



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **33185** (13) **U**

(51) МПК (2006)

H04N 7/00

H04B 10/12

H04M 7/08

H01P 1/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТАНЦІЯ ДЛЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ МЕРЕЖ

1

2

(21) u200802069

(22) 18.02.2008

(46) 10.06.2008, Бюл.№ 11, 2008 р.

(72) КОЖЕМ'ЯКО ВОЛОДИМИР ПРОКОПОВИЧ,
UA, МАЛІНОВСЬКИЙ ВАДИМ ІГОРЕВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Станція для геоінформаційно-енергетичних мереж, яка містить електричні канали, передавальні і/або приймальні канали, що об'єднані в стволі і виконані з можливістю перетворення інформаційних сигналів, яка **відрізняється** тим, що передавальні і/або приймальні канали виконані у вигляді волоконно-оптичних приймальних і/або передавальних інформаційно-енергетичних каналів вводу/виводу, крім того, введені волоконно-оптичні інформаційно енергетичні канали, які виконані на основі єдиного оптичного волокна, і для передачі в яких використана оптична несуча на різних оптичних частотах за допомогою відомої технології оптичного хвильового мультиплексування WDM, блок організації енергоживлення та безперебійного живлення станції, блок клімат-контролю та внутрішнього охолодження, агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів керування станцією, блок керування інформаційним трафіком, блок керування енергетичним трафіком блок комутації інформаційно-енергетичних каналів, блок TDM ущільнення інформаційних каналів, блок WDM ущільнення інформаційно-енергетичних каналів, блок контролю оптичних каналів, блок організації резервних каналів мережі, блок підсилення і регенерації інформаційних імпульсів, інтерфейсні блоки: інформаційний та енергетичний, волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів, електричну інформаційно-енергетичну магістральну шину, волоконно-оптичну інформаційно-енергетичну магістральну шину, канали силового електроживлення, інтерфейс керування станцією, причому блок організа-

ції енергоживлення та безперебійного живлення станції, блок клімат-контролю та внутрішнього охолодження, агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів керування станцією, блок керування інформаційним трафіком, блок керування енергетичним трафіком, блок комутації інформаційно-енергетичних каналів, блок TDM ущільнення інформаційних каналів, блок WDM ущільнення інформаційно-енергетичних каналів, блок контролю оптичних каналів, блок організації резервних каналів мережі, блок підсилення і регенерації інформаційних імпульсів, інтерфейсні блоки: інформаційний та енергетичний, волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів підключені за допомогою електричних каналів до електричної інформаційно-енергетичної магістральної шини, а блок комутації інформаційно-енергетичних каналів, блок WDM ущільнення інформаційно-енергетичних каналів, блок контролю оптичних каналів, блок організації резервних каналів мережі, блок підсилення і регенерації інформаційних імпульсів, інтерфейсні блоки: інформаційний та енергетичний, волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів підключені за допомогою волоконно-оптичних інформаційно-енергетичних каналів до волоконно-оптичної інформаційно-енергетичної магістральної шини, крім того, канали силового електроживлення, що підключені до блока організації енергоживлення та безперебійного живлення станції є зовнішніми входами енергетичного електроживлення, інтерфейс керування, що підключений до агрегатного блока обробки каналів і підтримки протоколів керування станцією є зовнішніми інформаційними входами керування станцією, а волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів підключені до N-передавальних і/або приймальних волоконно-оптичних інформаційно-енергетичних кана-

(13) **U**

(11) **33185**

(19) **UA**

Корисна модель відноситься до області універсальних інформаційно-енергетичних систем, в основному до систем і мереж зв'язку та передачі інформації і може використовуватися в задачах інформаційно-енергетичного обміну, та швидкісної передачі інформації.

Відома система електропостачання [АС СРСР №1448372, М. кл. Н02 J3/00 від 30.12.1988, бюл.48], що містить трансформаторні блоки, комутаційні апарати, пусковий комутаційний апарат та споживачі енергії в якості яких виступають електричні машини змінного струму, що підключені через комутаційні апарати по збірним шинам.

Недоліком цієї системи є вузька галузь застосування, зокрема тільки передача енергії, за рахунок того, що вона не придатна для здійснення обміну інформацією між споживачами, а тому і для організації інформаційних мереж та систем управління з великим обсягом обороту інформації які дуже актуальні в наш час.

Відома оптоволоконна система кабельного телебачення [патент СРСР №1727211 М. кл. 5 Н04N7/18 від 15.04.1992], що містить головну станцію, магістральну розподільчу мережу, домові станції, домові розподільчі мережі, та абонентські пристрої.

Недоліком такої системи є односторонність інформаційного потоку, обумовлена тим, що інформаційний сигнал проходить в напрямку лише від головної станції до абонентського пристрою. Також недоліком такої системи є її залежність від інших систем - таких як енергетична мережа. Дана залежність обумовлена необхідністю підживлення активних елементів системи, від електричної енергетичної мережі, що призводить до збоїв зв'язку при відключенні зовнішнього живлення.

Відома універсальна геоінформаційно-енергетична система [патент України №18683, М. кл. Н04 N 7/00 від 15.11.2006, Бюл. N 11, 2006р.], що містить енергостанцію, пристрій введення відеоінформації, комутатори та з'єднання провідником із волокна у металевій оболонці та центр керування.

Недоліками даної системи є велика кількість проміжних вузлів що створює додаткове нагромадження апаратних засобів та спосіб передачі енергії по металевій оболонці електричного кабелю, що має істотні загасання на великих відстанях.

Відома телефонна система ["Наука і життя", №7 за 1980, видавництво "Правда", Москва, с.48-55], що містить п абонентів, АТС, комутатор і аналого-цифрові перетворювачі.

Недоліком цієї системи також є вузька галузь застосування, яка досягається тим, що абоненти не можуть через неї отримувати електроенергію від електростанцій, та низька швидкість передачі інформації по інформаційним каналам.

Найбільш близькою до запропонованої є станція передавальна і/або приймальна, наприклад телевізійна [патент України №30633 М. кл. 6 Н04M7/08, Н01P1/213 від 15.03.2002, Бюл. №3, 2002р.], що вміщує передавальні і/або приймальні канали, виконані з можливістю перетворення відповідно інформаційних сигналів, наприклад повно-

го телевізійного сигналу і сигналу звукового супроводу, в модульований або маніпульований радіосигнал, наприклад мовного телебачення на центральній несучій надзвичайно високій частоті (НВЧ) каналу і, навпаки, модульованого або маніпульованого радіосигналу, наприклад мовного телебачення, в інформаційні сигнали, наприклад повний телевізійний сигнал і сигнали звукового супроводу з вузькосмуговим каналним НВЧ фільтром на виході передавального і вході приймального каналу, настроєним на центральну несучу НВЧ каналу, і канал зв'язку, наприклад антенно-фідерний пристрій з поляризаційним селектором на вході, при цьому канали об'єднані в стволи, спільний вихід/вхід кожного із яких підключений до входу каналу зв'язку, наприклад до відповідного входу поляризаційного селектора, причому, передавальні і/або приймальні канали об'єднані в стволи таким чином, що НВЧ виходи передавальних і НВЧ входи приймальних каналів підключені до спільного НВЧ виходу/входу ствола через відповідні послідовно включені прямі плечі послідовно включених циркуляторів, а також підключення спільного НВЧ виходу/входу стволів до входу каналу зв'язку, наприклад до відповідного входу поляризаційного селектора, виконано через відповідні послідовно включені прямі плечі послідовно включених циркуляторів.

Недоліком даної станції є вузька область застосування, зокрема інформаційний обмін, що обумовлений неможливістю використання енергетичного обміну, менша швидкість інформаційного обміну та неможливість організації геоінформаційно-енергетичних мереж на основі даної станції.

В основу корисної моделі поставлена задача створення станції для геоінформаційно-енергетичних мереж, у якій за рахунок введення нових блоків та зв'язків досягається можливість об'єднання функцій інформаційного та енергетичного транспорту в одній станції з великою ефективністю передачі та малими втратами, забезпечувати повний контроль та керування всіма елементами геоінформаційно-енергетичних мереж, крім того досягається можливість спрощення, зменшення кількості і габаритів використаного складного обладнання у геоінформаційно-енергетичних мережах.

У запропонованій станції для геоінформаційно-енергетичних мереж вирішується задача забезпечується передача енергії живлення всім елементам системи по волоконно-оптичним каналам з малим відсотком втрат та зменшення габаритів і ваги комунікаційних ліній, підвищується функціональність завдяки використанню функцій підтримки сучасних протоколів передачі та підтримки мереж, зменшуються габарити обладнання за рахунок поєднання функцій різного за типом обладнання в одній станції та забезпечується повний і прозорий контроль як над геоінформаційно-енергетичною мережею так і самою станцією.

Поставлена задача досягається тим, що станція для геоінформаційно-енергетичних мереж містить електричні канали, передавальні і/або приймальні канали що об'єднані в стволи, і виконані з можливістю перетворення інформаційних сигналів

причому ці передавальні і/або приймальні канали виконані у вигляді волоконно-оптичних приймальних і/або передавальних інформаційно-енергетичних каналів вводу/виводу станції, причому в станцію введено волоконно-оптичні інформаційно-енергетичні канали, які базуються на основі єдиного оптичного волокна, і для передачі в яких використовується оптична несуча на різних оптичних частотах за допомогою відомої технології оптичного хвильового мультиплексування WDM (Wave Division Multiplexing), причому, в станцію також введено блок організації енергоживлення та безперебійного живлення станції, блок клімат-контролю та внутрішнього охолодження, агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією, блок керування інформаційним трафіком, блок керування енергетичним трафіком блок комутації інформаційно-енергетичних каналів, блок TDM (Time Division Multiplexing) ущільнення інформаційних каналів, блок WDM ущільнення інформаційно-енергетичних каналів, блок контролю оптичних каналів, блок організації резервних каналів мережі, блок підсилення і регенерації інформаційних імпульсів, інтерфейсні блоки: інформаційний та енергетичний, волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів, електричну інформаційно-енергетичну магістральну шину, волоконно-оптичну інформаційно-енергетичну магістральну шину, канали силового електроживлення, інтерфейс керування станцією, причому блок організації енергоживлення та безперебійного живлення станції, блок клімат-контролю та внутрішнього охолодження, агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією, блок керування інформаційним трафіком, блок керування енергетичним трафіком, блок комутації інформаційно-енергетичних каналів, блок TDM ущільнення інформаційних каналів, блок WDM ущільнення інформаційно-енергетичних каналів, блок контролю оптичних каналів, блок організації резервних каналів мережі, блок підсилення і регенерації інформаційних імпульсів, інтерфейсні блоки: інформаційний та енергетичний, волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів підключені за допомогою волоконно-оптичних інформаційно-енергетичних каналів до волоконно-оптичної інформаційно-енергетичної магістральної шини, крім того канали силового електроживлення, що підключені до блоку організації енергоживлення та безперебійного живлення станції є зовнішніми входами енергетичного електроживлення, інтерфейс керування що підключений до агрегатного блоку обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією є зовнішніми інформаційними входами управління ста-

нцією, а волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів підключаються до N-передавальні і/або приймальні волоконно-оптичних інформаційно-енергетичних каналів.

На Фіг.1 зображена структурна схема станції для геоінформаційно-енергетичних мереж.

На Фіг.2 зображена структурна схема блокової організації геоінформаційно-енергетичної станції.

На Фіг.3 зображена структурна схема реалізації мереж на основі геоінформаційно-енергетичної станції.

Станція для геоінформаційно-енергетичних мереж містить (див. Фіг.1) блок організації енергоживлення та безперебійного живлення станції 2, блок клімат-контролю та внутрішнього охолодження 3, агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1, блок керування інформаційним трафіком 4, блок керування енергетичним трафіком 5, блок комутації інформаційно-енергетичних каналів 6, блок TDM (Time Division Multiplexing - ущільнення з розділенням каналів у часі) ущільнення інформаційних каналів 7, блок WDM (Wave Division Multiplexing - ущільнення з розділенням каналів по частотам) ущільнення інформаційно-енергетичних каналів 8, блок контролю оптичних каналів 9, блок організації резервних каналів мережі 10, блок підсилення і регенерації інформаційних імпульсів 11, інтерфейсні блоки 12: інформаційний 12.1 та енергетичний 12.2, волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів 13, електричну інформаційно-енергетичну магістральну шину 15, електричні канали 16, волоконно-оптичні інформаційно-енергетичні канали 17, волоконно-оптичну інформаційно-енергетичну магістральну шину 14, канали силового електроживлення 18, інтерфейс керування станцією 19, волоконно-оптичні приймальні і/або передавальні інформаційно-енергетичні канали вводу/виводу станції 20. Блок організації енергоживлення та безперебійного живлення станції 2, блок клімат-контролю та внутрішнього охолодження 3, агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1, блок керування інформаційним трафіком 4, блок керування енергетичним трафіком 5, блок комутації інформаційно-енергетичних каналів 6, блок TDM ущільнення інформаційних каналів 7, блок WDM ущільнення інформаційно-енергетичних каналів 8, блок контролю оптичних каналів 9, блок організації резервних каналів мережі 10, блок підсилення і регенерації інформаційних імпульсів 11, інтерфейсні блоки 12: інформаційний 12.1 та енергетичний 12.2, волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів 13 підключені за допомогою електричних каналів 16 до електричної інформаційно-енергетичної магістральної шини 15, а блок комутації інформаційно-енергетичних каналів 6, блок WDM ущільнення інформаційно-енергетичних каналів 8, блок контролю оптичних каналів 9, блок організації резервних каналів мережі, блок підсилення і регенерації інформаційних імпульсів 10, інтерфейсні блоки: інформаційний 12.1 та енергетичний 12.2, волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів 13 підключені за допомогою волоконно-оптичних інформаційно -

енергетичних каналів 17 до волоконно-оптичної інформаційно-енергетичної магістральної шини 14, крім того канали силового електроживлення 18, що підключені до блоку організації енергоживлення та безперебійного живлення станції 2 є зовнішніми входами енергетичного електроживлення, інтерфейс керування станцією 19 що підключений до агрегатного блоку обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1 є зовнішніми інформаційними входами управління станцією, а волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів 13 підключаються до N-передавальні і/або приймальні волоконно-оптичних інформаційно-енергетичних каналів вводу/виводу станції 20.

Станція для геоінформаційно-енергетичних мереж функціонує наступним чином (див. Фіг.2). Від зовнішнього джерела енергетичного живлення, наприклад такого як зовнішня електростанція по каналам силового електроживлення 18 подається електроенергія до блоку організації енергоживлення та безперебійного живлення станції 2, що забезпечує живлення всіх блоків та елементів станції, а також живлення всієї геоінформаційно-енергетичної мережі, до якої дана станція підключена. Основним критерієм тут виступає необхідна величина вхідної електричної потужності кВт/год чи МВт/год, що розподіляється між як між споживачами мережі в якій функціонує дана станція, так і блоків самої станції.

Блок клімат-контролю та внутрішнього охолодження 3 забезпечує функціонування всіх інших блоків станції в межах їхніх нормальних робочих діапазонів температур. За допомогою великої кількості датчиків блок клімат-контролю та внутрішнього охолодження 3 крім температури знімає й інші робочі показники, наприклад такі як вологість, і подає інформацію у агрегатний блок обробки каналів та підтримки протоколів 1 для задач внутрішнього моніторингу станції. Вибір типу охолодження і його інтенсивності визначається робочим енергетичним потенціалом станції для інформаційно-енергетичних мереж. Так при великій енергетичній пропускній спроможності такого типу станцій слід використовувати інтенсивне водяне охолодження, причому має бути забезпечена ефективна подача теплоносія до всіх блоків станції і особливо до силових енергетичних компонентів системи.

Агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1 є основним вузлом системи і містить потужну комп'ютерну станцію MainFrame (MainFrame - головний комп'ютер, чи сервер) і забезпечує інтелектуальне управління: як повний контроль над самою станцією (всіма блоками) так і управління зовнішніми ресурсами (агрегацію), інформаційно-енергетичними каналами, сегментами мережі на протокольному рівні. Агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1 є складною системою і повинен мати достатній потенціал інформаційних потужностей. Агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1 зв'язується з усіма іншими блоками станції через інформаційні канали електричної інформаційно-

енергетичної магістральної шини 15. Також через інтерфейс керування станцією 19 агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1 зв'язується з зовнішнім ресурсом управління, наприклад таким як центральний сервер, і отримуючи команди керування від останнього забезпечує управління станцією.

Блоки керування інформаційним 4 та енергетичним 5 виконують функції управління і розподілу відповідно інформаційного та енергетичного трафіку. Дані блоки виконують часткові функції агрегації (обробки) трафіку агрегатного блоку обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1, тим самим забезпечують розподілення ресурсів і зменшують обчислювальне навантаження з блоку 1, що прискорює роботу всієї системи.

Інформаційний та енергетичний обмін з усіма іншими блоками станції і блоками керування інформаційним 4 та енергетичним 5 трафіком відбувається як по електричній інформаційно-енергетичній магістральній шині 15 так і по волоконно-оптичній інформаційно-енергетичній магістральній шині 14.

Перемикання волоконно-оптичних інформаційно-енергетичних каналів вводу/виводу станції 20 відбувається за допомогою блоку комутації інформаційно-енергетичних каналів 6, що являє собою керовану агрегатним блоком обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1 і блоками керування інформаційним 4 та енергетичним 5 трафіком матрицю оптичних комутаторів. Отримуючи відповідні команди керування блок комутації інформаційно-енергетичних каналів 6 перенаправляє інформаційно-енергетичний трафік в станції з одних каналів у інші. Причому вищезазначене відбувається як для внутрішніх каналів станції, що розташовані у волоконно-оптичній інформаційно-енергетичній магістральній шині 14 так і для зовнішніх каналів мережі у якій працює дана станція.

Блок TDM ущільнення інформаційних каналів 7 забезпечує часове ущільнення інформаційних каналів за відомою технологією TDM (Time Division Multiplexing), зменшуючи обсяг даних що передаються та обробляються в системі, тим самим збільшуючи пропускну спроможність самої станції для геоінформаційно-енергетичних мереж і зовнішніх каналів даної станції. Слід зазначити, що зменшення обсягу даних що передаються та обробляються відбувається також на протокольному рівні агрегатного блоку обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1.

Блок WDM (Wave Division Multiplexing) ущільнення інформаційно-енергетичних каналів 8 забезпечує поєднання у одному волокні на різних довжинах хвиль оптичних інформаційних каналів з оптичними енергетичними каналами у оптичній інформаційно - енергетичній шині 17. Отримуючи команди керування від агрегатного блоку обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1 по електричній інформаційно-енергетичній магістральній шині 15, блок WDM ущільнення інформаційно-енергетичних каналів 8 формує інформаційно-енергетичні світлові потоки в волоконно-оптичній інформаційно-енергетичній магістральній

шині 14 та у волоконно-оптичних приймальних і/або передавальних інформаційно-енергетичних каналах вводу/виводу станції 20.

Блок контролю оптичних каналів 9 забезпечує контроль цілісності зовнішніх волоконно-оптичних ліній на яких побудовані волоконно-оптичні приймальні і/або передавальні інформаційно-енергетичні канали вводу/виводу станції 20. Блок 9 містить оптичні рефлектометри, що забезпечують моніторинг волоконно-оптичних ліній у режимі реального часу. При виникненні обриву, несанкціонованого підключення чи різних оптичних втрат у волокні блок контролю оптичних каналів 9 через електричну інформаційно-енергетичну магістральну шину 15 передає відповідні інформаційні команди на агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1, який припиняє і обмежує передачу/прийом інформаційного чи енергетичного трафіку.

Блок організації резервних каналів мережі 10 забезпечує моніторинг цілісності топології геоінформаційно-енергетичної мережі у якій працює станція, та у випадку виникнення обриву ділянок волоконно-оптичних каналів мережі подає відповідні команди на агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1, який сконфігурує мережеву топологію таким чином, щоб забезпечувалась нормальна робота аварійних ділянок за допомогою виділених блоком 1 резервних каналів.

Блок підсилення і регенерації інформаційних імпульсів 11 містить волоконно-оптичні репітери та регенератори, що виконують функції відновлення форми і амплітуди оптичного сигналу. Так якщо інформаційний волоконно-оптичний зв'язок забезпечується на великих відстанях то за допомогою блоку 11 відбувається відновлення оптичних сигналів у волокні до їх нормального рівня.

Інтерфейсні блоки 12: інформаційний 12.1 та енергетичний 12.2 містять елементи електрооптичного перетворення. Для перетворення електричної енергії у оптичну у блок 12.2 встановлені потужні лазери, наприклад газові з відповідними набором довжин хвиль $\lambda_1-\lambda_N$, елементи керування інтенсивністю оптичного випромінювання. Для перетворення оптичної енергії у електричну встановлені фотоелектричні перетворювачі на основі високоенергетичних фотоприймачів з фотогальванічним ефектом з ефективністю вище за 95%. У інформаційному блоці 12.1 встановлені напівпровідникові лазерні випромінювачі з модуляційними трактами, що стандартно адаптовані до волоконно-оптичного зв'язку. Вони також повинні підтримувати набір довжин хвиль $\lambda_1-\lambda_M$, причому даний набір спектрів не повинен співпадати з набором спектрів енергетичних світлових каналів $\lambda_1-\lambda_N$ для уникнення ефектів світлового накладання довжин хвиль інформаційних каналів з довжинами енергетичних. А також встановлені світлові фільтри спектрів енергетичних світлових каналів та високочутливі лавинні фотоприймачі для волоконних ліній.

Інтерфейсні блоки 12 виконують функції забезпечення оптичною енергією енергетичних каналів та оптичними інформаційними сигналами

інформаційних каналів як станції так і зовнішньої геоінформаційно-енергетичної мережі.

Волоконно-оптичні порти інформаційно-енергетичних каналів 13 являють собою оптичні роз'ємні з'єднання адаптовані і призначені для підключення оптичних кабелів волоконно-оптичних приймальних і/або передавальних інформаційно-енергетичних каналів вводу/виводу станції 20.

Приклад роботи станції можна показати наступним чином. Інформація сформована відповідно до протоколу передачі, що використовується прийшла по одному з волоконно-оптичного приймального і/або передавального інформаційно-енергетичного каналу вводу/виводу 20 до станції. Через інформаційний інтерфейсний блок 12.1 оптичний сигнал передається по волоконно-оптичним інформаційно-енергетичним каналам 17 до блоків комутації 6, керування інформаційним трафіком 4, блоку WDM ущільнення 8 та блоку контролю оптичних каналів 9, де ця інформація обробляється виділяється за допомогою WDM-демультиплексування, контролюється стан волоконних ліній по яким вона прийшла та перенаправляється у агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів 1. В цьому блоці прийнята інформація відповідним чином (згідно алгоритму роботи блока 1 і сигналів керування станцією) обробляється для подальшої передачі в зворотному напрямку, але вже по іншим волоконним каналам станції до волоконно-оптичних приймальних і/або передавальних інформаційно-енергетичних каналів вводу/виводу 20. При цьому за рівнями і формою оптичних сигналів повністю контролюється стан оптичних ліній зовнішніх геоінформаційно-енергетичних мереж, а також відбувається управління сегментами цих мереж за допомогою службової інформації яка передається в одному з потоків 1.

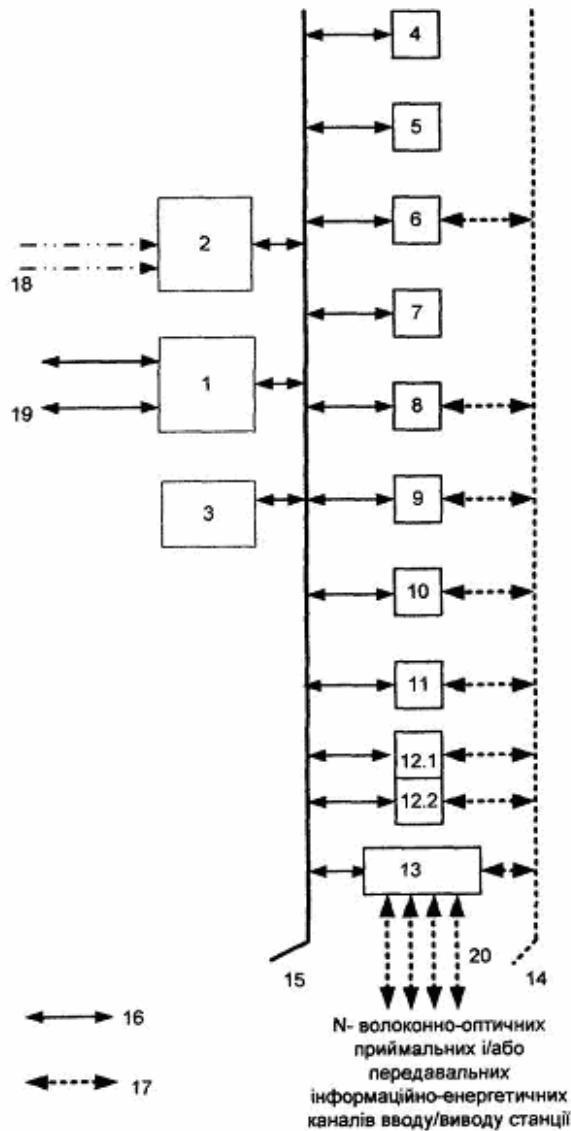
Обробка енергетичного трафіку відбувається подібно інформаційному. Приймавши електричний енергетичний потік по каналам силового електроживлення 18, станція за допомогою інтерфейсного енергетичного блоку 12.2 перетворює його в оптичний енергетичний потік і за допомогою керуємих від агрегатний блок обробки каналів і підтримки протоколів управління станцією 1: блоку WDM-ущільнення 8, блоку комутації інформаційно-енергетичних каналів 6, блоку керування енергетичним трафіком 5 - обробляє, ущільнює та комутує оптичний енергетичний потік по волоконно-оптичним інформаційно-енергетичним каналам і направляє його у волоконно-оптичні приймальні і/або передавальні інформаційно-енергетичні канали вводу/виводу станції 20 для подальшого транспорту у віддалені сегменти геоінформаційно-енергетичної мережі.

При виникненні обриву у зовнішніх волоконно-оптичних приймальних і/або передавальних інформаційно-енергетичних каналах вводу/виводу сегментів геоінформаційно-енергетичної мережі станція змінює топологію і організовує обхід інформаційно-енергетичного трафіку аварійних ділянок по резервним каналам, які станція виділяє для цих цілей. Тому необхідним є певна кількість запасних (зарезервованих) у волоконно-оптичних

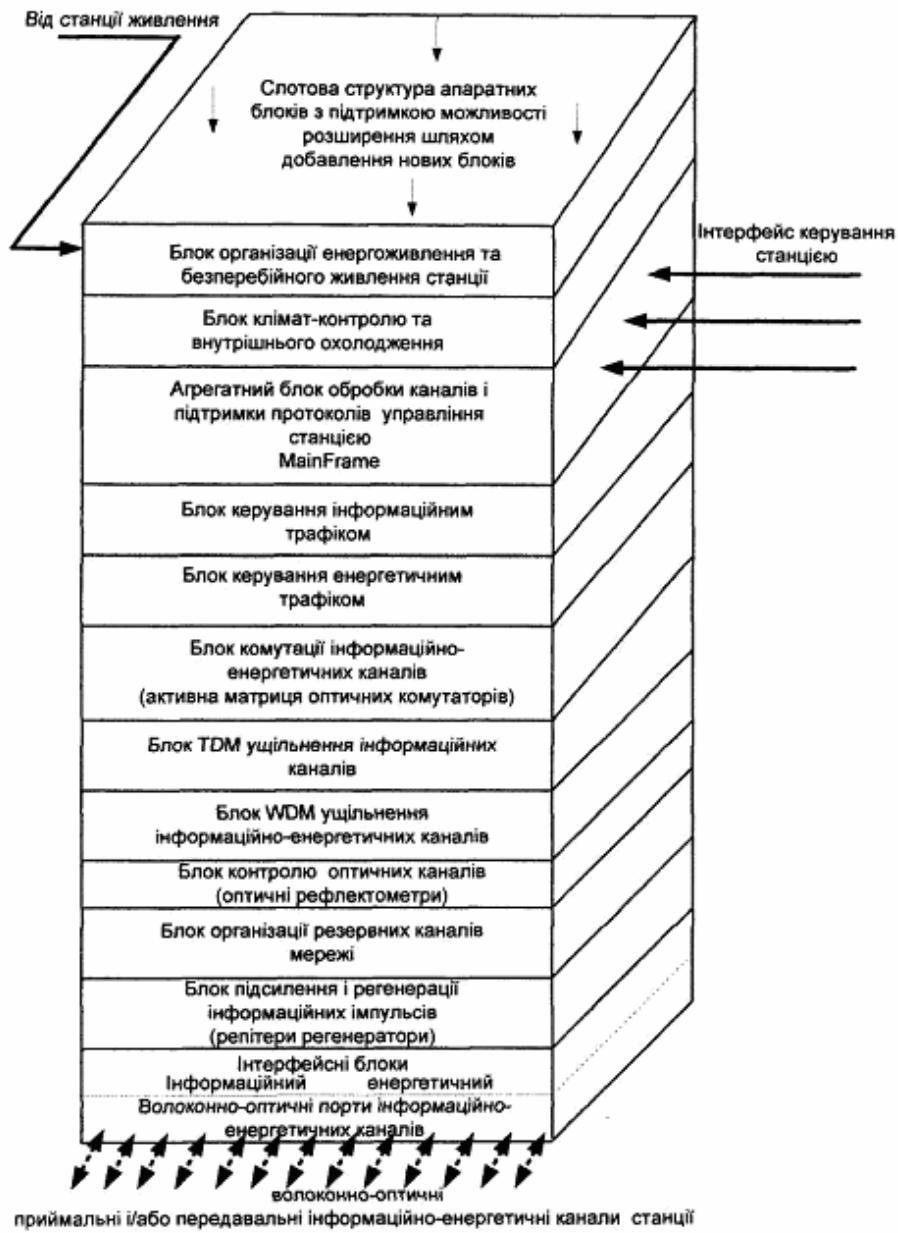
приймальні і/або передавальні інформаційно-енергетичні канали вводу/виводу як станції 20 так і зовнішніх, тобто самої мережі.

Зовнішні волоконно-оптичні лінії геоінформаційно-енергетичної мережі можуть мати велику протяжність, яка може значно вплинути на інформаційні оптичні сигнали, що послаблюються у волокнах зі збільшенням довжин останніх. Тому можливим є використання оптичних підсилювачів інформаційних каналів на основі технології EDFA (Erbium Doped Fiber Amplifier - волоконно-оптичні підсилювачі на основі волокна легованого ербієм

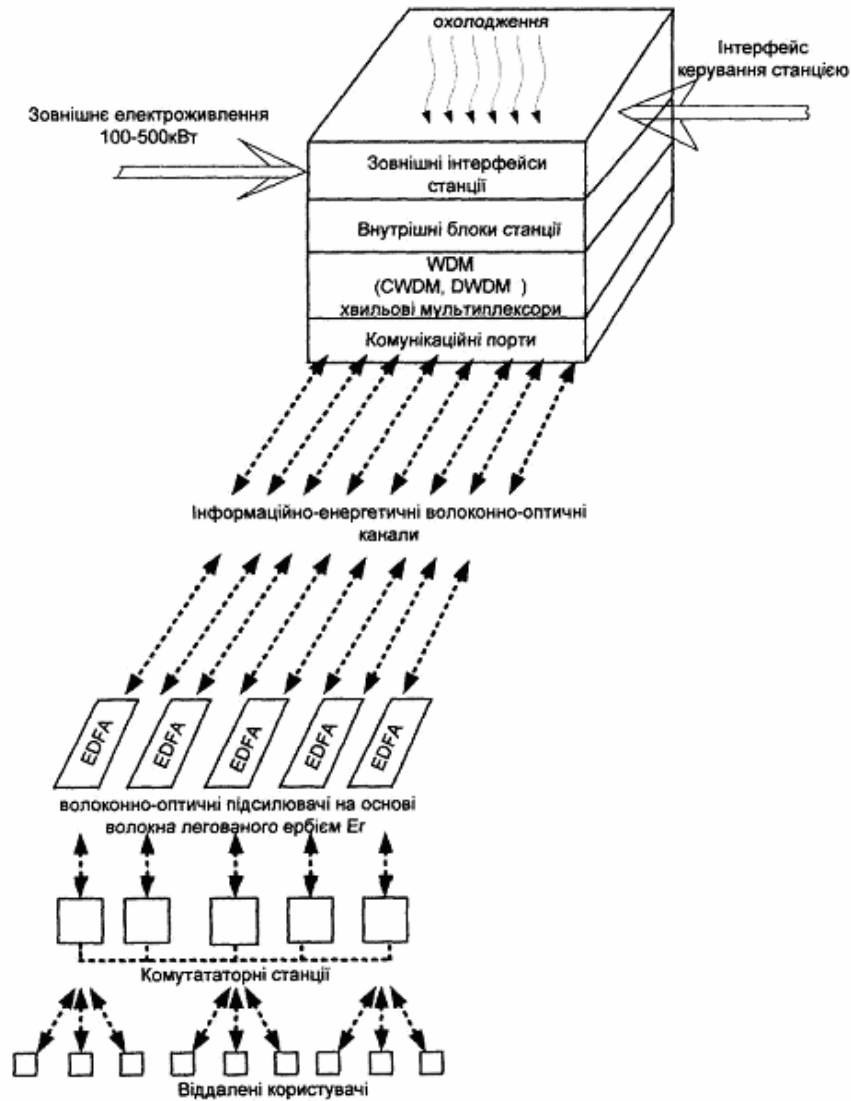
(див. Фіг.3). Актуальним тут є такий аспект, що оптичне накачування цих EDFA- оптичних підсилювачів може здійснюватись безпосередньо від світлового потоку оптичного енергетичного каналу. Необхідним тут є та умова, що спектри передачі енергії по світловим енергетичним каналам співпадали зі спектрами поглинання ербієвих волокон. Лінії побудовані за цією технологією можуть мати значно більші протяжності ніж звичайні, а також не залежати від місцевих енергетичних джерел, що значно підвищує надійність роботи мережі на великих відстанях.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3