывает в основном влияние характеристик системы и внешней среды, используя некие средние характеристики приемника. Влияние особенностей построения схем приемника и алгоритмов обработки на погрешности определения навигационных параметров заслуживает отдельного разговора.

Список литературы

1. Глобальная Навигационная Спутниковая Система ГЛОНАСС Интерфейсный Контрольный Документ
2. Navstar GPS Space Segment/Navigation User Interfaces. ICD-GPS-200C.
3. Global Positioning System Standard Positioning Service Performance Standard. October 2001. Assistant Secretary of Defense for Command, Control, Communications, and Intelligence.
4. Guidelines For The Global Positioning System (Gps) Receiver Application Module (GRAM). GPS-GRAM-001A (Internet). 25 Feb 1998. Headquarters, Space and Missile Systems Center. NAVSTAR GPS Joint Program Office.
5. GPS Risk Assessment Study Final Report. The Johns Hopkins University • Applied Physics Laboratory. January 1999
6. Comparative range delay and variability of the earth's troposphere and the ionosphere. John A. Klobuchar, Joseph M. Kunches. GPS Solution. Volum 7(1), 2003.
7. Стандарты, рекомендуемые RTCM для функционирования GNSS (глобальной навигационной спутниковой системы) в дифференциальном режиме. Специальный комитет RTCM N 104.
8. <http://www.mao.kiev.ua/poz/poz.htm>
9. D-Y Impacts on User Equipment Technology. Larry D. Vittorini, Rockwell Collins
10. Отчет по НИР "Дельта". КБ Навис 2000г.
11. Отчет по второму этапу НИР "Приемник с полностью программной обработкой сигналов". КБ Навис 2002г.
12. Quartz Crystal Resonators And Oscillators For Frequency Control and Timing Applications A Tutorial. John R. Vig, U.S. Army Communications-Electronics Command, Attn: AMSEL-RD-C2-PT, Fort Monmouth, NJ 07703, USA. January 2001
13. Navstar GPS Space Segment/Navigation User L5 Interfaces. ICD-GPS-705.

14. Международные стандарты и рекомендуемая практика. Авиационная электро-связь. Приложение 10 к конвенции о международной гражданской авиации. Том I – радионавигационные средства.
15. Eurocontrol Experimental Centre. GNSS Frequency Protection Requirements. EEC Report No. 337. Project NAV-4-E1. June 1999
16. Phillip W.Ward. GPS Receiver RF Interference Monitoring, Mitigation, and Analysis Techniques. Navigation Journal of the Institute of Navigation vol.41, No.4, Winter 1994-1995
17. T.Walter P. Enge, Sanford University, *Weighted RAIM for Precision Approach*, ION GPS 1995

В качестве справки

Историческая справка

История использования искусственных спутников Земли для определения местоположения и обеспечения навигации насчитывает почти столетия и начинается с запуска первого искусственного спутника Земли.

Ветераны 9 НИИ ВМФ СССР рассказывали такую историю:

В середине 50-х годов в институт был переведен способный флотский офицер Фуфаев Вадим Алексеевич. Сразу взяться за науку ему было трудно, затягивали соблазны почти вольной жизни. После очередного замечания командира о необходимости определиться с темой научной работы, Вадим Алексеевич в шутку заявил: «Буду заниматься навигацией по искусственным спутникам Земли.»

Это заявление вызвало веселье в рядах сослуживцев и бурное негодование командира. Уже был подготовлен приказ о наказании, но накануне его подписания стало известно о запуске первого спутника, после чего предложенная в шутку работа перестала казаться столь нереальной и бесполезной. Навигация по искусственным спутникам стала одной из основных тем института, положившей основу создания спутниковых навигационных систем в Советском Союзе.

Первые спутниковые навигационные системы были созданы в середине 60-х одновременно в СССР и США. Это были низкоорбитальные доплеровские системы, при работе с которыми необходимо было провести в течение 7-15 минут сеанс приема сигнала спутника, после чего на основе накопленных непрерывных измерений доплеровского сдвига частоты производился расчет координат. Точность существенно ухудшалась в движении. Периодичность определения координат (обсерваций) не превышала 2 раза в час. Все это, а также высокая стоимость приемников ограничили использование систем Transit, Цикада, Цикада-М на кораблях и подводных лодках ВМФ, на больших торговых и рыболовецких судах, а также в геодезии.

В 70-х годах началась разработка принципиально новых спутниковых систем навигации – глобальных навигационных спутниковых систем GPS Navstar (США) и ГЛОНАСС (СССР). Спутники в этих системах размещаются в нескольких орбитальных плоскостях (6 в GPS и 3 в ГЛОНАСС) на средних орбитах высотой около 20000 км таким образом, чтобы в любой момент времени в любой точке Земли в зоне видимости находились не менее 4-х спутников. Принцип определения координат дальномерный, дальность до спутника определяется в приемнике потребителей по фазе кода модулирующей псевдослучайной последовательности, принятого радиосигнала спутника. Благодаря такому построению полностью развернутые ГНС обеспечивают в масштабах Земли и околоземного пространства глобальное и непрерывное определение координат, высоты, времени и скорости. Обе системы имеют открытый и закрытый (шифрованный) сигнал. Открытый сигнал предоставлен для бесплатного использования, гарантии чего даны как Соединенными Штатами, так и Российской Федерацией. Закрытый сигнал предназначен для использования военными, и доступ к нему обеспечивается только союзникам по отдельному соглашению.

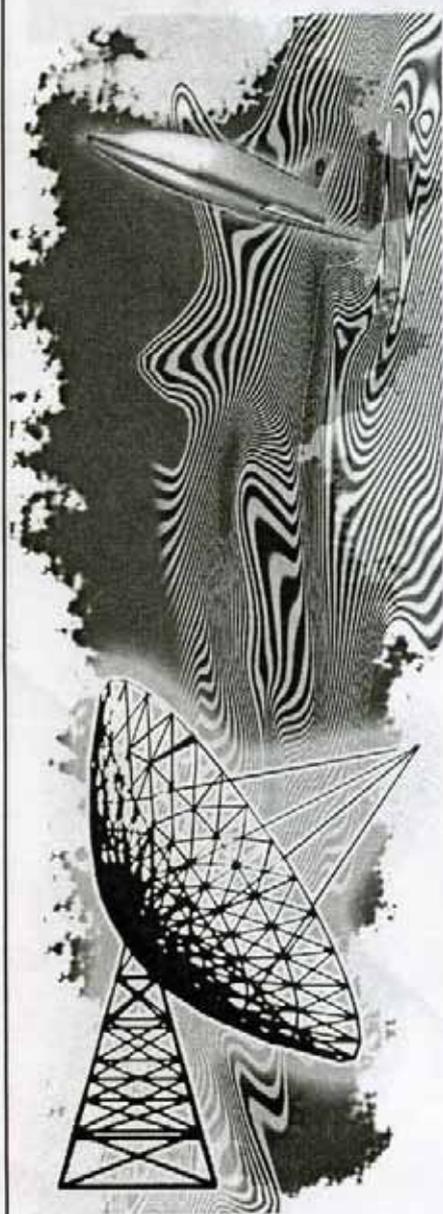


Схема размещения на орбитах навигационных спутников GPS.

Первый спутник GPS был выведен на орбиту в 1977 году, первый спутник ГЛОНАСС – в 1982 году.

Несмотря на то, что обе системы ГЛОНАСС и GPS создавались и разворачивались практически одновременно, имеют близкие потенциальные возможности, судьба у них совершенно разная.

Благодаря продуманной политике развития потребительского сегмента системы, поддержки внутреннего военного и гражданского рынка GPS технологий, лоббирования GPS в международных организациях, GPS стала основой развитой индустрии разнообразных приборов с оборотом в миллиарды долларов. С каждым годом применение приемников GPS расширяется, превращая его в изделие массового спроса.

ГЛОНАСС пережила тяжелейший кризис, связанный с распадом СССР, прекращением финансирования военных программ и практическим отсутствием внутреннего рынка аппаратуры ГЛОНАСС в гражданском секторе. Количество работающих спутников в системе с 1996 года сократилось с 24 до 11, что существенно ограничивает её возможности. В последние годы наметилась тенденция улучшения ситуации: в Российской Федерации принята и выполняется федеральная программа развития ГЛОНАСС, законодательно закреплено обязательное использование её на транспорте и в системах связи внутри страны, что подстегнуло коммерческое использование ГЛОНАСС, привлекло дополнительные средства в разработку и производство аппаратуры.

В конечном счете, от наличия нескольких ГНСС потребитель только выиграет, поскольку совместное использование сигналов разных систем обеспечивает улучшение доступности, точности и достоверности, уменьшает зависимость от владельцев системы. В связи с этим, безусловно большой интерес представляет европейский проект Galileo, предусматривающий создание европейской ГНСС, в которой также предусмотрен открытый сигнал, предоставляемый на безоплатной основе. Таким образом, с развертыванием Galileo, начиная с 2008 года, потребителям будут доступны сигналы трех разных ГНСС.

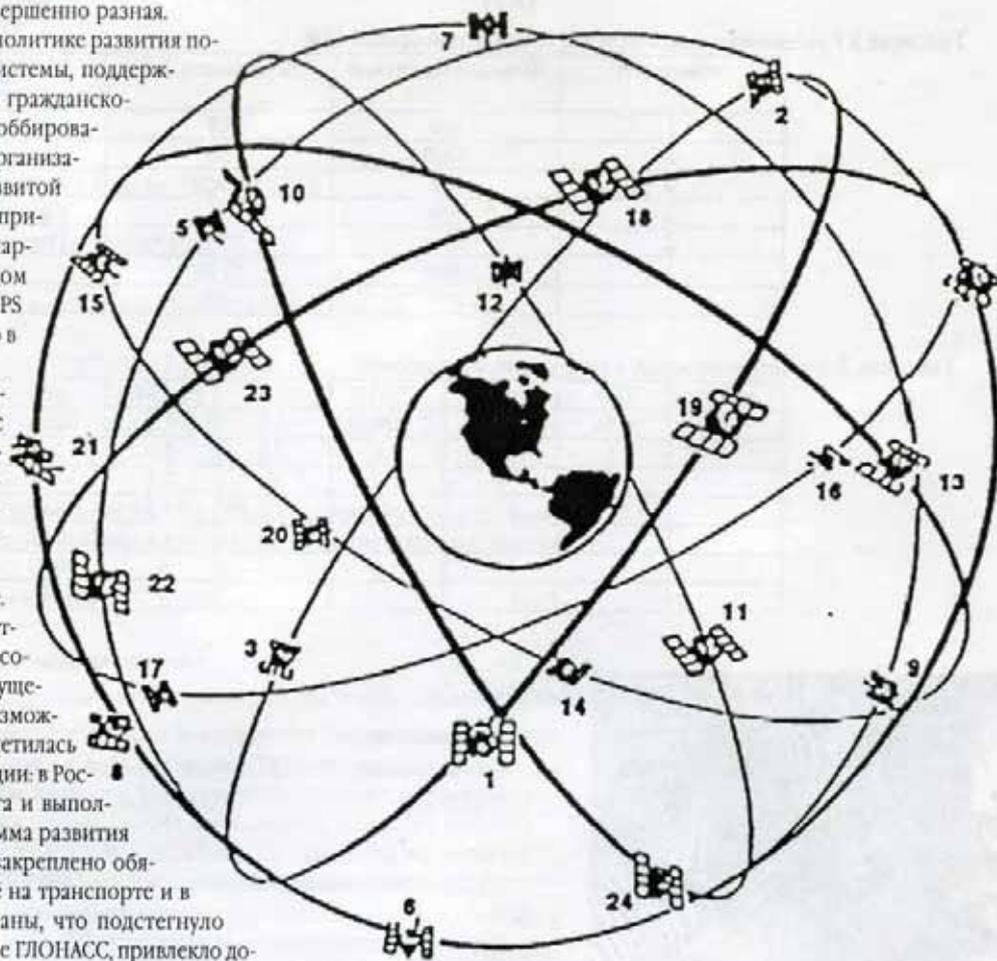
Кроме собственно ГНСС, доступны для использования широкозонные системы космического базирования WAAS и EGNOS, дополняющие GPS.

WAAS (введена в эксплуатацию с 2004г) действует над территорией западного полушария, EGNOS (планируемый срок ввода в эксплуатацию 2005г) над Европой, Африкой и Ближним Востоком.

Характеристики точности

Приемник СНС может служить источником информации о местоположении (координаты и высота), скорости, точном времени. Для характеристики точности аппаратуры потребителей чаще всего используются:

- Среднеквадратическая погрешность (СКП) - Root Mean Square (rms) -
- Двойная среднеквадратическая горизонтальная погрешность — Twice Distance rms (2drms)-
- 50-ти процентная круговая ошибка — радиус круга с центром в точке истинного местоположения антенны, описанного вокруг 50% измерений — Circular Error Probable (CEP).
- Горизонтальная 95ти процентная ошибка — радиус круга с центром в точке истинного



местоположения антенны, описанного вокруг 95% измерений – **Horizontal 95 Percent Accuracy (R95)**.
 • 50-ти процентная сферическая ошибка - радиус сферы с центром в точке истинного местоположения антенны, описанной вокруг 50% измерений - **Spherical Error Probable (SEP)**

Таблица 1 Применимость характеристик точности приемников СНС

размерность	Точность измерений	Вероятность (%)	типичная применяемость
1	rms	68	вертикальная
2	SEP	50	горизонтальная
2	rms	63-68	горизонтальная
2	R95	95	Горизонтальная
2	2drms	95-98	Горизонтальная
3	rms	61-68	3-D
3	SEP	50	3-D

Таблица 2 Соотношения между характеристиками точности

rms(V)	SEP	rms(H)	R95(H)	2drms	rms(3-D)	SEP	rms(V)
1	0.44	0.53	0.91	1.1	1.1	0.88	rms(V)
	1	1.2	2.1	2.4	2.5	2.0	SEP
		1	1.7	2	2.1	1.7	rms(H)
			1	1.2	1.2	0.96	R95(H)
				1	1.1	0.85	2drms
					1	0.79	rms(3-D)
						1	SEP



Общие замечания:

1. rms эквивалентна СКП (сигме) только в случае совпадения матожидания измерений истинному значению. При коротких выборках может иметь место большое смещение матожидания. Оценку rms по СКП можно производить при достаточной длительности набора данных (несколько часов).

2. 2drms – это именно двойная rms (двойная СКП) и ни в коем случае не двухмерная СКП

3. 2drms в общем случае не эквивалентна R95. При маске КА в 10град, круговом распределении горизонтальной ошибки и малых значениях HDOP 2drms соответствует ошибке с 98% вероятностью. В случае увеличения HDOP 2drms приближается к R95.

4. 95% вертикальная ошибка равна двум rms при гауссовом распределении.

5. В общем случае распределение ошибок измерений (особенно на коротких интервалах) не является Гауссовым.

Точность приемника СНС в автономном режиме

Под работой приемника в автономном режиме подразумевается работа только по сигналам навигационных спутников (без использования дополнительных систем). В этом случае на погрешность определения навигационных характеристик потребителем влияет

- погрешность сигнала СНС,
- условия распространения радиосигнала (влияние ионосферной и тропосферной рефракции),
- условия приема сигнала антенной приемника (влияние переотражений (многолучевость) и затенения сигналов НКА окружающими объектами и рельефом местности),
- погрешности слежения за фазой кода и фазой несущей в приемнике.

Среднеквадратическая погрешность дальности в приемнике (UERE) обычно определяется как

$$UERE = (URE^2 + UEB^2)^{0.5}$$

где

URE = (погрешность космического сегмента СНС2 + погрешность сегмента управления СНС2)0.5

$UEE = (\text{Погрешність за тропосферу}^2 + \text{погрешність за іоносферу}^2 + \text{погрешність за багатолучевість}^2 + \text{погрешність приймача}) \cdot 0.5$

На основі UERE розраховуються погрешності визначення приймачем СНС координат висоти, часу [4]:

$$SEP = 0.8881 \cdot PDOP \cdot UERE$$

$$CEP = 0.8325 \cdot HDOP \cdot UERE$$

$$LEP = 0.6745 \cdot VDOP \cdot UERE$$

$$\text{Time Error (50\%)} = 0.6745 \cdot 3.3 \text{ (ns/m)} \cdot TDOP \cdot UERE$$

$$3\text{-D Spherical (95\%)} = 1.6140 \cdot PDOP \cdot UERE$$

$$\text{Horizontal Error (95\%)} = 2dRMS = 2 \cdot HDOP \cdot UERE \text{ (Прим. 1)}$$

$$\text{Vertical Error (95\%)} = 2 \cdot VDOP \cdot UERE \text{ (Прим. 2)}$$

$$\text{Time error (95\%)} = 2 \cdot TDOP \cdot UERE \cdot 3.3 \text{ (ns/m)} \quad \text{(Прим. 2)}$$

Примечания.

(1) Реально процент в пределах от 95.4% до 98.2% в зависимости от эллиптичности; для кругового распределения 95% погрешность равна $1.7308 \cdot HDOP \cdot UERE$

(2) Реально процент равен 95.4%

Точность приемника в дифференциальном режиме

Под дифференциальным режимом работы приемника СНС подразумевают режим определения местоположения, при котором используются поправки к измерениям псевдодальности (диффпоправки), вырабатываемые другим приемником, как разница между измеренной и расчетной дальностью до спутника. В случае, если приемники расположены на сравнительно небольшом расстоянии друг от друга, погрешности, вызванные влиянием атмосферы и URE, в их измерениях одинаковы. Использование диффпоправок обеспечивает определение относительных координат с более высокой точностью, поскольку погрешности за атмосферу и URE компенсируются почти полностью. С увеличением расстояния между приемниками точность падает, поскольку увеличивается разница в условиях приема сигналов СНС.

Различают несколько вариантов реализации дифференциального режима.

1. Опорный приемник находится в точке с известными координатами (собственно дифференциальный режим)
2. Опорный приемник подвижный (режим относительной навигации)
3. Диффпоправки вырабатываются на основе обработки информации от нескольких опорных станций, покрывающих большую территорию (широкозонная дифференциальная система)

Погрешность псевдодальности аппаратуре потребителей при работе в дифференциальном режиме определяется погрешностью диффпоправок, погрешностью измерителя псевдодальности приемника АП, влиянием багатолучевости в приемнике АП.

$$UDERE = (UDRE^2 + UDEE^2)^{0.5}$$

где

$$UDRE = (\text{погрешность диффпоправок})$$

$$UDEE = (\text{погрешность за багатолучевість}^2 + \text{погрешність приймача}^2)^{0.5}$$

Погрешности определения координат и высоты в дифференциальном режиме пересчитываются из UDERE по тем же формулам, что и для автономного режима с заменой UERE на UDERE.

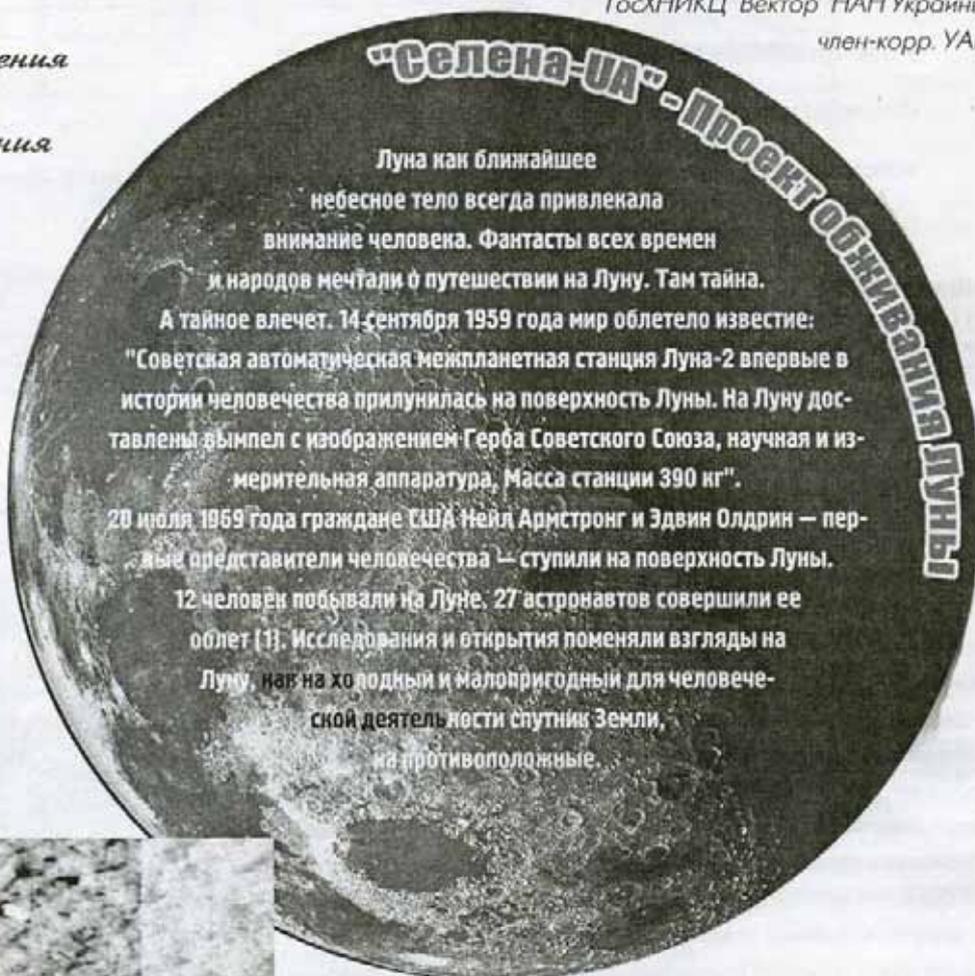


Нерус М.А.

Директор и Главный конструктор
ГосНИИЦ "Вектор" НАН Украины,
член-корр. УАН

*«Больших дел не бывает
без больших трудностей» ...
Вальтер*

*45-летию прилунения
АМС Луна-2 и
35-летию посещения
Луны человеком
посвящается.*



Луна как ближайшее небесное тело всегда привлекала внимание человека. Фантасты всех времен и народов мечтали о путешествии на Луну. Там тайна.

А тайное влечет. 14-сентября 1959 года мир облетело известие: "Советская автоматическая межпланетная станция Луна-2 впервые в истории человечества прилунилась на поверхность Луны. На Луну доставлены вымпел с изображением Герба Советского Союза, научная и измерительная аппаратура, Масса станции 390 кг".

20 июля 1969 года граждане США Нейл Армстронг и Эдвин Олдрин — первые представители человечества — ступили на поверхность Луны.

12 человек побывали на Луне. 27 астронавтов совершили ее облет [1]. Исследования и открытия поменяли взгляды на Луну, нав на хо лодным и малопригодным для человеческой деятельности спутник Земли, на противоположные.



Первые исследования Луны и первые открытия состава лунного регалита, в котором содержатся SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , TiO_2 , FeO — соединения из которых на месте можно получать сверхчистые материалы для электронной, лазерной и медицинской техники, конструкционные материалы с улучшенными характеристиками, сплавы и материалы с особыми свойствами, — показали, что Луна представляет для человечества не только научный, но и хозяйственный интерес [2]. Стало ясно, что использование потенциальных возможностей Луны уже в недалеком будущем станет определяющим фактором в развитии научно-технического потенциала землян.

Обживание Луны — объективная необходимость для человечества. Пока пройден лишь первый этап — этап пробного проникновения на Луну. Впереди второй этап — этап хозяйственного обживания Луны. Но не торопитесь пока собирать рюкзаки и укладывать чемоданы, все произойдет не так скоро. Для обживания Луны необходимо создать новую более мощную, более грузоподъемную и более безопасную ракетно-космическую технику. Ведь для обживания Луны туда необходимо будет доставлять сотни и сотни тонн технологических грузов.

К сожалению, возможности современной ракетно-космической техники для обживания Луны недостаточны. Примером тому может служить ракетно-космический комплекс США "Сатурн-V-Аполлон".

При стартовой массе ракетно-космической системы "Сатурн-V-Аполлон" 2950 т на Луну был доставлен Лунный модуль, общая масса которого составила всего лишь 15075,1 кг, что составляет 0,5% от начальной массы РКС. О какой доставке технологических грузов в многие сотни тонн при обживании Луны может идти речь, если при осуществлении Проекта приходилось экономить на всем? Не было даже возможности установить функциональные кресла для астронавтов, и они крепились к рабочим местам с помощью ремней, настолько ограниченными оказались возможности самой мощной, самой совершенной ракетно-космической системы "Сатурн-V-Аполлон". И понятно, что после стольких посещений Луны там осталось из полезного груза только тележка массой 205 кг, несколько уголко-вых отражателей да флаг США.

При таких возможностях имеющихся ракетно-космических систем разговоры о хозяйственном обживании Луны преждевременны. И это все причинно обусловлено. Ведь если посмотреть правде в глаза, летаем то мы практически на тех же ракетах, которые были изобретены еще 5000 лет назад в Китае. По сути, современные ракеты не отличаются от своих первых прародителей. При полете мы так же тащим тот же тяжелый корпус — паразитный груз, как и 5000 лет назад, находясь во власти неконтролируемой стихии свободного горения топлива и полагаясь на энергию вольного истечения продуктов горения. Ракета осталась практически без изменений. Ведь главное — движитель остался практически тот же. За эти 5000 лет человечество не сделало ни одного кардинального усовершенствования движителя ракеты, находясь в благодушном состоянии: "Ах, какой чудо-техникой мы владеем".

Спасибо гению К.Э. Циолковского, предложившему Принцип многоступенчатости ракетных систем. И хотя проблема перемещения паразитных грузов не решена окончательно, но Принцип многоступенчатости РКС позволил существенно увеличить дальность их полета. Не будь этого изобретения не ступать бы ноге человеческой на Луну. Ясно, что для создания перспективных более мощных ракет-носителей нужны новые, более кардинальные усовершенствования ракетных систем. Но, как показывает практика, возможности совершенствования многоступенчатых ракетных систем уже практически исчерпаны. Принцип многоступенчатости не восприимчив к радикальным изменениям и совершенствованиям движителя, т.е. интенсивный путь развития таких ракетных систем исключается.

Для обживания Луны необходимо создать ракетно-космические системы повышенной грузоподъемности на основе новых принципов, новых технических решений, которые позволяют осуществлять интенсивное развитие РКС.

Вашему вниманию предлагается ракетно-космическая система для обживания Луны "Селена-UA", создаваемая на базе нового Принципа неограниченной дискретности ракетных систем.

Принцип неограниченной дискретности ракетных систем (Принцип НДРС), предложенный автором, позволяет применять в качестве движителя дискретные реактивные силовые элементы РеСЭлы, или дискретные кумулятивно-реактивные силовые элементы КРеСЭлы. Принцип НДРС позволяет свести к минимуму или исключить полностью затраты энергии на перемещение паразитных грузов путем их перманентного и полного излучения (отбрасывания), или путем их сжигания в качестве дополнительного топлива [3,4,5].

Интенсивный путь развития РКС позволяет создать ракетно-космическую систему с грузоподъемностью полезного груза до 30-40% от начальной массы РКС. Интенсивный путь совершенствования РКТ вытекает из теории движения ракетных систем.

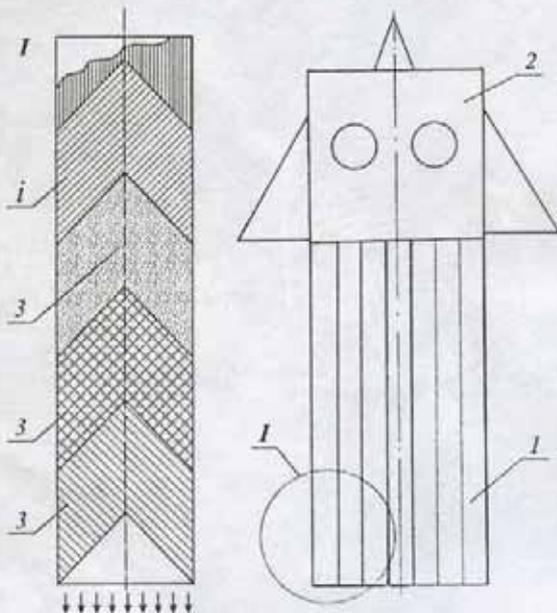


Согласно формуле расчета начальной массы ракеты:

$$M_0 = M_K e^{\frac{V}{U_0}}, \quad (1)$$

где V — скорость ракеты;

U_0 — скорость истечения рабочего тела;



Ракетно-космическая система "Селена-UA" для обживания Луны показана на Рис.1.

Рис.1. Ракетно-космическая система "Селена-UA".
 1 – Дискретная гирляндная кумулятивно-реактивная ракетная система Неруса ДИГРСН "Селена".
 2 – Космический корабль "UA".
 3 – Кумулятивно-реактивные силовые элементы КРСЭЗы.

формуле расчета скорости ракеты:

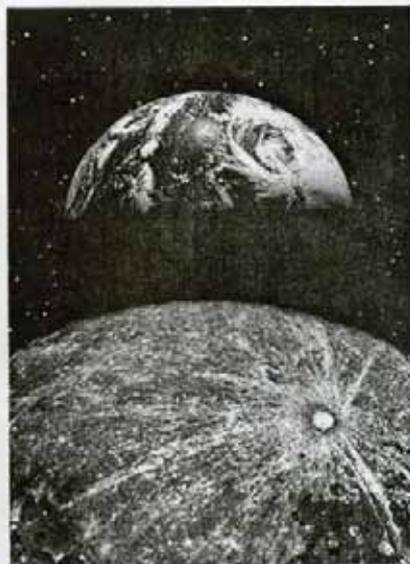
$$V = U_0 \ln \frac{M_0}{M}, \quad (2)$$

где M_0 – начальная масса ракеты;
 M – масса ракеты в данный момент времени;

и формуле расчета тяги двигателя:

$$P = U_0 m + F_c P_c - F_c P_h, \quad (3)$$

где m – масса рабочего тела;
 F_c – площадь сопла истечения;
 P_c – давление рабочего тела на выходе из сопла;
 P_h – давление окружающей среды,



для увеличения рабочей мощности двигателя, а значит и увеличения грузоподъемности ракетной системы, необходимо одновременно увеличивать как скорость истечения рабочего тела U_0 , так и давление P_c на выходе из сопла.

В классическом ракетном двигателе совместить одновременно увеличение скорости истечения U_0 и давления P_c на выходе из сопла невозможно, т.к. это ведет к недорасширению рабочего тела, а значит и к потере тяги и мощности двигателя, но не наоборот.

Совмещение указанных параметров возможно в дискретном кумулятивно-реактивном двигателе, предлагаемом автором для снаряжения ракетно-космических систем Проекта "Селена-UA". В кумулятивно-реактивном двигателе одновременно можно получить скорость истечения рабочего тела $U_0 = 8...16$ км/с и давление P_c на выходе из сопла $10^2...10^4$ кгс/см².

Проведенные эксперименты подтвердили возможность создания дискретного кумулятивно-реактивного двигателя со скоростями истечения рабочего тела $U_0 = 8...16$ км/с и давлением на выходе из сопла $P_c = 7 \cdot 10^2$ кгс/см². Опыты показали, что наибольших успехов можно добиться при микроминиатюризации силовых элементов и применении нанотехнологий.

Эффективность предлагаемого дискретного кумулятивно-реактивного двигателя легко продемонстрировать на примере грузоподъемности РКС "Сатурн-V-Аполлон". Так, если бы РН "Сатурн-V" была бы снаряжена кумулятивно-реактивными двигателями, то общая масса РКС "Сатурн-V-Аполлон" для посещения Луны составила бы всего

207 тонн, причем КК "Аполлон" и Лунный модуль остаются штатными. Расчет проведен для $U_0 = 8$ км/с и $P_C = 5 \cdot 10^2$ кгс/см².

Планируется ракетно-космическую систему "Селена-УА" снаряжать Дискретной гирлянцной кумулятивно-реактивной ракетной системой Неруса ДигКРСН "Селена" с еще более интенсивным кумулятивно-реактивным двигателем при $U_0 = 12$ км/с и давлением рабочего тела на выходе из сопла $P_C = 7 \cdot 10^2$ кгс/см². Таким же двигателем будет снаряжен и космический корабль "УА". Рис. 1.

РКС "Селена-УА" состоит из Дискретной гирлянцной кумулятивно-реактивной ракетной системы Неруса ДигКРСН "Селена" и космического корабля "УА". ДигКРСН "Селена" собирается на основе Принципа неограниченной дискретности ракетных систем из неограниченного множества кумулятивно-реактивных силовых элементов КРСЭлов. Конструкция космического корабля "УА" зависит от функционального назначения. Корабль имеет самостоятельный двигатель, способен совершать посадку на Луну и, в случае необходимости, на Землю.

Расчеты показывают, что общая масса ракетно-космической системы "Селена-УА" при массе Космического корабля "УА" 300 тонн составит 760 тонн. При массе КК "УА" 300 тонн на Луну может быть доставлено одновременно до 250 тонн технологических грузов, среди которых и корабль "Чайка" массой 50 тонн для возвращения команды из 5 человек на Землю.

При практическом проектировании РКС "Селена-УА" ее параметры могут уточняться. Для доставки на Луну крупногабаритных технологических грузов массой до 1200 тонн могут быть созданы ракетно-космические системы типа "Селена-УА" массой до 3000 тонн, что сопоставимо с массой РКС "Сатурн-V-Аполлон".

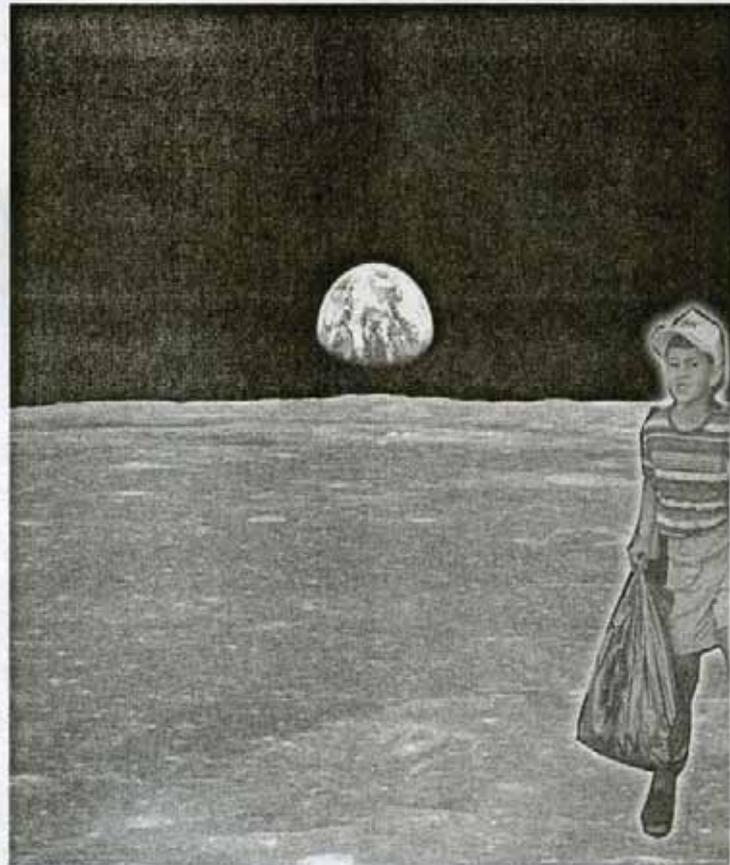
Предложенный Вашему вниманию проект "Селена-УА" кардинально продвигает решение проблемы хозяйственного обживания Луны. Гарантией тому является повышенная грузоподъемность ракетно-космической системы: $M_K / M_0 = 0,3 \dots 0,4$. Проектом предусматривается доставка на Луну технологической строительной техники, что позволит оборудовать в лунных гротах помещения под жилье и научно-производственную деятельность человека. Предусматривается доставка на Луну необходимых для жизнеобеспечения материалов или их компонентов, например, жидкого водорода, что позволит путем восстановления получать воду из местных грунтов. Так, при доставке на Луну 1000 тонн жидкого водорода H_2 на месте можно получить 5000 тонн воды H_2O . Такое количество воды обеспечит проживание с замкнутым циклом до 300 человек, а также позволит в изолированных помещениях гротов создавать искусственный климат, оранжереи, фонтаны и т.д. Для обеспечения колонии энергией на месте можно будет производить кремниевые солнечные батареи, благо там и аморфного кремния, и солнечных дней достаточно. Об условиях проживания на Луне можно бы было и еще пофантазировать. Эту привилегию мы предоставляем Вам, уважаемый читатель.

В следующих номерах журнала читайте о Проекте полета человека на Марс — "Марс-УА". Мы Вас познакомим с новыми идеями и новыми решениями создания ракетно-космической техники для дальних межпланетных путешествий.

Mens agitat molem! — Мысль приводит в движение материю, как утверждали древние римляне.

Литература

1. Федосьев В.И. Основы техники ракетного полета. - М.: Наука, 1981, стр. 75-89.
2. Немошкालенко В.В. Вибрані праці. - К.: Академперіодика, 2003, стр. 380-384.
3. Нерус М.А. Энергетические и материаловедческие проблемы выведения в космос и спуска на землю аппарата с малыми перегрузками. // "Космічна наука і технологія", додаток, т. 9, №2, 2003, стр. 469-475.
4. Нерус М. Космический транспорт "КОТРАН" для хозяйственного освоения космического пространства. // Аеро-космічний вестник, №6(146), 10-16 февраля 2004 года, стр. 34-35.
5. Нерус М.А. Космический комплекс "КОКОН" // Винахідник і раціоналізатор, №4, 2004, стр. 14-16.



ВІДГУК на книгу А. А. Давиденка

“МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ”

Учасникам Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченій Дню винахідника, яка проходила у вересні 2001 року в м. Києві, запам'ятались слова одного з виступаючих. Він говорив, що коли добрий пасічник відкриває вулик, то більше радіє не тому, що у щільниках міститься багато меду, а тому, що в них є багато гарного розплоду, а на них (щільниках) знаходиться багато молодих бджіл. Не кількістю меду, а кількістю молодих бджіл, сказав він, визначається сила бджолиної сім'ї.



започатковано Всеукраїнський турнір юних винахідників і раціоналізаторів (ВТЮВІР). Отож, всім незабаром стала зрозумілою використана ним алегорія: він стурбовано, але з натхненням говорив про необхідність формування майбутньої науково-технічної еліти нашої держави.

Разом з ВТЮВІР минуло декілька років (саме так, а не навпаки сприймає плин часу голова журі турнірів А. А. Давиденко). Кафедральні та інститутські справи, викладацька робота (він викладає розроблений ним спецкурс з методики викладання фізики, зокрема з проблем удосконалення навчального фізичного експерименту та розвитку творчих здібностей учнів у процесі вивчення фізики, не лише за місцем роботи, а й у ряді інших вузів, у тому числі й вузах Білорусі, не стали перешкодою в написанні книги (Давиденко А. А. *Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи)*. - Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2004. - 264 с.).

Дана книга є монографією, що містить результати науково-дослідницької діяльності її автора. Присмисно, що вона має як теоретичну так і практичну значущість. Співставлення поглядів фахівців різних галузей науки (психологів, педагогів, кібернетиків та ін.) на процес творчості та на проблему розвитку творчих здібностей людини супроводжуються висловлюванням автора власних поглядів на досліджуваний предмет. Все це міститься у першому розділі книги.

Другий розділ повністю присвячений проблемі розвитку творчих здібностей учнів у процесі вивчення фізики. Для винахідників він цікавий тим, що вся методична сторона побудована на матеріалі задач, що мають технічне розв'язання. Майже всі приклади взяті або з власної винахідницької та раціоналізаторської діяльності автора, його учнів та студентів, або ж учасників шести проведених ВТЮВІР (а хіба це не його учні?). Описуючи методику розвитку творчих (винахідницьких) здібностей учнів, автор не обмежується традиційними уроками, або ж (куди правду діти?) вже рідко діючими шкільними гуртками. Він акцентує увагу на виконанні учнями довготермінових комплексних завдань (фізико-технічних проєктів, науково-дослідницьких робіт та ін), у результаті виконання яких з'являються винаходи або ж, принаймні, хоча б рацпропозиції. Наведені у книзі приклади свідчать про те, що частина виконаних учнями робіт завершилась отриманням правових документів на створені ними оригінальні пристрої. Тут же описуються організаційні форми звітності учнів за виконану творчу роботу тощо (виставки науково-технічної творчості, турніри, захисти фізико-технічних проєктів, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт учнів — членів Малої академії наук України).

Можна сподіватись, що монографія А. А. Давиденка сприятиме розвитку творчих, зокрема винахідницьких, здібностей учнів нашої держави.

Цим виступаючим був докторант Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова, нині завідувач кафедри природничо-математичних дисциплін та інформаційних технологій Чернігівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти Давиденко (Давидьон) Андрій Андрійович. На цю конференцію він був запрошений не просто як винахідник, а як людина, з ініціативи якої у 1998 році Міністерством освіти і науки України було

НАГОРОДИ ВОІВ ЗА 2000-2003 РОКИ

За результатами всеукраїнських конкурсів „Винахід року” переможці 2000 і 2001 років були направлені для участі у травні 2002 року на 30-у Міжнародну виставку винаходів, нових технологій і продукції, що проходила у виставковому комплексі „Палекспо”, м. Женева. За сприяння Держдепартаменту вперше на виставці була продемонстрована представницька експозиція України. Це — лікувальний засіб „Ербісол” (автор Николаєнко А.Н. — гепатопротектор і імуномодулятор широкого спектру дії, що лікує цілий ряд захворювань, у тому числі онкологічних), принципово новий силовий агрегат для сільськогосподарських машин, що працює на стисненому повітрі і тим самим заощаджує пально-мастильні матеріали (автор Ліщук А.А.). Апарат „Екзоскелетон”, що може використовуватися і як своєрідний тренажер, і в лікувальних цілях (автор Осадчий Е.А.) і винахід „Спосіб термообробки монокристалів вольфрамату кадмію”, завдяки якому розроблений ряд приладів для контролю рівня радіоактивного опромінення (автор Нагорна Л.Л.). Усі ці оригінальні розробки привернули велику увагу відвідувачів виставки і одержали високу оцінку авторитетного міжнародного журі. За підсумками участі у виставці Нагорна Л.Л. нагороджена **золотою медаллю**, Осадчий Е.А. — **срібною**, а Николаєнко А.Н. і Ліщук А.А. одержали **бронзові нагороди**.

25 квітня 2002 року відбулися урочисті збори науково-технічної і творчої громадськості України і міста Києва з нагоди святкування Всесвітнього дня інтелектуальної власності. Взяли участь представники ВОІВ. Під час зборів **від імені ВОІВ були вручені медалі кращим винахідникам 2001 року:**

у категорії „Кращий винахідник 2001 року” — Співаку Миколі Яковичу, доктору біологічних наук, професору, завідувачу відділом проблем інтерферону і імуномодуляторів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України;

у категорії „Краця жінка-винахідник” — Самохіній Любові Михайлівні, завідувачу відділом біохімічних радіоімунологічних і імуноферментних методів досліджень інституту терапії Національної академії медичних наук України, кандидату біологічних наук;

у категорії „Кращий винахід 2001 року” — Завірюю Анатолію Івановичу, академіку Української академії аграрних наук, доктору ветеринарних наук, завідувачу лабораторії Українського інституту ветеринарної медицини;

у категорії „Кращий молодий винахідник” — Давиденко Павлу Андрійовичу, учню 10-А класу Чернігівського ліцею №15.

За результатами конкурсу „Винахід-2002” Золотими медалями Всесвітньої організації інтелектуальної власності нагороджені:

в категорії „Жінки-винахідники” — автори винаходу „Біопрепарат для живлення та захисту рослин „КЛЕПС” (№ патенту 44189 А): Козировська Наталя Олексівна, Негруцька Валентина Володимирівна.

Патентовласник: Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, колективне підприємство „Українське відділення міжнародний центр наукової культури — Всесвітня лабораторія”.

в категорії „Молодий винахідник” — один з авторів винаходу „Пристрій для пневмомасажу” (№ патенту 46501 А) — Зайцев Дмитро Валерійович.

Автори і патентовласники: Таршинов Ігор Вікторович, Сухарев Іван Іванович, Зайцев Дмитро Валерійович.

За результатами конкурсу „Винахідник — 2003” представлені на нагородження Золотими медалями Всесвітньої організації інтелектуальної власності винахідників:

у категорії „Молодий винахідник” — авторів винаходу „Спосіб лікування післятравматичного запалення в офтальмології” (патент № 58366 А): **Карлійчук Марина Аксентіївна** (29 років), **Пінчук Сергій Віталійович** (29 років).

Патентовласник: Буковинська державна медична академія.

у категорії „Жінки-винахідники” — авторів винаходу „Спосіб борування алюмінію та його сплавів” (патент № 43482 А): **Федоренкова Любов Іванівна**, **Спирidonova Ірина Михайлівна**, **Піляева Світлана Борисівна**.

Патентовласник: Дніпропетровський національний університет.

Вручення нагород відбудеться 17 вересня 2004 року під час святкування Дня винахідника і раціоналізатора.





В. Кіслов

Батько багатомоторної авіації Ігор Сікорський



В цьому році виконується 90 років легендарному перельоту першого в світі чотирьохмоторного літака конструкції Ігоря Сікорського, нареченого їм "Ілля Муромець". За маршрутом: Санкт-Петербург – Київ – Москва – Санкт-Петербург.

Цей перліт був не тільки великою та радісною подією, що назавжди залишилась в історії авіації та в історії Києва, але й видатною військово-політичною подією напередодні Першої світової війни. Тріумфальна зустріч у Києві ботатирського літака продемонструвала світові, що народився в авіації новий напрям – тяжка авіаційна техніка, конструктивне лідерство, у спорудженні якої надовго залишиться за

авіаконструкторами, що народились чи працювали в Україні.

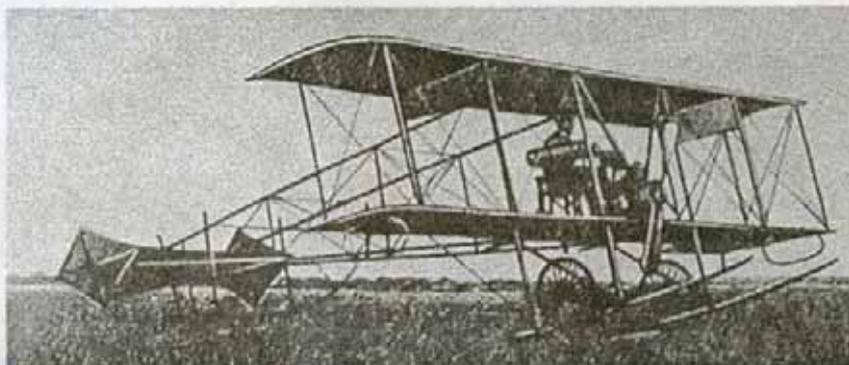
Батьком – винахідником багатомоторної авіаційної техніки став Ігор Іванович Сікорський, що народився в Києві в Першій чоловічій гімназії та в Київському політехнічному інституті в 1907-1909 роках, де і почав будувати свої перші літальні апарати: вертольоти та літаки. У політехнічному інституті Києва він не довчився, кинув його заради авіаційного конструювання. А диплом інженера отримав від політехнічного інституту Петербурга саме за цей переліт 1914 року.



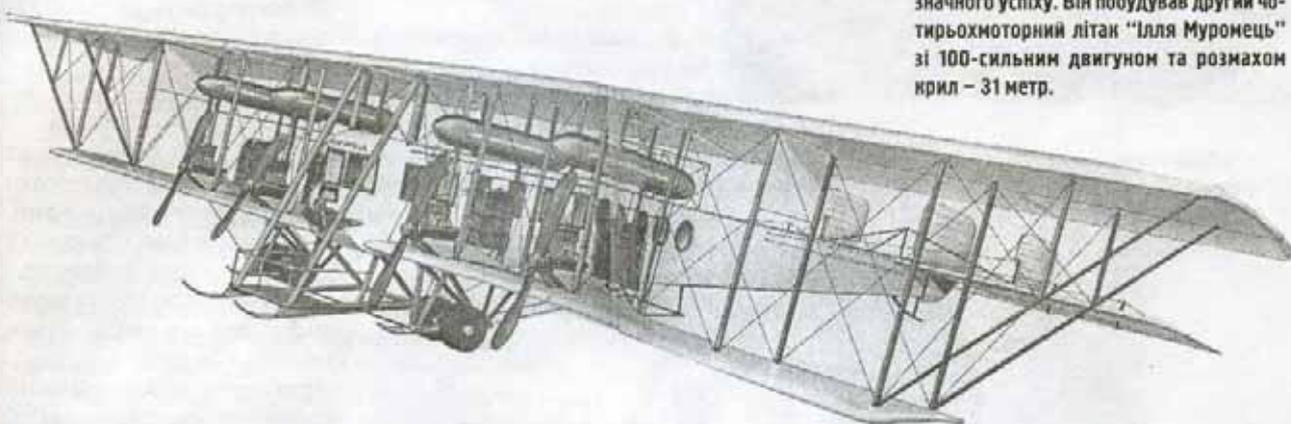
Винахідницький та авіаконструкторський шлях Ігоря Сікорського – видатного українського, російського та американського діяча авіаційної техніки всесвітнього значення, був достатньо складним, нелегким та одночасно блискучим й неповторним.

Стиль винахідника нової авіаційної техніки протягом всієї його конструкторської діяльності за 65 років (1907-1972рр.) відрізнявся послідовністю та консерватизмом, перспективною інноваційністю усіх його проєктів – далекосяжністю думки та надійністю виконання кожної конструкції.

Захоплення ідеями польоту, як і для більшості відомих видатних авіаконструкторів, прийшло до нього в підлітковому віці – в 11 років. У своїх мемуарах він згадував, що якось у 1900 році йому наснився пророцький сон.



У 1914 році Ігор Сікорський досяг нового значного успіху. Він побудував другий чотирьохмоторний літак "Ілля Муромець" зі 100-сильним двигуном та розмахом крил – 31 метр.



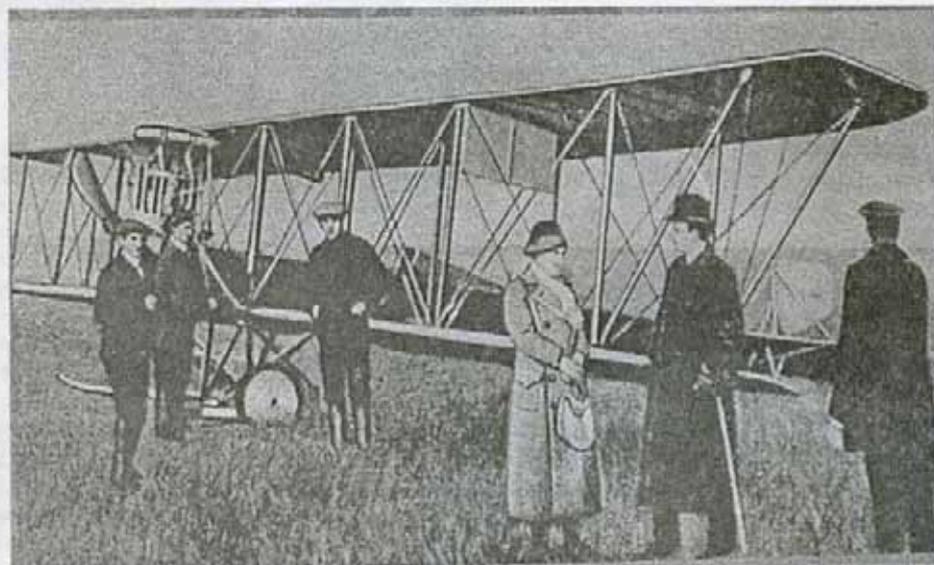
"Я побачив ідучим вузьким коридором, — писав І.І. Сікорський у спогадах, — по обох боках були двері, оброблені під горіх, як на пароплавах, на підлозі лежало чудова ковдра. Зверху падало м'яке голубе світло електричних ліхтарів. Коли я йшов, підлога піді мною злегка здригалася, і нагадувала качку на пароплаві, але я був переконаний, що знаходжуся на борту величезного літаючого корабля"

Коли хлопчик Ігор прокинувся і розповів про цей сон, йому сказали, що люди ще не виготовили якогось вдалого літального апарату й, взагалі, це, мабуть, неможливе. Але яскравий сон залишився в пам'яті Ігоря Сікорського назавжди та став його шляховою зіркою.

Через 30-років у трансатлантичному літаку "S-40" своєї конструкції він відчув те саме, що й у ві сні. "... я зрозумів, що все це бачив багато років тому – коридор, голубі ліхтарі, горіхові стіни та двері та відчуття плавного руху", — згадував авіаконструктор.

Пророцькі сни, кожний у свій час, як відомо зі спогадів, "бачили" багато видатних винахідників.





Пророцький сон щодо своєї долі бачив й Леонардо да Вінчі ще в більш ранньому віці.

Але, мабуть, остаточним поштовхом до вибору шляху до своєї, тоді ще відсвідомої мети, було повідомлення про перший авіаполіт братів Райт. З цим повідомленням в газеті прийшов додому батько Ігоря – відомий вчений-психолог, професор Київського університету Іван Сікорський. Пізніше чотирнадцятирічний Ігор почув захопливу розмову батька з професором Політехнічного Інституту Делона про майбутні можливості людства. Перспективи літальної техніки у зв'язку з цим першим реальним авіапольотом.

Це був другий та, мабуть, остаточний поштовх на шляху Ігоря Сікорського до захоплення авіаційною технікою. Справа життя була визначена.

І через декілька років студент-першокурсник Київського політехнічного інституту кидає виклик професорам свого ж вузу: на розбудову конструкцій літаків.

Конкуренцію на підняття в повітря першим літака власної конструкції студент Сікорський програв у 1910 році професору А. Кудашеву. Хоч літак Ігоря був готовий

першим, у повітря піднявся раніше професор. Ігор Сікорський підняв свій літак у повітря другим, але повністю захопившись авіасправою, він швидко пішов далі своїх вчителів.

При значній матеріальній підтримці батька та кооперуванні з іншими студентами-аматорами авіаційної справи, Ігор Сікорський не тільки побудував перші свої справжні літаки серії "БІС", але й перейшов до виготовлення оригінальних конструкцій, спрямованих на побиття вітчизняних й світових рекордів.

Ім було розпочато серію конструкцій літальних апаратів під літерою "С", а потім "S". Вже другий літак – біплан С-2 з 25-сильним двигуном був піднятий на 180 метрів і встановив загально-російський рекорд. Через рік нова його модель С-5 піднялась на півкілометрову висоту. На цьому літаку Ігор Сікорський вже брав участь у змаганнях, що проводили військові. Так розпочалася його співпраця на ниві військової авіації. В наступних конструкціях літаків Ігор Сікорський знаходить все нові та нові рішення, які дозволяють йому долати один за



одним світові досягнення щодо висоти, швидкості, дальності польотів.

В цей час молодий Ігор Сікорський демонструє й значні організаційні здібності. У Києві розпочало свою діяльність перше вітчизняне конструкторське авіаційне бюро, яке об'єднало багато молодих та завзятих прихильників авіасправи. Ефективність такої організації авіадіяльності була швидко доведена через інтенсивність розбудови нових конструкцій літаків.

Ігор Сікорський шукає не тільки нові конструкторські рішення, але й принципово нові напрямки та підходи щодо подальшого розвитку авіації.

У доповіді 1911 року він обґрунтовує й доводить можливість та необхідність побудови багатомоторної авіації. Але в цей час таку можливість заперечували багато хто з авіадіячів.

Фінансові та технічні можливості майстерень у Києві не давали простору для розвитку цього напрямку.

Після встановлення чергового рекорду на авіазмаганнях у Москві, директор Петербурзького русько-Балтійського заводу ("Руссо-Балт") Шидловський запропонував 23-річному Ігорю Сікорському посаду головного конструктора авіаційного відділу цього підприємства.

Почався новий етап у житті та діяльності видатного співвітчизника. Він розпочав роботу над багатомоторною авіацією. На світ з'явилися дво-, а потім чотирихоторні літаки: "Груїд", "Русский витязь".

26 травня 1913 року на Корпусном аеродромі Петербурга був проведений випробувальний політ чотирихоторного літака. Послідовно відключав двигуни то з лівого, то з правого борту, Сікорський довів усім присутнім фахівцям надійність та стабільність польоту великої на той час чотиритонної машини.

Цей літак молодого винахідника відкрив нову сторінку в історії світової авіації. До цього часу сміливці-авіатори літали тільки на одномоторних конструкціях аеропланів, які постійно знаходились під ризиком катастроф.

Таким чином цей багатомоторний літак І. Сікорського став прототипом усіх багатомоторних літаків у світі.

"Пріоритет Ігоря Сікорського в розробці тяжких багатомоторних кораблів безумовно доведен, і це є предметом нашої великої національної шани", — писали відомі дослідники життя та творчості Ігоря Сікорського [1].

У 1914 році Ігор Сікорський досяг нового значного успіху. Він побудував другий чотирихоторний літак "Ілля Муромець" зі 100-сильним двигуном та розмахом крил – 31 метр.

Назва літака була обрана символічно. Це був задум другого "приходу" Іллі до Києва. Але з повітря.

Ігор Сікорський на чолі зі своїм екіпажем з колеґ-авіаторів: штабс-капітаном Христофором Прукісом, лейтенантом Георгієм Лавровим та механіком Володимиром Панаєнком подолали відстань між Петербургом та Києвом та довели велику й непересічну можливість та перспективу багатомоторної авіації, яку визнала вся подальша авіаційна практика ХХ сторіччя.

Радість триумфу від вдалого завершення перельоту, що встановив багато світових рекордів, була захмарена потім багатьма обставинами. Головним було повідомлення про вбивство ерцгерцога Австро-Угорщини Фердинанда в Сараєві. Початок світової війни став неминучим. І треба було до нього терміново готуватися.

Подальша розбудова "Іллі Муромця" почалася як тяжкого бомбардувальника та розвідника. І тут конструкторсько-винахідницька думка Ігоря Сікорського випередила час. Згодом була сформована єдина в світі ескадра "повітряних кораблів", що вдало, ефективно та надійно служила під час Першої світової війни.

Винахідницький талант Ігоря Сікорського полягав ще й в тому, що він намагався передбачити реальні загрози як пілоту та екіпажу, так і конструкції літака, як внутрішнього, так і зовнішнього характеру. Тому з самого початку його конструкції відрізнялись максимально можливою надійністю, глибокою продуманістю компоновки, ремонтноздатністю (особливо двигунів).

Під час цього польоту Ігор Сікорський виходив на відкритий капітанській місток й був тоді єдиною людиною, що "парила" над хмарами, стоячи на борту свого найпотужнішого на той час повітряного корабля.



Фотографія членів екіпажу І. Сікорського

Оригинальные разработки

Разработки для людей с ограничением зрения

В компании Uniplan разработан монитор для слепых, в основу которого положены принципы тактильных ощущений, как и в специальных книгах. Его поверхность состоит из 3000 пластиковых кнопочек, имеющих свободный ход в каждую сторону на 1 мм, что позволяет создавать рельефный рисунок или текст. В то же время испанская компания Iriscom представила разработку, дающую возможность управлять компьютером без прикосновения к нему. Система управления курсором представляет собой видеокамеру, соединенную с компьютером. Набор текста реализуется через экранную клавиатуру: видеокамера фиксирует, как человек моргает глазами, что интерпретируется специальной программой как щелчки мышью по кнопкам. Цена комплекса высока — 6 тыс. евро, однако благодаря ему люди с физическими недостатками будут чувствовать себя полноценными членами общества.



Телефон для инвалидов по зрению

Испанская фирма Owasys представила сотовый телефон для людей с плохим зрением. Устройство не имеет дисплея, зато снабжено синтезатором речи, позволяющим подтверждать голосом нажатие кнопок, озвучивать поступившие сообщения, объявлять имя и номер телефона позвонившего абонента. По мнению специалистов, такой аппарат будет востребован не только людьми с плохим зрением, ведь он имеет оригинальный дизайн, а благодаря описанной выше функции заметно упрощает общение.



Маленький летающий робот

Японская компания Seiko Epson разработала небольшое — весом 10 г и длиной 7 см — летающее устройство с видеокамерой Micro Flying Robot. Аппарат предназначен для съемки труднодоступных для человека мест. Существенным недостатком устройства является то, что управление им и подача энергии производится с помощью кабеля, из-за чего робот лишен должной автономии. Сейчас ведется поиск легкого элемента питания, который не влиял бы на полетные характеристики.



Так выглядит Интернет

Баррет Лайон представил проект под названием Orpe, позволяющий изображать интернет-пространство в виде графической карты. Цель работы — наглядно отразить все веб-узлы. Каждой зоне присваивается свой цвет: Северной Америке — голубой; Европе, Ближнему Востоку, Центральной Азии, Африке — зеленый; Латинской Америке — желтый; островной Азии — красный; остальным районам — белый. Попытки сделать подобное изображение предпринимались и раньше, но по разным причинам так и не были завершены.



Компакт-диск из кукурузы

Компании Sanyo и Mitsui (Япония) разработали технологию производства компакт-дисков из пластика на основе полимолочной кислоты, получаемой из некоторых видов растений, в частности из кукурузы. Этот диск ничем не уступает своим предшественникам, но его удастся утилизировать, как обычное органическое вещество, — с применением, например, микроорганизмов. Для создания одного диска требуется менее 100 зерен кукурузы.

Новая игровая консоль

Специалисты компании Gametrac Europe анонсировали карманную игровую консоль, работающую в среде Windows CE.NET. В устройстве реализована новая технология 3D Morphing, с помощью которой можно использовать игровые приложения, а также запускать музыкальные файлы в формате MP3 и видеоданные в MPEG-4. Кроме того, в Gametrack встроены цифровая камера, приемник GPS и модуль Bluetooth. Создатели устройства особо подчеркивают, что разработка рассчитана на молодое поколение, а встроены GPS-приемник позволит обнаружить вашего ребенка с точностью до 5 м.



**Прес-служба
ДЕРЖАВНОГО
ДЕПАРТАМЕНТУ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**

Голова Відділення медико-біологічних і хімічних наук УАН
академік УАН
М.Д. Курський

Учений секретар Відділення академік УАН
В.І. Назаренко

АКАДЕМІКУ УАН О.М. ЮЗЬКУ – 60 РОКІВ



10 серпня 2004 року члени Відділення медико-біологічних і хімічних наук Української академії наук, друзі і колеги палко поздоровляли з 50-річчям від дня народження завідувача кафедри акушерства і гінекології з курсом дитячої та підсумкової гінекології Буковинської державної медичної академії, академіка УАН, доктора медичних наук, професора Юзька Олександра Михайловича.

О.М. Юзько народився у селі Джулинка Бершадсько району Вінницької області. Вищу освіту здобув у Вінницькому державному медичному інституті ім. М.І. Пирогова (1977) й у 1978-1980 рр. працював лікарем акушером-гінекологом у пологовому будинку № 2 м. Вінниці; 1981-1994 рр. – асистент, а згодом доцент кафедри акушерства і гінекології факультету удосконалення лікарів Вінницького медичного інституту, яка розташована в м. Хмельницькому. У 1984 р. захистив кандидатську дисертацію на тему: «Взаимоотношения матери и плода при заболевании сердца у беременных». Тема його докторської дисертації, захищеної в 1994 році: «Передчасний розрив плідних оболонок у вагітних жінок». У грудні 1994 р. обраний за конкурсом завідувачем кафедри акушерства і гінекології № 1 Буковинської державної медичної академії; в 1997 році йому присвоєно вчене звання професора, а в 1999 р. – академіка УАННП.

До основних напрямків наукових досліджень академіка належать: акушерська патологія, яка пов'язана з передчасним розривом плідних оболонок, проблема репродукції людини, лапароскопія, гістероскопія, акушерська і гінекологічна ендокринологія, дитяча гінекологія. Кафедра, яку очолює Олександр Михайлович, базується при Чернівецькому

клінічному пологовому будинку № 1. Саме тут, після відповідного стажування за кордоном (Німеччина, Австрія, Голландія, Франція), він разом із своїми колегами запровадив лапароскопію як сучасний метод оперативного втручання.

Творчий доробок Юзька О.М. складає 215 друкованих праць та 6 монографій, електронних книг та науково-популярних фільмів, серед яких: «Преждевременный разрыв плодных оболочек у беременных женщин» (1995), «Передчасний розрив плідних оболонок у вагітних жінок» (2 видання: 1996, 1997 рр.), «Лапароскопічна оперативна гінекологія та гістероскопія» (електронна книжка, 2000 р., навчальний посібник, 2002 р.).

З ініціативи О.М. Юзька і керованої ним кафедри в Чернівцях проводяться фахові науково-практичні конференції, в тому числі й міжнародного рівня, метою яких є розробка стратегії розв'язання проблем репродуктивного здоров'я дівчаток як майбутніх матерів. Завдяки йому в Чернівцях майже 10 років тому з'явився Центр репродуктивної медицини, який допоміг стати матерями багатьом жінкам, які мали певні проблеми, що перешкоджали їм завагітніти. Нині кількість «дітей із пробірки» налічує сотні, а центр став основною репродуктивною базою для всього західного регіону України.

Професор О.М. Юзько – член Європейської асоціації гінекологів та акушерів (з 1991 р.), Європейського союзу репродукції людини та ембріології ESHRE (1996 р.), Нью-Йоркської академії наук (1997 р.), Українського всеукраїнського лікарського товариства, віце-президент Всеукраїнської асоціації менопаузи та репродуктивного здоров'я жінки, співголова Асоціації акушерів –гінекологів Буковини.

Олександр Михайлович Юзько щедро ділиться знаннями та досвідом із своїми колегами, учнями, разом із якими не тільки досліджує причини погіршення здоров'я жінок, їх репродуктивної функції, а й активно практикує у пологовому будинку № 1 м. Чернівці. Цьому медичному закладу в числі перших в Україні присвоєно почесний статус доброзичливого до дитини. Тож не одна мати, якій ювіляр допоміг привести у світ дитя, адресує йому щирі вдячність.

Відділення медико-біологічних і хімічних наук і Президія УАН разом із колективом журналу «Винахідник і раціоналізатор» сердечно поздоровляють Олександра Михайловича, одного із видатних членів Академії, з 50-річним ювілеєм та зичать йому міцного здоров'я й багатьох років активної творчої праці на благо вітчизняної науки.

Новозеландские дети изобрели детектор телефонов



Тюрьмы и учебные заведения из разных стран мира заинтересовались прибором, который был разработан шестью школьниками из Новой Зеландии. Вместо того, чтобы незаметно пользоваться на экзаменах таким благом цивилизации, как мобильники, подростки сделали детектор для их, телефонов, обнаружения.

Вряд ли школьники изначально понимали, что изобретают устройство, если и не на свою голову, то в пику своим сверстникам. Дело в том, что прибор был создан для участия в проводящемся среди учащихся Новой Зеландии конкурсе «Молодёжная инициатива» (Young Enterprise). Но не успели юные создатели из колледжа Святого Томаса (St Thomas of Canterbury College) дожидаться решения жюри (результаты должны быть объявлены в конце октября 2004 года), как на них посыпались предложения от школ и университетов Новой Зеландии — «Мы хотим купить эту штуку». Подростки не растерялись и открыли в марте 2004 года фирму StopCom,

совет директоров которой выглядит следующим образом:

- Эдам Мэнли (Adam Manley) — директор-распорядитель по коммуникациям, 13 лет
- Джеймс Коли (James Cole) — директор-распорядитель по финансовым вопросам, 13 лет
- Логан Эллиот (Logan Elliot) — директор секретариата, 12 лет
- Блэр Ренвик (Blair Renwick) — начальник отдела кадров, 12 лет
- Мэтью Франсис (Matthew Francis) — директор по маркетингу, 12 лет
- Томас Коли (Thomas Cole) — руководитель производственного отдела, 11 лет

Впрочем, на всех этапах открытия бизнеса ребят поддерживают взрослые дяди из местной фирмы Tait Electronics. На сегодняшний день фирма новозеландских детей предлагает один единственный продукт, который называется CellTrac-r. Уже продано 20 первых моделей, параллельно идёт разработка устройства следующего поколения. Итак, CellTrac-r (питается от одной батарейки на 9 Вольт) — это датчик для обнаружения в радиусе 30 метров скрыто используемых мобильных с определением расстояния до них.

Когда владелец телефона делает/принимает звонок или текстовое сообщение, мобильник, как известно, связывается с сетью — направляет по радиочастоте электромагнитный сигнал на ближайшую антенну сотовой связи. Эти электромагнитные сигналы — «взрывы энергии» — и фиксирует детектор, отображая результаты своей деятельности на четырёх светодиодах. Если мобильник сработал совсем близко, светятся все четыре, если в 25-30 метрах — один.

Кто-то наверняка возразит, дескать, да таких детекторов и «глушилок» на рынке пруд пруди. И правда, они есть. Но, как справедливо замечают школьники, цены на эти устройства начинаются в районе \$150, а заканчиваются в области \$300. Первая же модель CellTrac-r была оценена подростками в \$25,5.

Модернизированная версия с увеличенным диапазоном обнаружения и звуковым сигналом будет продаваться примерно за \$70. Низкая цена и соблазняет потенциальных покупателей. Но не только цена. В StopCom оценили возможные сферы применения своего устройства — их оказалось более, чем достаточно.

В образовательных учреждениях учителя смогут (даже в школьных туалетах) вычислить неподготовленных к экзамену, в крупных корпорациях руководство сможет пресекать болтовню по телефону во время собраний. В самолётах спозарядсы получат возможность выявлять разговорчивых пассажиров, дома родители смогут контролировать звонки детей, а охранники тюрем — находить запрещённые мобильники у заключённых. Университет города Кентербери (University of Canterbury) уже выразил готовность испытать три детектора CellTrac-r в ходе экзаменов в конце нынешнего учебного года. Проверить одно из изделий школьников собирается и местное исправительное учреждение. Однако в 2004 году совет директоров StopCom совершенно точно не разбогатеет, так как школьники решили практически всю прибыль направить на благотворительность — детям Танзании. Да, и есть у юных предпринимателей дела поважнее бизнеса — в первую очередь, они решили закончить школу.



Другий міжнародний семінар

Надширококомігові та надкороткі імпульсні сигнали

Другий міжнародний семінар «Надширококомігові та надкороткі імпульсні сигнали» (UWBUSIS) проводиться на честь двохсотріччя Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Семінар відбуватиметься в Криму, у місті Севастополі, Україна, 19 – 22 вересня 2004 року.

Організатори семінару: Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, IEEE AP/C/EMC/SP, Харківське відділення української секції IEEE, Український комітет URSI

Співорганізатори семінару: Севастопольський національний технічний університет. Радіоастрономічний інститут НАН України, Інститут Радіофізики та електроніки НАН України, Харківський національний технічний університет радіоелектроніки.

Спонсори семінару: Радіоастрономічний інститут НАН України, НДІ «Квант-Радіолокація», Інститут автоматизованих систем УАН.

Запропоновані теми до обговорення:

- Теоретичні дослідження, чисельне моделювання
- Генерація, випромінювання та прийом
- Електромагнітна сумісність
- Електромагнітні вимірювання
- Розповсюдження та розсіювання в природних та штучних матеріалах (складні середовища, радіологічною матеріали, біоматеріали, наноструктури і таке інше)
- Застосування (зв'язок, радар, георадар, медицина і таке інше)

Почесний голова: проф. Шифрін Я. С., Президент Українського національного об'єднання «Антені»

Голова семінару: проф. Колчигін М. М., кафедра теоретичної радіофізики, Харківський національний університет
тел.: +380577075162, факс: +380577051261

Адреса для листування: UWBUSIS'04, кафедра теоретичної радіофізики, Харківський національний університет, пл. Свободи 4, Харків, 61077, Україна. тел.: +380577075162, факс: +380577051261

Електронна адреса:
uwbusis@univer.kharkov.ua
Електронна сторінка семінару:
<http://www-radiophys.univer.kharkov.ua/uwbusis/>