

УДК 004:37  
Биков В.Ю.  
НАПН України

## **МОБІЛЬНИЙ ПРОСТІР І МОБІЛЬНО ОРІЄНТОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ІНТЕРНЕТ-КОРИСТУВАЧА: ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЬНОГО ПОДАННЯ ТА ОСВІТНЬОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

*Представлені результати аналізу стану використання мобільних пристроїв в освітньому процесі. Дано обґрунтування визначення мобільності користувача в просторі Інтернет з урахуванням варіабельної мобільних пристроїв і засобів комунікації. Використання мобільних пристроїв в освітньому процесі ґрунтується на парадигмі відкритого і рівного доступу до якісної освіти. Розглянуті технології застосування різних типів пристроїв та їх функціональне призначення. Описані умови мобільності користувача в середовищі Інтернет, чинники, що впливають на неї, створення і способи зберігання мобільних комунікаційних ресурсів. Надані базові математичні моделі поведінки користувача у віртуальній мережі. Побудована модель міграції користувача як з пристрою на пристрій, так і його географічного переміщення з подальшим використанням отриманої моделі при проектуванні систем дистанційного навчання.*

*Були зроблені попередні прогнози про розвиток освіти шляхом переходу від дистанційних технологій до відкритих. Передбачається поява нових типів персональних пристроїв, які поєднуютимуть в собі потужність настільних ПК і автономність смартфонів при постійному доступі по широкосмуговому безпроводному каналу до мережі Інтернет. Застосування хмарних технологій для зберігання і обробки інформаційних ресурсів навчання сприяє централізації і синхронізації даних і вільному доступу до них з різних пристроїв.*

**Ключові слова:** *освітній процес, мобільність, модель міграції, дистанційні технології, відкриті технології, мобільний простір, мобільно-орієнтоване середовище*

В останні роки інформаційно-комунікаційні мережі (ІКМ), передусім Інтернет, стрімко розвиваються, формуючи в планетарному масштабі інформаційний простір підтримки різноманітної діяльності людини. Цей простір насичується величезною кількістю мережних електронних ресурсів, баз даних різного предметного призначення, зокрема, електронними освітніми ресурсами (ЕОР), а інфраструктура ІКМ – широким спектром мережних комп'ютерних засобів доступу до ІКМ, Інтернет.

Адекватно розвивається система освіти. Формуючи кадровий потенціал інформаційного суспільства, система освіта поступово набуває ознак відкритої освіти [1]: швидкими темпами здійснюється інформатизація освітньої галузі [2]; освітнє і навчальне середовища переважно формуються на базі комп'ютерно орієнтованих засобів, що постають в сучасних педагогічних системах і як предмет вивчення і як засоби навчання [3]; в освітньому процесі широко застосовується Інтернет, його комунікаційні властивості, електронні ресурси і сервіси; створюється і використовується в навчально-виховному процесі широкий спектр ЕОР [4]; змінюються функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ [5]; учні, вчителі, організатори освіти – Інтернет-користувачі, опановують нові ІКТ-компетентності; інформатизація освіти все більше пов'язується з новими результатами навчальної діяльності, з підвищенням ефективності процесів управління системою освіти на всіх її організаційних рівнях. Переважно через все це, інформаційний освітній простір набуває нових властивостей, що суттєво змінюють умови здійснення освітнього процесу, відкривають нові шляхи для практичної реалізації принципів відкритої

освіти [1], забезпечення рівного доступу до якісної освіти, різнобічного розвитку особистості учнів.

Сьогодні вже можна вважати, що, за умови ініціювання користувачем (в тому числі тим, хто навчається) інформаційного запиту у межах простору покриття Інтернет або коміркових мереж, переважна більшість ресурсів, що розміщені в Інтернет, і сервісів, що пропонують ті чи інші Інтернет-провайдери та провайдери коміркових мереж, будуть користувачеві надані. Мова тут може йти лише про якість та вартість надання цих ресурсів і сервісів з боку провайдерів, а також про доцільність та освітню готовність конкретного користувача задовольнити свій попит і понести певні фінансові витрати.

Якщо дотримуватися ринкової моделі "попит – пропозиція", то доступ до мережних послуг та електронних мережних ресурсів, зокрема до ЕОР, пов'язується з категорією мережної доступності, яка має розглядатися з двох точок зору – як з позиції користувача (попит), так і з позиції провайдера (пропозиція і задоволення попиту) мережних послуг і ресурсів.

Перелік послуг і ресурсів, що пропонуються сьогодні на ІКТ-ринку, значно перевищує потреби кожного окремого користувача. Так і має бути. Пропозиція має перевищувати попит. Це ключ до підвищення якості і зниження ціни на ресурс і послугу, що пропонуються і надаються.

З позиції користувача мережна доступність пов'язується з його можливостями отримати:

- доступ до ЕОР будь-де (у планетарному масштабі) і у будь-який час;
- доступ до інших мережних ресурсів і сервісів ІКМ (Інтернет), що планує (бажає, потребує) використати користувач для здійснення тих видів своєї діяльності, які в даний час безпосередньо не пов'язані з освітньою.

Тобто, потреби користувача практично можна звести до двох основних вимог щодо мережної доступності, які пов'язуються із забезпеченням:

- мобільності користувача;
- своєчасного доступу до релевантних (що відповідають темі запиту та обраним критеріям пошуку, які пов'язується з якістю) і якісних (що передусім пов'язується із змістом) електронних ресурсів.

З позиції провайдера мережних послуг мережна доступність користувача (відповідна пропозиція ІКТ-провайдерів на ринку ІКТ-послуг) пов'язується із забезпеченням:

- географічного покриття максимально можливої географічної території;
- високої швидкості е-комунікацій;
- великих обсягів передавання даних;
- можливості використання бездротових засобів е-комунікацій (застосуванням *Wi-fi*, *Bluetooth* та ін.);
- користувальної сумісності різнотипних засобів Інтернет-доступу, наприклад, можливості використання мобільних Інтернет-пристроїв (МІП), побудованих на різних платформах (на базі операційних систем *iOS*, *Android*, *Windows-8* та ін.);
- безперебійного доступу до ресурсів і сервісів Інтернет за умови 7/24 (7 днів на добу, 24 години в день);
- *on-line* та *off-line* підтримки користувачів (*help*-сайти, *feedback* по *e-mail* або *chat*, створення та надання доступу до порталу самообслуговування користувачів та ін.);
- доступу до широкого спектру мережних ресурсів (до різних електронних баз даних та пошукових систем, електронних бібліотек) та сервісів (передусім, побудованих на базі технологій *web 2.0 – web 4.0*), до найбільш поширених мереж електронних соціальних спільнот, мережних інформаційно-аналітичних систем різного предметного призначення, електронних магазинів, аукціонів, торгівельних майданчиків, систем Інтернет-повідомлень, Інтернет-телефонії та відеозв'язку (наприклад, *Skype*, *Viber*) та ін.;
- доступу до *Grid*-систем (комп'ютерних систем для суперобчислень);

- хмарних сервісів за різними моделями (*SaaS, PaaS, IaaS, WaaS* та ін.);
- оновлення мережними засобами програмного забезпечення користувачів;
- підтримки індивідуальних ІКТ-проектів користувачів (центри компетенцій провайдерів ІКТ-послуг).

Які сучасні інформаційно-освітні умови необхідно задовольнити, аби забезпечити поступову реалізацію принципів відкритої освіти, парадигми рівного доступу до якісної освіти? Які характеристики відображають інформаційний простір мережної доступності, визначають умови її забезпечення? Якими засобами Інтернет-доступу насичується сучасне освітнє середовище і загальне інформаційне середовище громадянина інформаційного суспільства? І головне щодо даної роботи, – як варто розуміти категорію мобільності, відносно кого або чого термін "мобільний" може коректно застосовуватися в освітній і науковій діяльності та виробничій практиці? Всі ці питання є предметом розгляду у цій роботі.

### ***Парадигма рівного доступу до якісної освіти та сучасні інформаційно-освітні умови її забезпечення***

Необхідність реагування на потреби людини, на виклики суспільства формує в суспільній свідомості *нову освітню парадигму, яка полягає в необхідності забезпечення рівного доступу до якісної неперервної освіти всім тим, хто повинен вчитися, хто має бажання, потребу вчитися протягом усього життя, і хто має для цього можливості.*

З точки зору відкритих систем освіти [1], що *використовують* електронний інформаційний освітній простір (або просто, інформаційний освітній простір [6]) та базуються на *застосуванні* відкритих освітніх і навчальних середовищ [7], реалізація парадигми рівного доступу до якісної освіти, передусім, означає, що відкритий навчально-виховний процес у різних типах навчальних закладів здійснюється за таких необхідних і достатніх умов:

1. Створені якісні електронні освітні ресурси (ЕОР).
2. Забезпечено доступ до ЕОР всіх учасників освітнього процесу.
3. Розроблені та впроваджені в освітню практику інноваційні комп'ютерно орієнтовані методичні системи навчання, інформаційно-аналітичні системи підтримки наукових досліджень та управління освітою і наукою.
4. Сформовані і розвиваються в закладах і установах системи освіти (СО) педагогічно виважені та безпечні освітні середовища, забезпечено безперебійне функціонування і своєчасне оновлення його складу.
5. Проведена неперервна підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації (далі, підготовка) кадрів освіти (вчительських, професорсько-викладацьких, навчально-методичних і керівних) в напрямі активного і творчого використання в професійній діяльності засобів і технологій відкритих освітніх систем.
6. Створено та забезпечено функціонування установ і підрозділів, що підтримують і координують процеси інформатизації СО на всіх її організаційних рівнях відповідно до поточних і перспективних завдань суспільства та освітньої галузі.
7. Побудовано та забезпечено ефективне функціонування мережі навчально-виховних закладів, навчально-методичних установ, позашкільних закладів, закладів педагогічної і післядипломної педагогічної освіти (далі, навчальні заклади), що відповідають у кількісному і віковому вимірах наявній і перспективній потребі підготовки контингенту учнів (студентів, слухачів), а сама підготовка базується на принципах відкритої освіти, передбачає широке застосування в навчально-виховному процесі сучасних засобів і технологій інформатизації.

Всі ці умови мають задовольнятися системно і збалансовано, комплексно розв'язуючи сучасні завдання із забезпечення рівного доступу до якісної освіти на основі широкого і доцільного впровадження засобів і технологій інформатизації. Практична реалізація цих умов, насправді, є справою загальнодержавною, складною, що вимагає для свого здійснення тривалого часу та значних обсягів, передусім, фінансових ресурсів,

Розглянемо ці умови більш детально. Виділимо, ті з них, які є передумовою, закладають фундамент самої можливості та доцільності реалізації інших, а тому мають бути виконані першочергово.

Спочатку розглянемо *п'ять* останніх (3, 4, 5, 6 і 7) з перелічених. Для адекватного часу розвитку СО ці умови мають задовольнятися незалежно від того, яка СО будується, функціонує, розвивається – закрита (традиційна) або відкрита (в обох цих випадках сьогодні маються на увазі СО, в яких використовуються комп'ютерні засоби та ІКТ). Мова тут повинна йти лише про особливості реалізації цих умов відповідно до вимог функціонування і розвитку відкритих освітніх систем [1].

Так, *третья* умова передбачає, що новітні педагогічні технології мають базуватися на останніх результатах психолого-педагогічної науки, передовому педагогічному досвіді, всіляко враховувати досягнення науково-технічного прогресу, зокрема, враховувати характеристики сучасних інформаційно-комунікаційних мереж (ІКМ) та широко використовувати ресурси електронних баз даних. Передусім ці технології мають будуватися на основі широкого і гнучкого використання ресурсів і сервісів електронних бібліотек, міжнародних науково-метричних баз даних, засобів і технологій адаптивних ІКМ, технологій хмарних обчислень [8].

*Четверта* умова передбачає оснащення навчальних закладів всіх типів і рівнів акредитації широким спектром необхідних комп'ютерних і комп'ютерно орієнтованих засобів предметного навчання, засобами Інтернет-доступу, різними іншими мультимедійними засобами, що за своїм техніко-технологічним рівнем відповідають останнім світовим досягненням науково-технічного прогресу; ця умова також передбачає формування в навчальних закладах, науково-методичних установах та органах управління освітою і наукою ІКТ-підрозділів (принаймні, закріпленні за певними виконавцями відповідних функцій), які мають здійснювати підтримку функціонування та забезпечувати адекватний освітнім потребам розвиток комп'ютерно-орієнтованого освітнього середовища [5, 9].

*П'ята* умова, що пов'язана з підготовкою кадрів освіти, передбачає, що така підготовка також має *обов'язково* здійснюватися у відкритих освітніх системах, оскільки тільки у такому разі, у таких системах може бути забезпечена сучасна якісна освіта тих, хто у подальшому буде навчати інших у відкритих освітніх системах [2, 7].

*Шоста* умова передбачає створення та забезпечення функціонування установ, що проводять необхідні психолого-педагогічні та санітарно-гігієнічні дослідження й педагогічні експерименти, створюють стандарти, розробляють та впроваджують проекти і програми інформатизації освіти, виконують функції організації і координації робіт з розроблення, експертизи та здійснення сертифікації ЕОР, формування фонду їх колекцій та ін.

*Сьома* умова передбачає удосконалення мережі навчальних закладів, що враховує нові можливості, які відкриваються для учасників освітнього процесу завдяки застосуванню електронних навчальних комунікацій та засобів Інтернет-доступу, забезпеченню доступу до мережних ЕОР, використанню систем електронного дистанційного та віртуального навчання, створенню мережі ресурсних центрів дистанційного навчання.

Що стосується *перших двох* умов (1 і 2), то їх задоволення пов'язано із створенням якісних ЕОР та забезпеченням доступу до них усього складу учасників освітнього процесу.

І хоча реалізація на практиці зазначених вище умов 3-7 є справою важливою і необхідною, все ж підкреслимо, що саме дві перші (1 і 2) з перелічених вище умов є вихідними, саме їх першочергова реалізація зумовлює потребу здійснення всіх інших п'яти, насправді актуалізує необхідність, можливість і доцільність практичної реалізації умов 3, 4, 5, 6, і 7. Саме ці умови в концентрованій формі вказують на безпосередній зв'язок їх змісту з парадигмою рівного доступу до якісної освіти.

Це пояснюється тим, що в основі формування методичних систем будь-якої діяльності лежить зміст та технології цієї діяльності. Безумовно також, що засоби діяльності мають

бути надані, "доставлені" до суб'єктів діяльності. Покажемо, що цей підхід складає сутнісну основу як самих ЕОР, так і систем забезпечення доступу до них.

Для з'ясування сутності *першої* умови наведемо тлумачення терміну ЕОР [2].

*Електронні освітні ресурси* (ЕОР) – вид засобів освітньої діяльності (навчання та ін.), що існують в електронній формі, є сукупністю електронних інформаційних об'єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів, процесуальних моделей та ін.), які розташовуються і подаються в освітніх системах на запам'ятовуючих пристроях електронних даних. ЕОР: відображають змістово-технологічні компоненти освітніх методичних систем, формують предметно-інформаційні складові освітнього середовища (закритого і відкритого), утворюють наповнення освітніх електронних інформаційних систем, призначені для різнобічного цілеспрямованого використання учасниками освітнього процесу з метою інформаційно-процесуальної підтримки навчальної, наукової та управлінської діяльності, інформаційного забезпечення функціонування та розвитку освітніх систем.

При цьому, змістово-технологічна (наприклад, дидактична) сутність ЕОР визначає будову (елементний склад і структуру) його електронної моделі, яка описується мовою конкретної цифрової обчислювальної машини (комп'ютера, цифрового програмного автомату) чи їх класу (програмно сумісного класу), і/або мовою, що відповідає певним протоколам засобів і технологій (профілю) ІКМ.

Зазначене розуміння терміну ЕОР вказує на те, що ЕОР безпосередньо пов'язані із змістом освітньої діяльності та освітніми технологіями, є провідними складовими формувальної частини комп'ютерно орієнтованих освітніх методичних систем, ставлять основні вимоги щодо формування та реалізації інших їх складових.

Отже, *перша* умова передбачає створення якісних ЕОР з усього переліку навчальних предметів (дисциплін), з усіх спеціальностей підготовки, у тому числі варіативних ЕОР однакового або наближеного призначення, та забезпечення сертифікації ЕОР [4].

Для підвищення якості та ефективності процесів проектування, виробництва та впровадження якісних ЕОР має бути створена індустрія ЕОР, використовуватися індустріальний підхід [10]. В межах цього підходу мають бути:

- досліджені методи і моделі проектування педагогічно виважених і безпечних за змістом та технологіями застосування ЕОР, особливості та вимоги щодо дизайну, а також статичної й динамічної подання їх змісту;
- дібрані, розроблені нові та застосовані спеціальні інструменти систем проектування ЕОР;
- дібрані, розроблені нові та застосовані спеціальні платформи мережної підтримки ЕОР, а також інструментів та систем їх проектування, розповсюдження, обслуговування та оновлення;
- налагоджено масове виробництво ЕОР;
- створена система розповсюдження ЕОР, їх обслуговування та оновлення;
- створені та впроваджені в освітню практику відповідні стандарти ЕОР, інші інструктивні матеріали, як нормативна основа побудови ЕОР, їх проектування, сертифікації, виробництва та використання.

***Інформаційний простір мережної доступності: умови її забезпечення та характеристики, що її відображають***

Послідовно введемо деякі категорії та наведемо їх тлумачення, що необхідно для визначення умов забезпечення та формування характеристик мережної доступності користувача в Інтернет-просторі.

*Інтернет-користувач* – користувач Інтернет, який здійснює інформаційно-комунікаційну діяльність за допомогою засобів і технологій Інтернет (Інтернет-засобів та Інтернет-технологій). В освітніх системах Інтернет-користувачами потенційно можуть бути всі учасники освітнього процесу, в педагогічних системах – всі учасники навчально-виховного процесу.

*Статус* Інтернет-користувача – положення, позиція, якої набуває Інтернет-користувач у просторі Інтернет-доступності. Визначається сукупністю ознак, що характеризують можливості, переваги і обмеження діяльності Інтернет-користувача, його права і зобов'язання у взаємозв'язках з іншими об'єктами простору Інтернет-доступності (наприклад такою ознакою, як ступінь обмеження доступу певного Інтернет-користувача до тих чи інших ресурсів і/або сервісів Інтернет).

*Міграція* Інтернет-користувача – процес зміни Інтернет-користувачем свого статусу (наприклад, через заміну програмно-апаратної платформи чи типу Інтернет-засобу, що він використовує, заміну моделі власного Інтернет-засобу чи зміну у наявному Інтернет-засобі індивідуального облікового запису).

*Інформаційно-комунікаційна діяльність (ІК-діяльність) Інтернет-користувача* – діяльність, пов'язана із завантаженням і використанням наявних в Інтернет та надсиланням в Інтернет створених інформаційних продуктів, здійсненням мережних комунікацій для розв'язування певних завдань.

*Інформаційний продукт* – документовані (незалежно від виду носія інформаційних об'єктів) інформаційні матеріали, що підготовлені і призначені для задоволення інформаційних потреб користувачів [11]. Серед інформаційних продуктів виділяють: *інформаційний ресурс* – сукупність документів в інформаційних системах (бібліотеках, архівах, банках даних та ін.) [10] та *інформаційну послугу* (сервіс) – процес формування, накопичення і опрацювання певного інформаційного ресурсу відповідно до потреб користувача, надання користувачеві доступу до інформаційної продукції [6].

*Загальний* (англ. *common*) *простір діяльності* ( $W_c$ ) – простір Інтернет-діяльності потенційного Інтернет-користувача.

*Простір діяльності Інтернет-користувача* або *Інтернет-простір користувача* – простір, у якому Інтернет-користувач здійснює ІК-діяльність.

*Простір Інтернет-доступності* (англ. *accessibility*), *простір діяльності Інтернет-користувача* або *Інтернет-простір користувача* ( $W_a$ ) – частина, підпростір  $W_c$ , перебуваючи або переміщуючись з одного в інше місце в межах якого Інтернет-користувач може за певних умов здійснювати ІК-діяльність.

*Засіб Інтернет-доступу* (ЗІД) – Інтернет орієнтований пристрій, за допомогою якого Інтернет-користувач здійснює ІК-діяльність в межах  $W_a$ . В педагогічних системах ЗІД набувають ознак засобів навчання (ЗН). Вкажемо спочатку тільки на один можливий поділ ЗІД за їх *типами*, що необхідно для попереднього розгляду тих їх особливостей ЗІД, що пов'язані з їх придатністю (приспосованістю) до переміщення. За цим критерієм ЗІД поділяють на *переносні* (ПнЗІД), *пересувні* (ПсЗІД) і *стаціонарні* (СЗІД). Повна класифікація ЗІД буде наведена далі у окремому розділі цієї роботи.

Якщо в межах загального простору діяльності Інтернет-користувача  $W_a=0$ , то  $W_c$  є Інтернет-недоступним. В такому разі також кажуть, що  $W_c$  – Інтернет-недоступний простір діяльності. Якщо ж  $W_a=W_c$ , тобто  $W_a$  і  $W_c$  співпадають, то  $W_c$  є простором повної Інтернет-доступності –  $W_a^*$ .

Розглянемо техніко-технологічні умови забезпечення Інтернет-доступності користувача в просторі  $W_a$  з двох точок зору – з точки зору характеру наповнення цього простору ЗІД (в тому числі, оснащення ЗІД самого Інтернет-користувача) і з точки зору характеру покриття просторі  $W_a$  Інтернет-сигналом. Виконання цих умови, рівень їх задоволення кажуть про ступінь сформованості підпростору  $W_a$  у просторі  $W_c$ . Ще одна – освітня умова забезпечення Інтернет-доступності користувача в просторі  $W_a$ , що пов'язана з навченістю користувача в ІКТ-сфері, буде розглянута далі окремо. Оскільки у даній роботі буде розглянуто лише цей бік питань (серед багатьох можливих, що стосуються Інтернет-доступності  $W_c$ ), в роботі не розглядаються, наприклад, такий важливий чинник Інтернет-доступності користувача, як технічна досконалість тієї чи іншої моделі ЗІД, що є предметом окремого розгляду, який не суперечить і не виключає даного.

Техніко-технологічні умови забезпечення Інтернет-доступності користувача в просторі  $W_a$  поділимо на дві групи. Перша група стосується тих умов, що відображають характер наповнення  $W_a$  засобами ЗІД. Друга – характеру покриття  $W_a$  Інтернет-сигналом. Одночасне задоволення цих умов на деякому необхідному (нормативному) рівні забезпечує переведення Інтернет-користувача із статусу потенційного, до – реального. Якщо ці умови задовольняються у повному обсязі (на 100%), то діяльність Інтернет-користувача здійснюється у просторі повної Інтернет-доступності –  $W_a^*$ .

Визначення техніко-технологічних умов Інтернет-доступності вимагає подальшого поглиблення модельного подання  $W_a \in W_c$ . При цьому будемо вважати, що  $W_c$  і  $W_a$  є цільовими просторами освітнього призначення [6].

Наведемо загальне означення категорії *простір*. Простір – деяка множина структурно упорядкованих об'єктів та їх ідентифікаторів, яка подається моделлю, що відображає логічну структуру групування та упорядкування ідентифікаторів об'єктів даного простору [6]. Отже, склад простору утворює певна множина деяких об'єктів та відношень між ними, що виділені в просторі за обраними критеріями декомпозиції. Встановимо ці критерії.

Для цього розглянемо деякий досліджуваний (англ. *research*) простір  $W_r$ , що включає множину об'єктів, у загальному випадку – досліджуваних систем  $\{S_r\}$ , тобто  $W_r = \{S_r\}$ . Декомпозуємо  $W_r$  на два підпростори  $W_r'$  і  $W_r''$ , тобто,  $W_r = W_r' + W_r''$ , так, аби до складу підпростору  $W_r'$  увійшла множина об'єктів  $\{S_{rm}\}$  всіх  $m$ -видів засобів навчання (ЗН) – предметних ЗН (наприклад, з фізики, хімії, біології), комп'ютерних засобів та ін. (класифікація ЗН наведена в [1, С.396-435]), а до підпростору  $W_r''$  – множина  $\{S_{ri}\}$  всіх  $i$ -тих інших (за виключенням ЗН) об'єктів  $W_r$ , з якими ЗН суттєво, щодо даного розгляду, взаємопов'язані або відносно яких розглядаються (можуть розглядатися) відповідні *характеристики*  $W_r$ .

Тоді,  $W_r = \{S_{rq}\} = \{S_{rj}\} + \{S_{ri}\}$ ,  $\forall q = \overline{1, Q}$ , де  $Q$  – кількість всіх об'єктів, виділених в  $W_r$ ;  $\forall j = \overline{1, J}$ , де  $J$  – кількість всіх, виділених в  $W_r$  видів ЗН;  $\forall i = \overline{1, I}$ , де  $I$  – кількість всіх інших (за виключенням ЗН) об'єктів, що виділені в  $W_r$ ,  $W_r' = \{S_{rj}\} \in W_r$ ,  $W_r'' = \{S_{ri}\} \in W_r$ .

Спираючись на означення категорії *середовище* [6], простір  $W'' = \{S_{ri}\} \in W_r$  можна розглядати як суттєвий оточуючий простір іншого простору  $W_r' = \{S_{rj}\} \in W_r$ , або *середовище*  $E_{rs}$  системи  $S_r$ , що досліджується і подано множиною  $\{S_{rj}\}$ .

Оскільки у цій роботі, як головне, розглядається питання мобільності користувачів у просторі Інтернет-доступності, серед усіх  $J$  видів ЗН, що можуть використовуватися в освітньому процесі, при подальшому викладі будемо розглядати лише ті з них, за допомогою яких забезпечується доступ користувачів до Інтернет, тобто лише ЗІД, що утворюють множину з  $n$ -видів ЗІД –  $\{S_{rn}\} = S_r$ ,  $S_r = \{S_{rn}\} \in \{S_{rj}\} \in W_r'$ ,  $\forall n = \overline{1, N}$ ,  $N$  – кількість всіх, виділених у  $W_r'$  видів ЗІД. У такому разі можна сказати, що середовище  $E_{rs}$  системи  $S_r$  включає множину персональних (ПнЗІД) та загальнодоступних (ПсЗІД і СЗІД) засобів Інтернет-доступу – ЗІД, за допомогою яких забезпечується доступ користувачів (суб'єктів освітнього процесу – Інтернет-користувачів) до Інтернет (Інтернет-доступ). При подальшому викладі, для зручності, будемо використовувати скорочену назву  $E_{rs}$  – *середовище Інтернет-доступності*.

Оскільки певна множина з усіх  $N$  видів ЗІД, що входять до  $S_r$ , може відноситися до відповідного  $k$ -го типу ЗІД (*тип* об'єкта є вищою таксономічною категорією відносно категорії *вид* об'єкта, тобто видова модель  $\{S_{rn}\}$  за тими чи іншими критеріями деталізує, поглиблює модельне подання  $S_r$ , що у певних випадках досліджень, проектування і/або використання  $S_r$  є суттєвим чинником), то можна записати, що

$\{S_m\} = \sum_{k=1}^K \{S_{m(k)}\}$ ,  $n(k) = \overline{1, N_{n(k)}}$ ,  $N_{n(k)}$  – кількість всіх, виділених в  $S_r$   $n$ -видів ЗІД, що входять

до  $k$ -го типу ЗІД,  $k = \overline{1, K}$ ,  $K$  – кількість всіх, виділених в  $S_r$  *типів* ЗІД.

У нашому випадку, кожний з трьох визначених *типів* ЗІД ( $K=3$ ) – ПнЗІД, ПсЗІД, СЗІД, включає різні *види* ЗІД (наприклад, ПнЗІД – мобільні телефони, сматфони, планшетні комп'ютери; ПсЗІД і СЗІД – персональні комп'ютери, мультимедійні дошки, проектори, телеприймачі з вхідними Інтернет-портами та іншими засобами для дротового і/або бездротового (*USB, Bluetooth*) мережного під'єднання). Оскільки множини  $\{S_{m1}\}$ ,  $\{S_{m2}\}$  і  $\{S_{m3}\}$  не перетинаються, то можна записати, що  $\{S_m\} = \{S_{m1}\} + \{S_{m2}\} + \{S_{m3}\}$ ,  $\forall n1 = \overline{1, N_{n1}}$ ,  $N_{n1}$  – кількість всіх видів ЗІД, що відносяться до типу ПнЗІД;  $\forall n2 = \overline{1, N_{n2}}$ ,  $N_{n2}$  – кількість всіх видів ЗІД, що відносяться до типу ПсЗІД;  $\forall n3 = \overline{1, N_{n3}}$ ,  $N_{n3}$  – кількість всіх видів ЗІД, що відносяться до типу СЗІД.

Спираючись на таку модель подання простору  $W_a$  і середовища  $E_{rs}$ , для відображення характеру задоволення (виконання, реалізації) зазначених вище умов забезпечення Інтернет-доступності користувача, введемо відповідні характеристики.

Зробимо два припущення, на яких базується подальший виклад. По-перше (стосується розуміння категорій *простір* і *середовище* [6]), як сам Інтернет-користувач, так і його середовище Інтернет-доступності  $E_{rs}$  входять до складу простору  $W_a$ , є його частинами. По-друге, характеристики  $W_a$  і  $E_{rs}$  не стосуються особистісних характеристик Інтернет-користувача (наприклад його навченості), а лише розглядаються відносно задоволення його ресурсних і сервісних Інтернет-потреб. Через це, характеристики, що будуть введені, для  $W_a$  і  $E_{rs}$  збігаються, тобто ці характеристики будуть еквівалентно відображати Інтернет-доступність як простору  $W_a$ , так і середовища  $E_{rs}$ .

Для відображення характеру задоволення першої групи техніко-технологічних умов (стосуються характеру наповнення  $W_a$  засобами ЗІД), введемо характеристики *щільності*, *різноманітності* і *насиченості* простору (середовища) Інтернет-доступності засобами Інтернет-доступу – ЗІД. Ці характеристики використовуються при дослідженнях особливостей заповнення освітнього простору або навчального середовища ЗІД, при проектуванні та практичному формуванні  $W_a$  чи  $E_{rs}$  у складі освітніх або педагогічних систем. Зазначимо, що, у загальному випадку, ці характеристики можуть стосуватися і використовуватися відносно будь-яких видів ЗН [1, С.396-435], що входять до складу освітнього або навчального середовища.

*Щільність* (англ. *density*) *заповнення простору (середовища) Інтернет-доступності ЗІД* або, просто, *щільність простору (середовища) по ЗІД*, *щільність*  $W_a$  чи  $E_{rs}$  *по ЗІД* – ( $Dn$ ), характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що відображає рівень концентрації ЗІД в  $W_a$  чи  $E_{rs}$ . Ця характеристика висвітлює відношення відповідних елементів множин  $\{S_m\} \leftrightarrow \{S_{ri}\}$ . Її значення визначається співвідношеннями кількості певних об'єктів (ЗІД) з множини  $\{S_m\}$ , що припадають на один виділений об'єкт з множини  $\{S_{ri}\}$  або, як альтернатива, зворотними значеннями цих співвідношень.

Зауважимо, що, як і множина  $\{S_m\}$ , множина  $\{S_{ri}\}$  також включає різні типи і види своїх об'єктів, склад яких зумовлений спрямованістю застосування характеристик  $Dn$  в освітній практиці. Так, серед типів об'єктів множини  $\{S_{ri}\}$  виділимо такі:

- тип 1 – учасники освітнього процесу, що включає: вид 1 – учні, студенти, слухачі; вид 2 – вчителі, викладачі; вид 3 – методисти; вид 4 – вчені, дослідники; вид 5 – інженери, проектувальники, програмісти; вид 6 – управлінці;
- тип 2 – приміщення та їх площі, що включає: вид 1 – навчальні; вид 2 – вчительські, викладацькі; вид 3 – методичні; вид 4 – науково-дослідні; вид 5 – інженерні, конструкторсько-технологічні; вид 6 – офісні;



- тип 3 – система освіти, її заклади та установи (за організаційною структурою), що включає: вид 1 – дошкільні навчально-виховні заклади; вид 2 – загальноосвітні навчальні заклади, ЗНЗ (за рівнями освіти); вид 3 – професійно-технічні навчальні заклади, ПТНЗ (за професіями підготовки); вид 4 – позашкільні заклади; вид 5 – вищі навчальні заклади, ВНЗ (за спрямованістю, напрямками чи спеціальністю підготовки); вид 6 – заклади післядипломної освіти (за галузями); вид 7 – навчально-методичні установи; вид 8 – наукові установи; вид 9 – регіональні та загальнодержавні органи управління освітою і наукою; вид 10 – не державна галузева система освіти; вид 11 – державна галузева система освіти; вид 12 – галузева система освіти (не державна і державна); вид 13 – не державна система освіти в цілому по країні; вид 14 – державна система освіти в цілому по країні; вид 15 – система освіти (не державна і державна) в цілому по країні.

Як приклади характеристик  $Dn$ , що часто застосовуються в освітній практиці (передусім, у практиці управління освітою і наукою), назвемо такі, що визначають рівень оснащення закладів та установ системи освіти і науки ЗІД: 3 навчальні комп'ютерні комплекси (СЗІД) на 100 учнів ЗНЗ, 5 МІП на одного учня ПТНЗ, 500 персональних комп'ютерів (ПнЗІД) на 1000 студентів педагогічних ВНЗ, 5 мультимедійних дошок (СЗІД) і 2 – пересувні (ПсЗІД) на 100 учнів ЗНЗ; або такі, що характеризують ступінь концентрації ЗІД у певному приміщенні або однотипних, однакових за призначенням (таких як навчальні, офісні, допоміжні) приміщеннях (наприклад, 15 мультимедійних проекторів на навчальну аудиторію, 10 бездротових ЗІД на квадратний метр загальної (або навчальної, офісної та ін.) площі будівлі ЗНЗ, 10 персональних комп'ютерів (ПнЗІД) на одне навчально-виробниче приміщення ПТНЗ). Використовуються також зворотні характеристики  $Dn$ , наприклад, 3 учні на 1 персональний комп'ютер та 1 мультимедійна дошка на 1 клас в ЗНЗ.

Оскільки простір  $S_r$ , зазвичай, включає різні типи ЗІД, що входять до множини  $\{S_m\}$ , для відображення цієї особливості  $S_r$  введемо характеристику, яку назвемо різноманітністю заповнення ЗІД простору Інтернет-доступності.

*Різноманітність заповнення простору (середовища) Інтернет-доступності ЗІД або, різноманітність (англ. diverse) простору (середовища) по ЗІД, різноманітність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД –  $(Dv)$ , характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що відображає не однаковість за типами і видами ЗІД, що входять до складу множини  $\{S_m\}$ .*

Як і у випадку розрахунку значень  $Dn$ , значення  $Dv$  визначаються співвідношеннями кількості типів або видів ЗІД з множини  $\{S_m\}$ , що припадають на один об'єкт з множини  $\{S_{ri}\}$  – наприклад, 3 види навчальних комп'ютерних комплексів в 5-9 класах ЗНЗ; 5 видів персональних комп'ютерів на одного учня ПТНЗ; 7 видів ПнЗІД, що використовуються у ВНЗ; 10 видів СЗІД (або 25%) від загальної кількості видів ЗІД (від 40), що використовуються в ЗНЗ, або співвідношеннями певних сумарних і пооб'єктних значень кількості типів або видів ЗІД в межах самої множини  $\{S_m\}$  – наприклад, 20 робочих станцій Інтернет-користувачів на один – 100 Мбіт/с, вхідний Інтернет-порт. Як альтернативні характеристики, можуть також використовуватися зворотні значення цих співвідношень.

Якщо  $Dv=1$ , то кажуть, що  $W_a$  чи  $E_{rs}$  є одноманітними по ЗІД, тобто до множини  $\{S_m\}$  входять ЗІД лише одного типу. Проте, зазвичай,  $Dv \geq 1$ , тобто  $W_a$  чи  $E_{rs}$  є багатоманітними, і у Інтернет-користувача виникає можливість одночасного (щодо завдання, яке він виконує) використання різних типів ЗІД, що встановлені (обслуговують) в різних приміщеннях та можуть підтримувати широкий спектр завдань з інформаційного забезпечення діяльності користувача. Така можливість Інтернет-користувача, є проявом його мобільності в  $W_a$  і, з одного боку, забезпечує більш комфортні, технологічно доцільні умови здійснення Інтернет-користувачем ефективної ІК-діяльності, а з іншого боку – вимагає від проектувальників  $W_a$  чи  $E_{rs}$  передбачення та реалізації спеціальних підходів щодо забезпечення сумісності платформ, на яких функціонують різні типи і види ЗІД. Зауважимо, що значна різноманітність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД призводить до певних ускладнень для Інтернет-користувачів, виробників ЗІД та провайдерів Інтернет-послуг, пов'язаних з необхідністю

підтримки застарілих версій програмного забезпечення (включаючи додатки) та технічної частини ЗІД, що довгий час не оновлювалися.

*Насиченість* (англ. *fullness*) простору (середовища) Інтернет-доступності ЗІД або, *насиченість простору (середовища) по ЗІД, насиченість  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД – (F)*, характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що одночасно відображає як щільність, так і рівномірність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД, тобто  $F=F(Dn, Dv)$ . За характеристикою  $F$  узагальнено судять про досконалість будови  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД. Наприклад, одноманітне ( $Dv=0$ ) навчальне середовище кабінетів фізики ЗНЗ щодо оснащення цих кабінетів комп'ютерно орієнтованими комплектами ЗН з вивчення тем з оптики,  $Dn = 1$ , тобто один комплект на один кабінет; різноманітне навчальне середовище певного ПТНЗ ( $Dv=3, Dn=5$ ) – включає 5 навчальних комп'ютерних комплексів 3-х видів.

Для проведення моніторингу значень зазначених характеристик  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , здійснення аналізу їх часових рядів, що відображають, наприклад, розвиток  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , значення  $Dn$  і  $Dv$ , а тому і  $F(Dn, Dv)$  можуть визначатися і розглядатися в часі  $t$  (у певні моменти або за термін часу). У такому разі визначають і оперують значеннями  $Dn=Dn(t)$ ,  $Dv=Dv(t)$  і  $F=F(t)$ .

*Раціонально (оптимально за деякими критеріями і обмеженнями) насичене середовище* – середовище Інтернет-доступності, в якому досягнуто обгрунтованого рівня насиченості ЗІД.

*Нормативно насичене середовище* – середовище Інтернет-доступності, в якому досягнуто нормативного рівня насиченості ЗІД.

Кажуть, що  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД є *достатньо насиченим*, якщо в ньому досягнуто раціональної (оптимальної) або нормативної насиченості ЗІД.

Так само, як і при аналізі характеру задоволення першої групи техніко-технологічних умов забезпечення Інтернет-доступності  $W_a$  чи  $E_{rs}$  (стосуються характеру наповнення  $W_a$  чи  $E_{rs}$  засобами ЗІД), для відображення характеру задоволення другої групи цих умов (передбачають забезпечення гнучкого – незалежного у часі та екстериторіального у просторі, доступу до ЕОР усього складу учасників освітнього процесу) введемо відповідні характеристики – *територіального покриття, часового покриття і неперервності простору (середовища) Інтернет-доступності*.

*Територіальне покриття* (англ. *covering*) Інтернет-сигналом простору (середовища) Інтернет-доступності, або *територіальне покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$  Інтернет-сигналом, Інтернет-покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по території* (за територією), *екстериторіальність користувача ( $C_z$ )* – просторово-географічна (топологічна) характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що визначає межі та площу географічного простору (середовища), суттєвої для користувача зони (англ. *zone*) цього простору, території його ІК-діяльності, перебуваючи на якій користувач може отримати доступ до Інтернет, якщо час його Інтернет-запиту знаходиться в межах графіка часового покриття *Інтернет-сигналом  $W_a$  чи  $E_{rs}$* . Кажуть, що користувач знаходиться в зоні або поза зоною Інтернет-доступності.

*Часове покриття Інтернет-сигналом простору (середовища) Інтернет-доступності, або часове покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$  Інтернет-сигналом, Інтернет-покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$  в часі ( $C_t$ )* – просторово-часова характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що передбачає, а її значення визначає час, часовий графік, за яким користувач може отримати доступ до Інтернет, якщо він перебуває в межах площі *територіального Інтернет-покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$* .

Характеристики  $C_z$  і  $C_t$  є практично спрямованими, передбачають і визначають відповідно територіальну і часову незалежність користувача в  $W_a$  чи  $E_{rs}$  щодо можливості його Інтернет-доступу. Проте, як слідує з наведених означень  $C_z$  і  $C_t$ , ці характеристики взаємозалежні (тобто, простори значень  $C_z$  і  $C_t$  перетинаються), оскільки їх тлумачення спираються одне на одне. Для того, аби врахувати ці особливості  $C_z$  і  $C_t$ , введемо характеристику *неперервності  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу*.

*Неперервність* (англ. *continuity*) простору (середовища) Інтернет-доступності по Інтернет-сигналу або, *просто, неперервність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу – (C)*, характеристика  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , що одночасно відображає як територіальне, так і часове покриття

$W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу, тобто, з урахуванням зазначеної вище взаємозалежності  $C_z$  і  $C_t$ , можна записати, що  $C = C_z \vee C_t$ . Оскільки характеристика  $C$ , по суті, відображає неперервність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу у просторі і часі, за цією характеристикою узагальнено судять про досконалість будови  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу.

З урахуванням введеного поняття неперервності  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу, як термінологічні альтернативи, характеристику  $C_z$  будемо також називати *територіальною неперервністю*  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу, а характеристику  $C_t$  – часовою неперервністю  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу.

Як екстериторіальність користувача  $C_z$ , так і його часова незалежність  $C_t$ , а тому і неперервність середовища доступності  $W_a$  чи  $E_{rs}$  виникають тоді, коли  $W_a$  чи  $E_{rs}$  "покрито" Інтернет-сигналом певного рівня  $\lambda_e \geq \lambda_n^*$ ,  $\forall n = \overline{1, N}$ ,  $\lambda_n^*$  – нормативне значення рівня Інтернет-сигналу, передбачене технічними характеристиками  $n$ -ного виду ЗІД. Тобто,  $C_z = C_z(\lambda_e \geq \lambda_n^*)$ ,  $C_t = C_t(\lambda_e \geq \lambda_n^*)$  і, в цілому,  $C = C(\lambda_e \geq \lambda_n^*) = C_z(\lambda_e \geq \lambda_n^*) \vee C_t(\lambda_e \geq \lambda_n^*) \forall n = \overline{1, N}$ .

Необхідність врахування характеристик  $C$ ,  $C_z$  і  $C_t$  при створенні або розвитку  $W_a$  чи  $E_{rs}$  спонукає проектувальників  $W_a$  чи  $E_{rs}$  та інженерних працівників, які забезпечують функціонування  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , створювати для користувача такі умови, коли у суттєвому щодо Інтернет-доступності просторі (середовищі) його ІК-діяльності повністю відсутні "провали" (англ. *emptiness*), "білі плями" по Інтернет-сигналу. Саме відсутність цих "провалів", "білих плям" щодо територіального і часового покриття  $W_a$  чи  $E_{rs}$  Інтернет-сигналом каже про повну неперервність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу. Проте на практиці це не завжди вдається забезпечити у повному обсязі. Тобто в  $W_a$  чи  $E_{rs}$  можуть існувати деякі суттєві для користувача частини, де рівень Інтернет-сигналу  $\lambda_e \leq \lambda_n^*$  (в тому числі, Інтернет-сигнал повністю відсутній –  $\lambda_e = 0$ ) у суттєвий для користувача час.

У таких випадках значення неперервності  $W_a$  чи  $E_{rs}$  визначаються так:  $C_z \% = (1 - W_{em}/W_d)100$ , де  $W_d$  – площа домену суттєвої територіальної доступності,  $W_{em}$  – площа території недоступності до Інтернет – частини  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , в яких у суттєвий для користувача час  $\lambda_e \leq \lambda_n^*$ ;  $C_t \% = (1 - T_{em}/T_z)100$ , де  $T_z$  – проміжок часу суттєвої часової доступності,  $T_{em}$  – графік часової недоступності до Інтернет. Оскільки  $C$  є кон'юнкцією  $C_z$  і  $C_t$ , то, очевидно, що коли, за тих чи інших причин (наприклад, фізичної неможливості для користувача опинитися в межах  $W_d$ , неприпустимого для ЗІД забруднення Інтернет-сигналу шумами і перешкодами, слабкості Інтернет-сигналу або раптової зупинці з боку провайдера його подачі до  $W_d$ ) може статися, що  $C_z \neq 0$  і, в той же час,  $C_t = 0$ , або навпаки  $C_t \neq 0$  і, одночасно,  $C_z = 0$ . У таких випадках  $C = C_z \vee C_t = 0$ , тобто на певній території  $W_{em}$ , навіть в межах  $T_z$ , або у той чи інший час  $T_{em}$ , навіть коли користувач знаходиться в межах  $W_d$ , доступ користувача до Інтернет є неможливим.

Той чи інший простір  $W_a$  може бути штучно частково або повністю закритим, тобто Інтернет-недоступним (наприклад, за бажанням чи потребою окремого користувача), або з обмеженим доступом (передусім, з причин безпеки), наприклад, корпоративним.

Назвемо *повністю неперервним* ( $E_{rs}^m$ ) – таке середовище, в якому  $C_z = 100\%$ ,  $C_t = 100\%$ . Звідки, середовище, в якому  $C_z \neq 100\%$  або  $C_t \neq 100\%$ , не є повністю неперервним.

На практиці ймовірні випадки, коли, насиченість певного середовища  $E_{rs}$  є значною (навіть перевищує раціональний або нормативний рівні) і, в той же час, його повна неперервність відсутня. І навпаки, при повній неперервності  $E_{rs}$  його насиченість є недостатньою (нижче, наприклад, нормативного рівня). Для відображення цих особливостей  $E_{rs}$  введемо характеристику доступності для користувача простору (середовища) його ІК-діяльності.

*Доступність* (англ. *accessibility*) простору чи *середовища Інтернет-користувача* або *Інтернет-доступність*  $W_a$  чи  $E_{rs}$  – ( $A$ ), узагальнена характеристика, що в цілому визначає потенційну (лише техніко-технологічно обумовлену) можливість доступу користувача до

ресурсів і сервісів Інтернет в  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , одночасно відображає як насиченість  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по ЗІД ( $F$ ) та неперервність  $W_a$  чи  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу ( $C$ ), так і взаємозалежність цих характеристик, тобто  $A=A(F \vee C)$ .  $W_a$  чи  $E_{rs}$  можуть бути *виділеними* для певного Інтернет-користувача (користувачів) або *загальнодоступними*, тобто без обмежень Інтернет-доступності.

Сукупність введених вище характеристик (англ. *characteristics*) –  $Ch_p=Ch_p(Dn, Dv, F, C_z, C_t, C=A \vee C_t, A=F \vee C)$  описує (за умови забезпечення – *providing*, англ.) умови Інтернет-доступності користувача в  $W_a$  чи  $E_{rs}$ . Іншими словами, характеристики  $Ch_p$  цікавлять дослідників і проектувальників  $W_a$  чи  $E_{rs}$  як такі, що, передусім, описують  $E_{rs}$  у складі  $W_a$ ,  $E_{rs} \in W_a$ , визначають умови, що мають бути створені в оточуючому Інтернет-користувача середовищі  $E_{rs}$  для забезпечення його Інтернет-доступності в  $W_a$ . Якщо в реально побудованому  $W_a$  чи  $E_{rs}$  ці умови задовольняються, то  $Ch_p$  певною мірою відображає як  $W_a$  так і  $E_{rs}$ , оскільки  $E_{rs} \in W_a$ .

### **Засоби Інтернет-доступу сучасного освітнього середовища**

Для здійснення користувачем ІК-діяльності середовище  $E_{rs}$  наповнюється різними типами і видами ЗІД, конструктивне виконання яких здійснюється за різними факторами.

*Форм-фактор* (англ. *form factor*) — стандарт, що задає габаритні розміри технічного виробу, а також описує додаткові сукупності його технічних параметрів, наприклад форму, типи додаткових елементів, розміщуваних в/на пристрої, їх положення та орієнтацію [12].

Оскільки сучасна ІКТ-індустрія пропонує на ринку широкий спектр різних типів, видів і моделей Інтернет орієнтованих засобів, що відповідають вище наведеному означенню ЗІД, для забезпечення їх доцільного вибору і подальшого ефективного використання здійснимо класифікацію ЗІД за призначенням та особливостями їх виконання і використання.

Все розмаїття ЗІД, що пропонуються сьогодні на ринку ІКТ-засобів, можна систематизувати за ознаками ( $K_x$ ), що наведені в класифікації ЗІД (Мал. 1, 2, 3). Наведена класифікація не включає систематизацію комп'ютерних засобів, що не призначені для освітнього використання широкими верствами Інтернет-користувачів, оскільки класифікація таких засобів не пов'язана з темою, що розглядається у цій роботі, і тому потребує окремого розгляду.

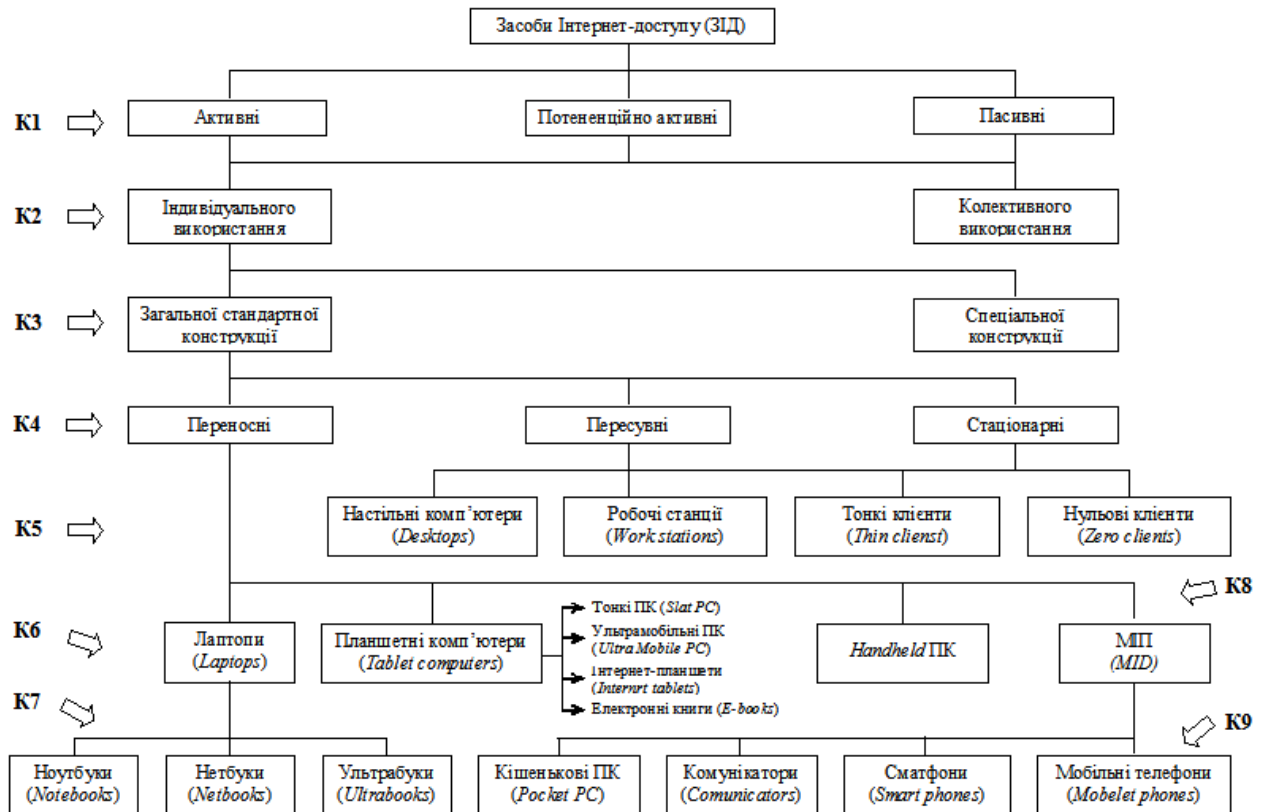
Відповідно до класифікації (Мал. 1, 2, 3), всі типи ЗІД, що територіально знаходяться в межах простору Інтернет-доступності, за *готовністю до Інтернет-застосування* можуть бути у даний час *активними*, *потенційно активними* і *пасивними* (**К1**).

*Активний* ЗІД – це такий ЗІД, який у даний проміжок часу використовується Інтернет-користувачем за призначенням.

*Потенційно активний* ЗІД – це такий ЗІД, який у даний проміжок часу тимчасово не використовується Інтернет-користувачем за призначенням, на нього (наприклад, за певним часовим графіком) не надсилаються Інтернет-повідомлення, проте ЗІД фізично підключений до Інтернет та загальної мережі або автономного джерела електроживлення, завантажений необхідними програмними засобами і потенційно готовий до використання Інтернет-користувачем у будь який час (в межах проміжку часу, що розглядається). Кажуть, що той чи інший потенційно активний ЗІД знаходиться у "горячому резерві" певного (для ПнЗІД) або декількох будь-яких, тобто конкретно не визначених (для ПсЗІД і СЗІД) потенційних Інтернет-користувачів і може бути миттєво (практично, з урахування часу на його запуск) "запущений в роботу".

*Пасивний* ЗІД – це такий ЗІД, який у даний проміжок часу не використовується Інтернет-користувачем за призначенням, логічно не під'єднаний до Інтернет (фізично може бути підключений), від'єднаний від загальної мережі або автономного джерела електроживлення, повністю чи лише частково завантажений або зовсім не завантажений необхідними програмними засобами і, тому, повністю не готовий до використання Інтернет-користувачем у будь який час (в межах проміжку часу, що розглядається). Кажуть, що

пасивний ЗІД знаходить у "холодному резерві" певного (для ПнЗІД) або декількох будь-яких, тобто конкретно не визначених (для ПсЗІД і СЗІД) потенційних Інтернет-користувачів.



Мал. 1. Класифікація ЗІД індивідуального використання загальної стандартної конструкції за готовністю до Інтернет-застосування (K1), за масштабом користуваельного використання (K2), за форм-фактором конструктивного виконання (K3), за типами – за придатністю до переміщення (K4), за видами пересувних і стаціонарних ЗІД (K5), за видами переносних ЗІД (K6), за підвидами лартопів (K7), за підвидами планшетних ПК (K8), за підвидами МІП (K9).

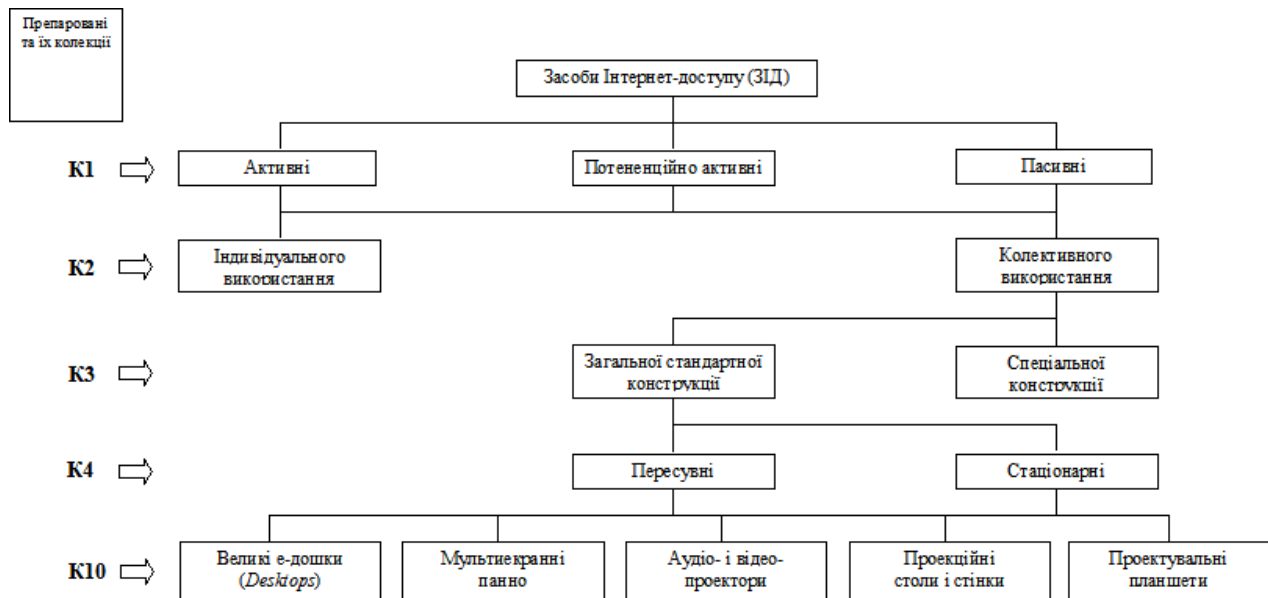
За потреби Інтернет-користувача або адміністратора простору Інтернет-доступності, статус кожного з наведених видів ЗІД може бути змінений на будь-який інший із зазначених, що, звісно, буде потребувати деякого або наперед визначеного часу та, можливо, інших ресурсів.

За масштабом користуваельного використання ЗІД можуть бути індивідуального або колективного використання (K2).

Як ЗІД індивідуального, так і ЗІД колективного використання за форм-фактором конструктивного виконання можуть бути загальної стандартної конструкції, що виготовляються за форм-факторами, які набули широкого (масового) застосування у їх виробників і користувачів, і спеціальної конструкції, що виготовляються за спеціальними, звуженими щодо широкого застосування форм-факторами (K3).

Як вже було попередньо визначено, за типами (за придатністю до переміщення) ЗІД загальної стандартної і спеціальної конструкції поділяються на переносні, пересувні і стаціонарні (K4).

Переносний ЗІД (ПнЗІД) – пристрій індивідуального використання, форм-фактор якого (передусім, вимоги щодо масогабаритних та енергетичних параметрів пристрою) передбачає можливість для Інтернет-користувача переносити і використовувати такий пристрій в процесі здійснення власної ПК-діяльності.



Мал. 2. Класифікація ЗІД колективного використання за готовністю до Інтернет-застосування (К1), за масштабом користувального використання (К2), за форм-фактором конструктивного виконання (К3), за типами – за придатністю до переміщення (К4), за видами ЗІД колективного використання (К10).

*Пересувний* ЗІД (ПсЗІД) – пристрій як індивідуального, так і колективного використання, форм-фактор якого передбачає пристосованість такого пристрою до переміщення, в тому числі у простір Інтернет-доступності. ПсЗІД можуть потребувати для свого переміщення транспортних засобів (звичайних або спеціальних), а для придатності використання – також спеціальних засобів фіксації робочого положення. Це пристрій, що, окрім іншого, обов'язково має у своєму складі вхідні Інтернет-порти та інші комп'ютерні компоненти для опрацювання електронних даних.

*Стационарний* ЗІД (СЗІД) – пристрій, як індивідуального, так і колективного використання, форм-фактор якого передбачає, що такий пристрій не змінює свого географічного розташування протягом тривалого часу і не пристосований до переміщення, в тому числі у простір Інтернет-доступності. Для забезпечення придатності використання СЗІД можуть потребувати спеціальних засобів фіксації робочого положення. СЗІД розміщується як у різних за призначенням приміщеннях, так і поза ними (встановлюється за допомогою спеціальних постаментів на вулицях, площах, на зовнішніх і внутрішніх стінах будинків та ін.). Як і у випадку ПсЗІД, СЗІД обов'язково має у своєму складі вхідні Інтернет-порти та інші комп'ютерні компоненти для опрацювання електронних даних.

Масогабаритні та енергетичні параметри ПсЗІД і СЗІД не надають змогу Інтернет-користувачу "тримати їх при собі" (наприклад, в кишені, чи в портфелі). Їх пристосованість до переміщення, порівняно з ПнЗІД, значно обмежена (для ПсЗІД) або апріорі не передбачена (для СЗІД). Проте інші характеристики ПЗІД і СЗІД, передусім, такі, як великий і надвеликий геометричні розміри, яскравість та контрастність відео зображення і потужна акустична система, надають змогу Інтернет-користувачу використовувати їх за певним призначенням як мультимедійні пристрої ЗМІ (засоби масового інформування), в тому числі, і як ЗІД.

За видами, переносні ЗІД індивідуального використання загальної стандартної конструкції поділяються (К6) на [13], Мал. 1:

- ноутбуки (англ. *Laptop* – той, що лежить на колінах);
- планшетні ПК (англ. *Tablet computer*) – повнорозмірний ноутбук, що відноситься до класу ПК. До цього виду ПК відносять кілька його підвидів, обов'язковими для яких є

наявність сенсорного екрану та інтерфейсу користувача, що керується від руки або стилуса. Клавіатура і миша доступні не завжди.

- *handheld* ПК (англ. *handheld*, скор. *Н/РС* – той, що можна тримати на долоні руки) – загальна назва комп'ютерних пристроїв, які при використанні тримають в руці – клавіатурний кишеньковий ПК, що виконаний в розкладному або розсувному форм-факторі. Може бути оснащений сенсорним екраном. *Н/РС* займають проміжне місце між ноутбуками і кишеньковими ПК. В англomовній літературі як синонім назви цих ПК іноді використовують назву "*Palmtop*", що спочатку було назвою серії клавіатурних ПК фірми *Hewlett-Packard*;
- мобільні Інтернет пристрої (англ. *Mobile Internet Device, MID* – поширена назва і аббревіатура цих засобів, як синонім – *Internet-Gadget*) – компактні пристрої індивідуального використання, форм-фактор яких (передусім, вимоги щодо масогабаритних та енергетичних параметрів пристрою) передбачає можливість для Інтернет-користувача переносити такі пристрої в процесі здійснення власної ІК-діяльності і використовувати пристрій, "тримаючи його при собі" (постійно або за необхідності). Сам МІП, як фізичний об'єкт неживої природи, звісно, не є і не може бути мобільним. Мобільним може бути лише Інтернет-користувач, оснащений МІП. Образно кажучи, МІП стає "мобільним", якщо мобільний Інтернет-користувач покладе такий пристрій у свою кишеню. Слово "мобільний" в терміні МІП вказує на притаманні цьому виду ПнЗІД певні характеристики, що саме і дозволяють Інтернет-користувачам, які ними оснащені, бути мобільними. Серед найбільш важливих характерних МІП варто, передусім, назвати такі: найменші масогабаритні параметри і електроспоживання та довготривале автономне енергозабезпечення; кишенькова високоергономічна конструкція; швидкий, зручний і безпечний мультисервісний сенсорний екран з гіроскопічною функцією та високою розрізняльною здатністю; повний спектр засобів і протоколів під'єднання до інших комп'ютерних, аудіо- і відео-засобів, засобів друку, ІКМ (Інтернет) і мобільних коміркових мереж; гнучке і систематично оновлювані мережними засобами (за бажанням користувача) загальносистемне програмне забезпечення та користувальні додатки з широкого спектру предметних застосувань [2, 14, 15].

До лептопів відносять такі їх підвиди (**К7**), Мал. 1:

ноутбуки (англ. *Notebook* – блокнотні ПК) – лептор виконаний у розкладному форм-факторі. За призначенням ноутбуки поділяють на такі класи:

- бюджетні ноутбуки;
- ноутбуки середнього класу;
- бізнес-ноутбуки;
- мультимедійні ноутбуки;
- ігрові ноутбуки;
- мобільні робочі станції;
- іміджеві ноутбуки;
- захищені ноутбуки;
- ноутбуки з сенсорним екраном.
- нетбуки (англ. *Netbook* – компактний ноутбук) – компактний ноутбук відносно невисокої продуктивності, призначений, в основному, для виходу в Інтернет і роботи з офісними додатками. Має невеликі розміри екрану (діагональ – 7-12 дюймів), невелике електроспоживання, відносно невисоку вартість;
- ультрабуки (англ. *Ultrabook* – найтонкий ноутбук) – новітній концепт ноутбука, представлений фірмою *Intel* у 2011 році (товщина корпусу близько 0,8 дюймів, тривалість автономної роботи близько 10 годин, вбудований твердотільний накопичувач – *SSD*). Один з перших ультрабуків випущений з діагоналлю екрану в 13 дюймів, вагою близько 1 кг.

До планшетних ПК відносять такі їх підвиди (**К8**), Мал. 1:

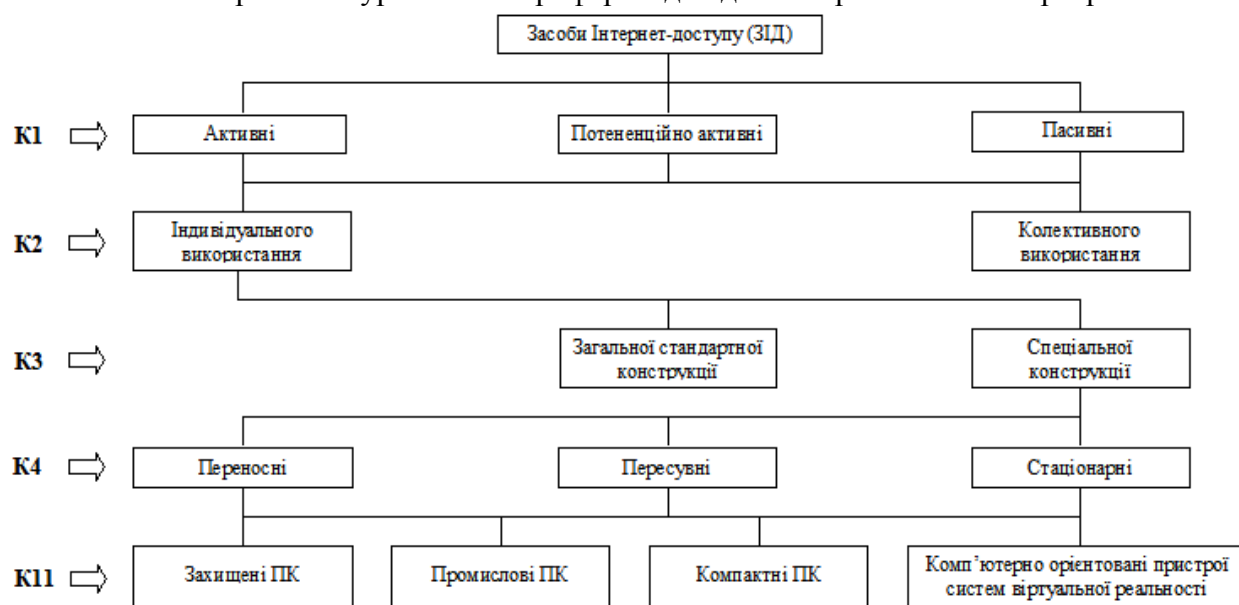
- тонкі ПК (англ. *Slat PC*) – компактний варіант планшетного ПК з діагоналлю екрану 7-11 дюймів, що представлений на ринку ПК, як конкурент Інтернет-планшетам;
- ультрамобільні ПК (англ. *Ultra Mobile PC*) – мобільний ПК невеликого розміру, що уявляє собою дещо середнє між планшетним і кишеньковим ПК;
- Інтернет-планшети або Веб-планшети (англ. *Internrt tablet, Web tablet*) – планшетний ПК з діагоналлю екрану від 4 до 11 дюймів, в якому суміщені кращі характеристики ноутбука і сматфона; мають можливість бути постійно підключеними до Інтернет через мережі *Wi-Fi* або *3G/4G*;
- електронні книги (англ. *E-book*) – ультра спеціалізовані компактні планшетні комп'ютерні пристрої, що призначені для відображення електронних текстових даних. Основною відмінною рисою цих пристроїв від інших видів планшетних і кишенькових ПК є обмежена функціональність при суттєво більшому часі автономної роботи.
- кишенькові ПК (КПК, англ. *Pocket PC*), як синонім використовують назву "власний цифровий секретар" (англ. *Personal Digital Assistant, PDA*), оскільки ці пристрої спочатку призначалися для використання як електронні організатори, або налагодчик (англ. *Palmtop*) – портативний комп'ютерний пристрій з широкими функціональними можливостями. В КПК функція телефона відсутня. У теперішній час КПК витісняються з ринку ІКТ-засобів комунікаторами і смартфонами;
- комунікатори (англ. *Communicator, PDA Phone*) – кишенькові ПК, доповнені функціональністю мобільного телефона;
- смартфони (СФ – розумні телефони, англ. *Smartphone*) – мобільний телефони, що за функціональністю можна порівняти з КПК. Комунікатори і смартфони відрізняються від звичайних мобільних телефонів наявністю достатньо розвиненої операційної системи, відкритої для розробників програмного забезпечення (операційна система звичайних мобільних телефонів закрита для сторонніх розробників). Встановлення додатків дозволяє суттєво покращити функціональність смартфонів і комутаторів порівняно із звичайними мобільними телефонами;
- мобільні телефони (англ. *Mobile phone*). В останній час межі між звичайними мобільними телефонами і смартфонами стираються. Останні моделі мобільних телефонів (за виключенням самих дешевих моделей) мають функціональність, що до недавня була притаманна лише смартфонам (наприклад, електронна пошта, *HTML*-браузер).

За видами, пересувні і стаціонарні ЗІД індивідуального використання загальної стандартної конструкції поділяються (**К5**) на [13], Мал. 1:

- настільні комп'ютери (англ. *Desktop*) різного конструктивного виконання: з відокремленим системним блоком горизонтального і вертикального (повна башта, англ. *Full Tower*; середня башта, англ. *Mid Tower*; міні башта, англ. *Mini Tower*) виконання; з конструктивно сумісними монітором, системним блоком та, іноді, звуковими колонками – моноблоки;
- робочі станції (англ. *Workstation*) – комплект апаратних і програмних засобів, призначений для розв'язування спеціального кола задач (наприклад, задач мультимедія, наукових, інженерних та архітектурних САПР, ГІС, біржового Інтернет-тренінгу). Робочі станції, якими оснащуються робочі місця фахівців, включають до свого складу повноцінний комп'ютер або комп'ютерний термінал, комплект спеціального програмного забезпечення, а також, за необхідності, додаткове допоміжне обладнання (друкуючі пристрої, зовнішні пристрої пам'яті, сканер штрих-коду та ін.);



- тонкі клієнти (англ. *Thin client*) – ПК з мінімальною комплектацією для роботи в мережах з клієнт-серверною або термінальною архітектурою. за допомогою якого значна частина задач з опрацювання даних переноситься на сервер. В деяких форм-факторах тонкий клієнт виконується як моноблок з монітором;
- нульові клієнти (англ. *Zero client*) – компактний *plug and play* засіб, в якому відсутні механічні вузли і програмне забезпечення, через що пристрій практично не потребує налаштування і обслуговування. При підключенні нульового клієнта до комп'ютера в системі визначаються додаткові пристрої: звуковий і відео адаптер, миша і клавіатура. У ряді промислових виконань нульовий клієнт уявляє собою комплектацію, до якої входить монітор і периферійні пристрої, що підключаються через *USB*. Концепція нульового клієнта є подальшим розвитком концепції тонкого клієнта. Якщо тонкий клієнт є, хоча й максимально компактним і урізаним в плані обчислювальних ресурсів, але все ж комп'ютером, то нульовий клієнт є по суті "приставкою" для підключення кількох комплектів "монітор-клавіатура-миша-периферія" до одного термінального сервера.



Мал. 3. Класифікація ЗІД індивідуального використання спеціальної конструкції за готовністю до Інтернет-застосування (**K1**), за масштабом користувального використання (**K2**), за форм-фактором конструктивного виконання (**K3**), за типами – за придатністю до переміщення (**K4**), за видами ЗІД індивідуального використання спеціальної конструкції (**K11**).

За видами, ЗІД колективного використання загальної стандартної конструкції поділяються (**K10**) на (Мал. 2):

- великі електронні дошки – е-дошки (англ. *Big Boards*);
- мультіекранні панно;
- аудіо-відео проектори;
- проекційні столи і стінки;
- проектувальні планшети.

За видами, ЗІД індивідуального використання спеціальної конструкції поділяються (**K11**) на [13], Мал. 3:

- захищені ПК – комп'ютери, що призначені для роботи в середовищах, де звичайні ПК швидко вийшли з ладу (робота в агресивних середовищах, при сильних ударах і вібраціях, в дуже запиленних приміщеннях з високою робочою температурою і вологістю; мають спеціальні засоби захисту від вандалізму);

- промислові ПК – призначені для розв'язування задач промислової автоматизації. Відрізняються від звичайних ПК значною стійкістю до зовнішніх впливів, підвищеним життєвим циклом виробу, можливістю підключення до промислових мереж (*PROFinet, PROFIBUS*);
- компактні ПК – нестандартні ПК, що значно менші за розмірами ніж стандартні, займають менше місця в робочій або побутовій обстановці, краще вписуються в інтер'єр, часто більш естетичні і малошумні в роботі;
- комп'ютерно орієнтовані пристрої систем віртуальної реальності.

Виробники наведених вище ЗІД іноді пропонують моделі комбінованих пристрів, в яких частково поєднуються функціональні і конструктивні властивості різних видів пристроїв, що виділені за наведеною вище класифікацією (наприклад, деякі моделі моноблочних комп'ютерів, таких як ноутбуки, складаються з двох частин: монітор і відкидна клавіатура).

### **Мобільність користувача в Інтернет-просторі**

У подальшому викладі не будемо поглиблювати розгляд питань, пов'язаних із забезпеченням другої умови Інтернет доступності простору  $W_a$  – навченості Інтернет-користувача в галузі ІКТ. Це, безумовно, дуже важливе питання, що визначально впливає на мобільність Інтернет-користувача. Проте, шляхи розв'язання цих питань потребують окремого спеціального розгляду, передусім, з психолого-педагогічної та освітньо-організаційної точки зору, чому присвячено численні роботи вітчизняних і закордонних науковців і освітян. Тому далі, зупинимось на розгляді не менш важливих питань, пов'язаних з реалізацією першої умови Інтернет доступності простору  $W_a$ , забезпеченням мобільності в  $W_a$  Інтернет-користувача – формуванні мобільно орієнтованого середовища ІК-діяльності.

На практиці непоодинокі випадки, коли неперервність  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу є достатньою, а насиченість  $E_{rs}$  по ЗІД – недостатньою, низькою щодо здійснення Інтернет-користувачем ефективної ІК-діяльності. При цьому, доступність  $E_{rs}$ , а тому мобільність Інтернет-користувача в просторі його ІК-діяльності частково або повністю втрачається.

Оскільки, неперервність  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу передусім пов'язується з якістю покриття середовища  $E_{rs}$  Інтернет-сигналом, яка забезпечується з боку його Інтернет-провайдера, будемо вважати, що неперервність  $E_{rs}$  по Інтернет-сигналу для користувача повністю забезпечена, тобто  $C_d=100\%$ ,  $C_t=100\%$  –  $E_{rs}$  є повністю неперервним. Іншими словами, середовище  $E_{rs}$  "покрите" Інтернет-сигналом задовільної якості, яким може скористатися Інтернет-користувач у будь-якому актуальному для нього місті і у будь-який актуальний для нього час. Таким чином, з усіх виділених вище питань, пов'язаних з формуванням мобільно-орієнтованого середовища, далі буде розглянуто лише питання із забезпечення насиченості середовища  $E_{rs}$  засобами Інтернет-доступу – ЗІД.

Розглянемо можливі підходи щодо формування такого складу середовища  $E_{rs}$ , коли  $E_{rs}$  можна віднести до категорії мобільно орієнтованого з точки зору його насиченості ЗІД, тобто, коли мобільність Інтернет-користувача в  $W_a$  визначається виключно насиченістю середовища  $E_{rs}$  різними типами ЗІД –  $M \equiv F$ .

Якщо склад середовища  $E_{rs}$  є одноманітним (в ньому використовується тільки один тип ЗІД – лише переносні, наприклад, МІП (незалежно від кількості їх видів), перший тип об'єктів з множини  $\{S_{m1}\}$ ,  $Dv=1$ , то його насиченість по ЗІД визначається, зазвичай, лише відносно Інтернет-користувачів – першого типу об'єктів з множини  $\{S_{m(k)}\}$ . При цьому єдиним підходом щодо забезпечення необхідної насиченості  $E_{rs}$  по ПнЗІД є виконання умови: кількість ПнЗІД в  $E_{rs}$  дорівнює чисельності Інтернет-користувачів, які ними оснащені, тобто  $Dn_1=100\%$ . Реально на практиці так і відбувається. Тоді насиченість середовища  $E_{rs}$  по ПнЗІД –  $F_1=100\%$ , а середовище  $E_{rs}$  є повністю мобільно орієнтованим.

Якщо ж середовище  $E_{rs}$  є багатоманітним, тобто до його складу входять не лише ПнЗІД, а й ПсЗІД і/або СЗІД, має місце різноманітність середовища  $E_{rs}$  по типах ЗІД –  $Dv \geq 1$ , при цьому всі Інтернет-користувачі оснащені ПнЗІД –  $Dn_1=100\%$ , то насиченість такого середовища  $E_{rs}$  по ЗІД перевищує мінімально необхідну, тобто  $F \geq 100\%$ , а у користувачів

при здійсненні ІК-діяльності виникають різні варіанти одночасного використання тих чи інших типів ЗІД.

Важливим і перспективним напрямом формування сучасного мобільно орієнтованого середовища  $E_s$ , що суттєво впливає на рівень доступності  $E_{rs}$ , екстериторіальність користувача, його мобільність у просторі електронного мережного доступу, видається шлях, коли  $E_s$  наповнюється виключно засобами ПнЗІД і/або СЗІД (другий і третій типи об'єктів з множини  $\{S_{rn(k)}\}$ ), кожний з яких, в загальному випадку, включає різні види ЗІД. Ці типи ЗІД відтворюють на своїх моніторах зображення значно більшого ніж у переносних ЗІД розміру, яскравості і контрастності і тому призначені для підтримки одночасної ІК-діяльності великої кількості (до кілька сотен) користувачів. Відповідне наповнення  $E_s$  засобами ПнЗІД і/або СЗІД не тільки відкриває нові можливості для організації ІК-діяльності широкому загалу Інтернет-користувачів, але й стає принципово важливим тоді, коли формується середовище мережного доступу, в якому доступ (навіть обмежений) до Інтернет з ПнЗІД, особливо з МПП користувачів, не відповідає застосованій в установі, закладі чи на підприємстві ІТ-політиці. Ця ІТ-політика, зокрема, може передбачати, що використання користувачами МПП в межах визначеного простору  $W_a$ , є неможливим, неприпустимим (наприклад, за причин забезпечення безпеки в корпоративних системах або їх певних підсистемах, таких як фінансова, кадрова та ін.).

Насиченість середовища  $E_{rs}$  засобами ПнЗІД і СЗІД (далі, засобами 2-го і 3-ого типів –  $ЗІД_{2,3}$ ) більше пов'язана не з окремим Інтернет-користувачем, а з приміщеннями, де ці засоби встановлені, з площами цих приміщень. Для здійснення ІК-діяльності, як окремий Інтернет-користувач, так і їх групи можуть використовувати різні види  $ЗІД_{2,3}$  одночасно в одному приміщенні або час від часу в різних приміщеннях. Тому для подання наповненості середовища  $E_{rs}$  засобами  $ЗІД_{2,3}$  доцільно використовувати такі характеристики, що відображають цю особливість. Введемо такі характеристики.

*Нормативна площа обслуговування* ( $\theta_n^*$ ) – площа приміщення, яка нормативно обумовлена, рекомендується технічними характеристиками або передбачена санітарно-гігієнічними вимогами використання  $n$ -го виду  $ЗІД_{2,3}$ ,  $\forall n = \overline{1, N_{23}}$ ,  $N_{23}$  – кількість всіх видів  $ЗІД_{2,3}$ , що використовуються Інтернет-користувачем.

*Реальна площа ІК-діяльності Інтернет-користувача* ( $\Psi_\eta$ ) у  $\eta$ -му приміщенні – площа  $\eta$ -го приміщення, в якому Інтернет-користувач здійснює ІК-діяльність, вираховується  $\forall \eta = \overline{1, H}$ , де  $H$  – кількість всіх таких приміщень.

*Нормативна чисельність Інтернет-користувачів* ( $V_{n\eta}^*$ ) – кількість Інтернет-користувачів, для яких створені необхідні (нормативні) умови щодо використання  $n$ -го виду  $ЗІД_{2,3}$  в  $\eta$ -му приміщенні,  $V_{n\eta}^* = \lceil \Psi_\eta / \theta_n^* \rceil$ , де  $\lceil x \rceil$  – значення  $x$ , округлене до меншого цілого числа.

Проте, реальні площі кожного  $\eta$ -го приміщення –  $\Psi_\eta$  зазвичай відрізняються, що зумовлено певними архітектурно-будівельними рішеннями будинків, де ці приміщення розташовані. Наприклад, в процесі розроблення ЕОР (електронних освітніх ресурсів) виникає потреба проведення спільної діяльності колективу проектної команди, члени якої працюють у різних підрозділах, а тому і у різних приміщеннях одного або кількох будинків наукової, проектної установи, закладу-замовника та ін., використовують різні типи ЗІД. Тому розрахунки  $Z_{N\eta}^*$  мають бути проведені для всіх  $\eta = \overline{1, H}$ .

Якщо в  $\eta$ -му приміщенні використовується кілька видів  $ЗІД_{2,3}$  (одного або кількох типів), нормативна чисельність Інтернет-користувачів, що обслуговуються  $N$ -видами  $ЗІД_{2,3}$  –  $Z_{N\eta}^* = \theta_\eta / \theta_N^*$ , де  $\theta_N^*$  – загальна нормативна площа обслуговування всіма  $N$ -видами  $ЗІД_{2,3}$ . Зазвичай,  $Z_{N\eta}^* > Z_{n\eta}^*$ , оскільки площі обслуговування в  $\eta$ -му приміщенні різними  $n$ -видами  $ЗІД_{2,3}$  перетинаються.

Для створення наближених умов здійснення кожним Інтернет-користувачем ефективної ІК-діяльності у всіх  $\eta$ -их приміщеннях, при проектуванні середовища  $E_{rs}$  домагаються передбачити, а на практиці встановити в кожному  $\eta$ -му приміщенні таку кількість ЗІД<sub>2,3</sub>, аби  $Z_{\eta\eta} \leq Z_{\eta\eta}^*$ . Проте варто домагатися, аби чисельність реально працюючих в кожному  $\eta$ -му приміщенні Інтернет-користувачів максимально наближалася до нормативної, оскільки при  $Z_{\eta\eta} \ll Z_{\eta\eta}^*$  кількість встановлених ЗІД<sub>2,3</sub> буде значно перевищувати нормативну, що зумовить додаткові фінансові витрати на оснащення і підтримку середовища  $E_{rs}$ .

Якщо все ж, за технологічних вимог здійснення Інтернет-користувачем ефективної ІК-діяльності, насиченість середовища  $E_{rs}$  засобами ЗІД<sub>2,3</sub> має значно перевищувати нормативну, тобто  $Z_{\eta\eta} \ll Z_{\eta\eta}^*$ , такий характер насичення  $E_{rs}$  варто визнати обґрунтованим і доцільним.

Поступове насичення  $E_{rs}$  засобами ЗІД<sub>2,3</sub>, розвиток хмарної інфраструктури і хмарних сервісів [8] дозволяє по іншому підійти до апаратного компонування складу МП. Високі вимоги до функціональних характеристик сучасних МП передбачають необхідність розміщення в одному конструктиві (корпусі конструкції) МП комп'ютерних компонентів з дуже високими параметрами, зокрема: потужних (багатоядерних) процесорів високої швидкодії (одиниці-десятки ГГц), вбудованої пам'яті великих розмірів (десятки Гбайт), потужних джерел енергоживлення, що можуть підтримувати максимально можливий час автономної роботи МП (десятки годин). В свою чергу, користувальні вимоги, що відображають умови практичного використання МП, зумовлюють аби електронні компоненти МП безперебійно функціонували в досить широкому діапазоні температур, атмосферного тиску та вологості, а корпус МП забезпечував захист всієї конструкції пристрою від пошкоджень (особливо при випадкових падіннях МП на тверді поверхні). Все це призводить до підвищення ваги і габаритів МП (особливо товщини, оскільки довжина і ширина пристрою, передусім, обумовлюються розмірами екрану монітора, ергономічними вимогами щодо зручності використання МП), а також його вартості, що безпосередньо впливає на масштаби використання МП широкими верствами населення. Тому у найближчій перспективі вага і вартість МП мають бути суттєво знижені без втрати, навіть підвищення функціональності МП щодо забезпечення ефективної ІК-діяльності користувачів.

Проте нагадаємо, що головною метою цієї роботи є визначення категорії *мобільності* користувача в Інтернет-просторі. Для з'ясування основних підходів щодо визначення цієї категорії, встановимо, відносно чого може розглядатися мобільність Інтернет-користувача: відносно  $W_a$  чи  $E_{rs}$ , або одночасно для  $W_a$  і  $E_{rs}$ , а також, чи є достатньою характеристика  $Ch_p$  (відображає техніко-технологічні умови забезпечення Інтернет-доступності простору  $W_a$ ) для відображення мобільності користувача в Інтернет-просторі.

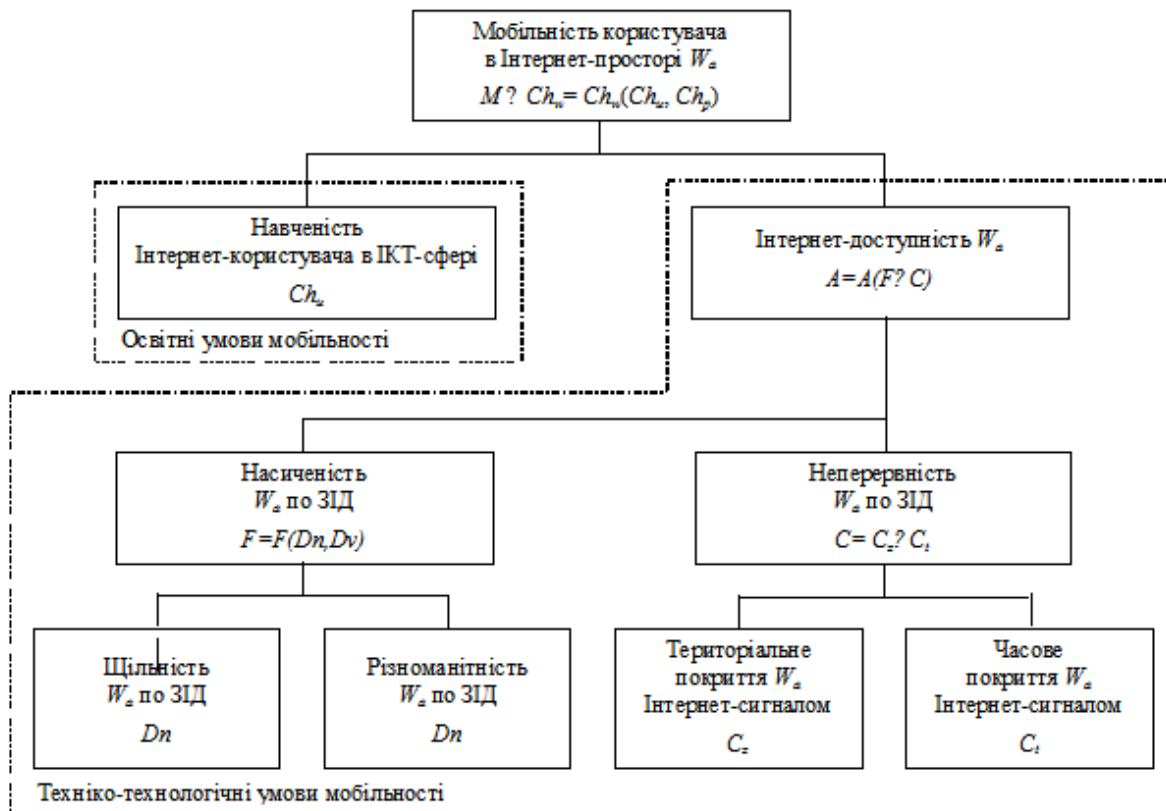
Оскільки, як показано в [6], Інтернет-користувач і оточуюче його середовище  $E_{rs}$  є окремими (хоча і суттєво взаємопов'язаними в  $W_a$ ) частинами простору  $W_a$ , входять до його складу, Інтернет-користувач не є і не може бути складовою середовища  $E_{rs}$ , що його ж оточує. Через це, для модельного подання в  $W_a$  як самого Інтернет-користувача, так і середовища  $E_{rs}$  його ІК-діяльності мають бути застосовані окремі характеристики.

Мобільність (англ. *mobility*)  $M$  простору  $W_a$  одночасно визначається як рівнем Інтернет-доступності середовища  $E_{rs}$  (характеристиками  $Ch_p$ ), так і відповідними ІКТ-компетентностями Інтернет-користувача, що відображаються його характеристиками (властивостями)  $Ch_u$ . З позицій даного розгляду, до  $Ch_u$  (англ. *user*) варто, передусім, віднести таку особистісну характеристику Інтернет-користувача, як його навченість щодо ефективного використання ЗІД та Інтернет-технологій для здійснення ІК-діяльності в Інтернет-просторі (визначається сукупністю відповідних ІКТ-компетентностей користувача).

Таким чином можна сказати, що характеристики  $Ch_p$  відображають Інтернет-доступність середовища  $E_{rs}$ , характеристики  $Ch_u$  – навченість Інтернет-користувача, а  $Ch_w =$

$Ch_w(Ch_u, Ch_p)$  – мобільність Інтернет-користувача в просторі Інтернет-доступності  $W_a$ , тобто,  $M \equiv Ch_w = Ch_w(Ch_u, Ch_p)$ . На Мал. 4 наведено умови, чинники і характеристики мобільності користувача в Інтернет-просторі.

Отже, Інтернет-доступність простору і мобільність в ньому Інтернет-користувача є не одним і тим самим. Якщо, наприклад, завдяки відповідному формуванню складу і структури  $E_{rs}$ , досягнута його повна Інтернет-доступність, простір ІК-діяльності  $W_a$ , що включає  $E_{rs}$ , може виявитись повністю не мобільним для того користувача, особистісні характеристики  $Ch_u$  якого не відповідають необхідному рівню. І навпаки, якщо навченість конкретного Інтернет-користувача щодо здійснення ним ІК-діяльності має необхідний рівень (наприклад, нормативний, або навіть такий, що значно перевищує нормативний), а середовище його ІК-діяльності  $E_{rs}$  не є Інтернет-доступним або за деяких причин Інтернет-доступність  $E_{rs}$  втрачена, мобільність такого Інтернет-користувача в простір його ІК-діяльності буде повністю не можливою або частково втраченою.



Мал. 4. Умови, чинники і характеристики мобільності користувача в Інтернет-просторі

Особливо підкреслимо, що мобільність Інтернет-користувача в просторі Інтернет-доступності  $W_a$  є особистісною характеристикою користувача, його властивістю, оскільки при фіксованому рівні Інтернет-доступності  $W_a$  для користувачів, яким притаманні різні  $Ch_u$ , їх мобільність в одному і тому самому  $W_a$  може бути різною (а для окремих користувачів з неприпустимо низьким рівнем  $Ch_u$ , навіть відсутньою). Іншими словами, якщо для одного Інтернет-користувача простір його ІК-діяльності є мобільним, для іншого користувача (з іншими характеристиками  $Ch_u$ ) той самий простір може виявитись не мобільним.

Отже, у Інтернет-користувача час від часу виникає потреба (необхідність, бажання, намір) переміщатися в просторі своєї ІК-діяльності. Якщо в процесі своєї освіти Інтернет-користувач набув необхідний рівень навченості в ІКТ-галузі, а його ІК-діяльність здійснюється в Інтернет-просторі, що має необхідний рівень Інтернет-доступності, у Інтернет-користувача виникає *можливість* (яку він може, або ні, використати) бути мобільним у цьому просторі. При цьому Інтернет-користувач набуває статусу – *мобільний*

*Інтернет-користувач*. Мобільний Інтернет-користувач на основі опанованих знань, умінь і навичок в ІКТ-сфері, сформованих відповідних ІКТ-компетентностей здійснює ІК-діяльність за допомогою засобів і технологій оточуючого його мобільно орієнтованого середовища. Іншими словами, *мобільний Інтернет-користувач* – статус, якого набуває Інтернет-користувач у просторі задовільної Інтернет-доступності, за умови наявності в нього необхідного рівня навченості в галузі ІКТ.

Нарешті, надамо означення категорії мобільності користувача в Інтернет-просторі.

*Мобільність Інтернет-користувача, мобільність користувача в просторі Інтернет-доступності, мобільність користувача в Інтернет-просторі* – особистісна характеристика, властивість Інтернет-користувача відносно певного простору Інтернет-доступності, що передбачає його можливість переміщатися у цьому просторі в процесі здійснення ІК-діяльності.

За відповідними критеріями виділяють *горизонтальну* і *вертикальну* та *індивідуальну* і *групову* мобільність. Надамо їм означення.

*Горизонтальна мобільність* – можливість Інтернет-користувача переміщатися у певному просторі Інтернет-доступності без зміни свого попереднього користувацького статусу.

*Вертикальна мобільність* – можливість Інтернет-користувача переміщатися у певному просторі Інтернет-доступності зі зміною свого попереднього користувацького статусу.

*Індивідуальна мобільність* – можливість окремого Інтернет-користувача переміщатися у певному просторі Інтернет-доступності незалежно від інших Інтернет-користувачів.

*Групова мобільність* – можливість окремої групи Інтернет-користувачів переміщатися у певному просторі Інтернет-доступності колективно і незалежно від інших груп та окремих Інтернет-користувачів, які не входять до даної.

На підставі зазначеного вище, надамо означення *мобільного простору* і *мобільно орієнтованого середовища*.

*Мобільний простір* – Інтернет-простір, в якому забезпечена мобільність Інтернет-користувача.

На відміну від терміну *мобільний простір*, який коректно застосовувати відносно  $W_a$  (оскільки мобільність визначається відносно Інтернет-користувача, користувач входить до складу  $W_a$ ), для  $E_{rs}$  (оскільки Інтернет-користувач не входить до складу  $E_{rs}$ ) будемо використовувати термін *мобільно орієнтоване середовище* (за аналогією з комп'ютерно орієнтованим середовищем).

*Мобільно орієнтоване Інтернет-середовище або мобільно орієнтоване середовище Інтернет-користувача* – частина мобільного простору, комп'ютерно орієнтоване (комп'ютерно інтегроване, персоніфіковане) відкрите середовище діяльності (освітньої, навчальної, управлінської та ін.) Інтернет-користувача, в якому створені необхідні і достатні умови для забезпечення його мобільності.

Рівень мобільності Інтернет-користувача в  $W_a$  характеризує рівень (ступень) його доступності до ресурсів і сервісів Інтернет, досконалість будови середовища ІК-діяльності користувача.

Назвемо *повністю мобільно орієнтованим або повно мобільним середовищем Інтернет-користувача* ( $E_{rs}^m$ ) таке середовище, яке є повністю Інтернет-доступним для Інтернет-користувача, який має необхідний рівень навченості щодо ефективного використання засобів і технологій цього середовища.

#### **Висновки та тези для обговорення**

Спираючись на наведене вище, зробимо узагальнюючі висновки:

1. Мобільність може розглядатися лише для конкретного Інтернет-користувача відносно певного простору Інтернет-доступності, в якому користувач здійснює ІК-діяльність.

2. Сукупність характеристик  $Ch_p$  не відображає особистісних характеристик Інтернет-користувача. Тобто, для забезпечення Інтернет-доступності користувача в  $W_a$  умови, що описуються сукупністю характеристик  $Ch_p$ , є необхідними, але не достатніми.
3. Особистісні характеристики Інтернет-користувача  $Ch_u$  (а не лише умови, що створені для нього в  $E_{rs}$ ) безпосередньо впливають на мобільність Інтернет-користувача в  $W_a$ .
4. Сукупність характеристик, що відображає мобільність Інтернет-користувача в  $W_a$  –  $Ch_w$ , має включати не тільки  $Ch_p$ , але й особистісні характеристики Інтернет-користувача –  $Ch_u$ , що не меншою мірою ніж  $Ch_p$  впливають на його мобільності в  $W_a$ .
5. Умови, що описуються характеристиками  $Ch_w$ , є необхідними і достатніми для забезпечення мобільності Інтернет-користувача в  $W_a$ .
6. Мобільно орієнтоване середовище забезпечує умови ефективної ІК-діяльності Інтернет-користувача  $W_a$ , до складу якого це середовище входить.
7. За умови досягнення певного рівня насиченості середовища ІК-діяльності Інтернет-користувача засобами ПсЗІД і/або СЗІД та забезпечення необхідної доступності простору  $W_a$  і середовища  $E_{rs}$ , ці простір і середовище можуть бути відповідно мобільним і мобільно орієнтованим для певного користувача навіть тоді, коли цей користувач не оснащений ПнЗІД (наприклад, МП).

Як висновок щодо практичної реалізації середовища  $E_{rs}$  з точки зору задоволення першої групи умов забезпечення Інтернет-доступності користувача в просторі  $W_a$ , зазначимо.

Мобільність Інтернет-користувача в просторі  $W_a$  передбачає, аби Інтернет-користувач був або оснащений ПнЗІД, і/або до складу  $E_{rs}$ , входила така кількість різних ПсЗІД чи СЗІД на одиницю площі  $E_{rs}$ , яка б дозволяла Інтернет-користувачу, переміщаючись в суттєвому для нього просторі ІК-діяльності, отримати доступ до Інтернет. При цьому, в середовищі ІК-діяльності Інтернет-користувача  $E_{rs}$ , що достатньо щільно і різноманітно (відповідно до нормативів, науково-технологічного обґрунтування) наповнено (насичене) ЗІД<sub>2,3</sub>, повна мобільність користувача може бути забезпечена навіть тоді, коли у Інтернет-користувача ПнЗІД відсутній. Останнє зумовлює, що Інтернет-користувач може одночасно використовувати таку кількість актуальних для нього ЗІД<sub>2,3</sub>, знаходиться на такій відстані від них, які забезпечують йому в  $W_a$  гнучкий і зручний Інтернет-доступ.

Це дуже важливий висновок. Він дозволяє розробляти підходи і методики щодо раціонального, навіть оптимального за деякими критеріями і обмеженнями, проектування будови простору Інтернет-доступності, ефективного використання Інтернет-користувачем засобів і технологій середовища його ІК-діяльності як з точки зору територіального розташування різних ЗІД, розподілу зон покриття і потоків повідомлень, що отримує чи передає користувач, так і з точки зору використання ним ЗІД для змістово-процесуального опрацювання електронних даних, їх відображення в аудіовізуальній та інших формах.

Цей висновок дозволяє також по іншому поглянути на найближчі, доволі ймовірні перспективи забезпечення мобільності людини в сучасному глобалізованому мобільному світі, комп'ютерно-технологічну платформу якого формують засоби і технології інформаційного суспільства. У цій перспективі, персоніфікована мережна ІК-діяльність людини буде переважно підтримуватися адаптивними інформаційно-комунікаційними мережами, побудованими на основі технологій хмарних обчислень, для яких, окрім іншого, буде характерним високий рівень захисту електронних даних, надвисока швидкість їх опрацювання та обсяги зберігання. На базі засобів і технологій віртуальної хмарної інфраструктури, розгалужених мереж нових поколінь засобів покриття простору діяльності людини Інтернет-сигналом (мережі 3G і 4G) забезпечуватиметься повна Інтернет-доступність середовища буття, продуктивної діяльності людини в планетарному масштабі.

Подальшого розвитку набудуть ЗІД, їх користувальні характеристики, що, передусім, спрямовуватимуться на забезпечення високої мобільності їх користувачів, оскільки інформаційно-змістовий і процесуально-запам'ятовувачий компоненти ІК-діяльності будуть зосереджені у віртуальній хмарній інфраструктурі. За умови розвитку Інтернет орієнтованих ЗІД<sub>2,3</sub>, щільного і різноманітного насичення ними середовища ІК-діяльності, МП

перетворюються на компактні (невеликої ваги, габаритів, енергоспоживання), ергономічно виконані (зручні, гнучкі, безпечні та комфортні у застосуванні), стійкі щодо зовнішніх атмосферних впливів та механічних ушкоджень пристрої індивідуального використання. Особливістю їх функціональності буде, передусім, забезпечення бездротових електронних комунікацій Інтернет-користувача як безпосередньо з засобами віртуальної хмарної Інтернет-інфраструктури, де будуть зосереджені як електронні ресурси, так і процесуально-запам'ятовуючі кластери надвеликої потужності, так і з ЗІД<sub>2,3</sub>, якими різноманітно і щільно оснащуватиметься середовище професійної і побутової діяльності людини. За цих умов, забезпечуватиметься повна електронна сумісність та електромагнітна безпека використання різних типів і видів ЗІД. Електронний взаємозв'язок МІП з іншими засобами ІКТ-інфраструктури та оновлення їх загальносистемних програмних платформ й широкого спектру додатків здійснюватиметься на основі уніфікованих протоколів мережного взаємозв'язку, а тому буде інваріантним щодо вимог конкретного ПсЗІД або СЗІД чи зовнішнього провайдера мережних сервісів. Переносними ЗІД, передусім МІП будуть володіти переважна більшість населення планети, а чисельність користувачів Інтернет впритул наблизиться до чисельності населення планети (за оцінками фахівців, чисельність користувачів Інтернет зрівняється з чисельністю населення планети у 2015 році).

Технологічну основу зазначених перетворень закладуть найсучасні нано-, біо-, інформаційні, когнітивні технології – НВІК-технології (англ., *NBIC Technologies*) [16], базові технології майбутнього суспільства знань (англ., *Knowledge Society*). Будуть створені умови для поступового переходу від ІКТ-орієнтованої – до відкритої освіти [1].

І головне. Зазначені особливості сучасного етапу науково-технічного прогресу підкреслюють, актуалізують питання розвитку інформатичної освіти, загострюють проблеми формування в освітніх системах високого рівня ІКТ-компетентностей учнів і вчителів, широкого загалу населення – громадян інформаційного суспільства, роблять наголос на необхідності навчання, зокрема інформатичного, протягом усього життя людини.

Це, в свою чергу, висуває нові завдання для психолого-педагогічної науки і освітньої практики, де питання мобільності мають розглядатися і як предмет дослідження та вивчення, і як засіб професійної, зокрема педагогічної, й повсякденної діяльності людини.

Як закінчення, поставимо питання, що подаються в цій роботі як тези для подальшого обговорення.

*Теза перша.*

Вкажемо на певні властивості й особливості застосування сучасних МІП та ймовірні шляхи розвитку їх функціональності, що надають підстави запропонувати іншу назву та абревіатуру цього типу ЗІД.

По-перше, до типу МІП сьогодні відносять такі їх види, як СФ – сматфони, КПК – кишенькові персональні комп'ютери і контролери, в яких суміщаються функції СФ і КПК та забезпечується доступ користувачів до Інтернет і коміркових мереж.

По-друге, в останні роки засоби електронного дистанційного управління різними об'єктами неперервно вдосконалюються (включаючи використання датчиків руху, підтримки управління голосом та ін.). Серед таких засобів широкого розповсюдження набули, так звані, ЗКБЗ – Засоби локальних бездротових електронних Комунікацій Близької Зони (англ. *NFC – Near Field Communication Device*) різного цільового призначення, такі, наприклад, як пульти дистанційного управління (англ. *Remote Control*) різними комп'ютерно орієнтованими пристроями побутового (телевізори, аудіообладнання, відеокамери, магнітофони, проектори, мікрохвильові пічки, кондиціонери та ін.) і професійного призначення (технологічні засоби різних виробництв), електронні ключі (дверей, автомобілів, сейфів та ін.). Такі активні або пасивні (відповідно, із вбудованим джерелом електроживлення або без нього) ЗКБЗ підтримують комунікації між об'єктом управління і користувачем на відстані від 3 см до 300 м. Завдяки такої організації комунікаційного каналу значний обсяг бездротових е-комунікацій не проходить через потоки Інтернет, а здійснюється безпосередньо між ЗКБЗ і об'єктом управління.



По-третє, суттєво актуалізується функція дистанційної ідентифікації різних об'єктів у просторі ІК-діяльності людини. Створені і розвиваються засоби ідентифікації близької зони (близька зона – у попередньому розумінні), в яких реалізується метод *радіочастотної ідентифікації* – РЧІ (англ. *RFI – Radio Frequency Identification*), – ЗРЧІ (англ. *RFID – Radio Frequency Identification Device*), Для забезпечення РЧІ різних об'єктів, на таких об'єктах встановлюється спеціальна мітка (англ. *tag*). В процесі ідентифікації об'єкта утворюється логічний ланцюг: частотно-модульований сигнал (формується і сприймається ЗРЧІ) – бездротова передача електронних даних (радіоканал) – універсальний ідентифікатор об'єкта (*tag*). За оцінками спеціалістів, до 2020 року передбачається встановити на різні об'єкти понад 1000 млрд таких міток (*tags*), які мають практично замінити (витіснити) штрих-коди, що переважно використовуються зараз для ідентифікації різних об'єктів. Доступ з кожного ЗРЧІ до інформаційно-комунікаційних мереж різного рівня здійснюватиметься за відповідними стандартами і протоколами – *WAN: Wide Area Network* (стандарт *IEEE 802.15*, протокол – *UWB (USB)*); *LAN: Local Area Network* (стандарт *IEEE 802.11 – WirelessLAN*, протокол – *WiFi*); *MAN: Metro Area Network* (стандарт *IEEE 802.16, WirelessMAN*, протокол – *WiMAX*); *PAN: Personal Area Network* (стандарт *IEEE 802.20*, протоколи – *UMTS, EDGE, GSM/GPRS*). Для забезпечення виробництва і широкого впровадження ЗРЧІ і *tags* вже розроблено 12 міжнародних стандартів (*ISO, ECMA* та ін.). При цьому, одночасна реалізація МПП функцій, що здійснюють СФ, КПК і ЗРЧІ, дозволяє створити інтегровані індивідуальні засоби локальних бездротових електронних комунікацій з одночасною можливістю доступу власників таких засобів до ресурсів і сервісів Інтернет.

По-четверте, розвиток геоінформаційних систем, побудованих на базі глобальної системи позиціонування (англ. *Global Position System*), забезпечення бездротового доступу до них з будь-яких засобів (в тому числі портативних, таких, наприклад, як СФ, КПК та комунікатори), що під'єднані до Інтернет, створило, окрім іншого, можливість швидкого ідентифікації та визначення координат місцезнаходження власника таких засобів – їх географічної позиції в планетарному масштабі. *GPS*-засоби стали невід'ємною складовою значної кількості інших систем (наприклад, систем глобальної навігації), що вимагають ідентифікації географічної позиції суб'єкта діяльності, в тому числі ІК-діяльності. При цьому, одночасна реалізація в МПП функцій, що притаманні ЗРЧІ і *GPS*-засоби, дозволяє ідентифікувати в ІКТ-просторі як об'єкти, на яких встановлено *tag*, так і власників МПП.

Досить ймовірно, що у найближчій перспективі функції СФ, КПК, ЗКБЗ, ЗРЧІ і *GPS* будуть конструктивно інтегровані в одному пристрої, побудованому на базі єдиного мікропроцесора і блока пам'яті, що налаштовуватиметься під одного конкретного користувача. За допомогою таких пристроїв, буде забезпечено: раціональне поєднання та підтримка глобальних і локальних електронних комунікацій і, через це, розвантаження Інтернет від значної кількості відносно невеликих за обсягами локальних електронних комунікацій; ідентифікація членів інформаційного суспільства при їхніх електронних комунікаціях в єдиному інформаційному просторі всеосяжного предметного призначення; уніфікація доступу користувача до різних типів і видів ЗІД, побудованих на різних платформах, до ресурсів і сервісів ІКМ (Інтернет).

Враховуючи наведене вище, МПП, як певний тип ЗІД, доцільно називати *персональним електронним комунікатором* – ПЕК, як синонім, ПЦК – *персональним цифровим комунікатором*. Можна запропонувати й інші можливі назви та аббревіатури таких пристроїв (англ. *gadgets*), що більшою мірою, ніж МПП, відображають їх призначення (мету створення і використання), наприклад: ПІК – персональний Інтернет-комунікатор (*PIK – Personal Internet Communicator*), БКП – бездротовий комунікаційний пристрій (*CCD – Cordless Communication Device*), ПКП – персональний комунікаційний пристрій (*PCD – Personal Communication Device*).

Проте, на нашу думку, найбільш обґрунтованою і тому доцільною назвою та аббревіатурою таких засобів є *персональний електронний комунікатор* – ПЕК.

*Персональний електронний комунікатор*, ПЕК (англ. *Personal Electronic Communicator – PEC*) – портативний, компактний, зручний і безпечний у застосуванні мобільним користувачем бездротовий електронний цифровий пристрій, в якому суміщені функції СФ, КПК, ЗКБЗ, ЗРЧІ і *GPS*, мобільно орієнтований ІКТ-засіб широко спектру застосування, що працює за технологією “*touch ‘n play*”, за допомогою якого користувач здійснює електронні комунікації (включаючи голосові, звукові, відео) з іншими Інтернет-користувачами, а також використовує цей пристрій для отримання та передавання електронних даних з/до інформаційно-комунікаційних мереж (Інтернет) та інших ПЕК, опрацювання електронних даних, їх відображення в аудіо і відео формі, дистанційного управління різними видами ПЗІД та СЗІД, ідентифікації об’єктів і власного позиціонування.

*Теза друга.*

Може так статися, що абревіатура *ІКТ*, яка з часу її введення означає інформаційно-комунікаційні технології, буде розумітися як *інформаційно-когнітивні технології*. Можливі пояснення цьому лежать у двох площинах.

По-перше, на практиці, і навіть в науково-навчальних виданнях, поряд з абревіатурою ІКТ як синонім широко використовується абревіатура ІТ – інформаційні технології, що не впливає на розуміння цих термінів і абревіатур. Комп’ютерно орієнтовані інформаційні технології в принципі не можливі без комунікаційних, їх одночасна фіксація в терміні та абревіатурі технології не несе необхідного смислового наповнення і змістового навантаження. На початку введення терміна ІКТ, фіксація в ньому та його абревіатурі слова *комунікаційні* робила наголос на тій особливості комунікацій, які пов’язувалися з їх здійсненням за допомогою електронних засобів комунікацій, що в сучасних умовах апріорі передбачається, а тому вказівка на це у назві і абревіатурі технології не є необхідною, актуальною і тому доцільною.

По-друге, подальше підвищення ефективності ІК-діяльності лежить не лише в комп’ютерно-технологічній площині, а передусім, у площині людського фактору (ідеї і принципи людиноцентризму [5]), людського капіталу будь-якої діяльності, що є предметом сучасних когнітивних наук (лат. *cognitio* – пізнання).

Цієї думки притримується, наприклад, О.Ю. Філіппович, який у своїй роботі [17], зокрема, зазначає "... майбутнє, що зовсім недавно вважалося неймовірним, ось-ось наступить. Цьому сприяє бурхливий розвиток технологій, серед яких особливе місце займає четвірка нано-, біо-, інфо- і когнітивних технологій. Важливо відмітити, що когнітивні технології відіграють у зазначеному квартеті рівнозначну, а у перспективі і домінуючу роль. Можна також припустити, що через деякий час розповсюджене скорочення "ІКТ" буде розшифровуватися як "інфо-когнітивні технології" у протизагу поточній інфо-комунікаційній трактовці. Така увага до когнітивності викликана все більшою значущістю ментальних і особливо пізнавальних процесів людини – оскільки, чим складніші оточуючі нас програмно-технічні засоби, тим більше і краще необхідно вчитися".

До когнітивних наук (когнітивістики) сьогодні відносять такі розділи знань: штучний інтелект, когнітивна лінгвістика, когнітивна етологія, математична логіка, неврологія, нейробіологія, нейрофізіологія, філософія свідомості. До когнітивних наук також відносять експериментальну психологію пізнання, нейронауку, когнітивну антропологію, когнітивну географію, психолінгвістику і нейролінгвістику [18]. Спираючись на цілісну модель стану сучасної науки (карту перетинання новітніх технологій [22, 23], до когнітивістики також варто віднести педагогіку, в тому числі спеціальну педагогіку, загальну психологію, вікову і педагогічну психологію.

Багато авторів безпосередньо пов’язують розвиток НБІК-технологій в досягненнями в галузі когнітивних наук [16]. В [19], зокрема, зазначається, "Когнітивні науки є найважливішою складовою міждисциплінарного комплексу, що зветься НБІК-конвергенція... Це науки, завдяки яким пізнають пізнання, доповнюють інформаційний підхід, в якому центральною є проблема "мислення – штучний інтелект". В освітньому аспекті ця проблема має розглядатися в ракурсах "міждисциплінарність і освіта", "природа пізнання", "свідомість

і мозок", "когнітивна еволюція і природа людини". Саме розвиток інформатичних і когнітивних наук (англ. *Computer Sciences* і *Cognitive Sciences*) забезпечить збалансовану конвергенцію НБІК-технологій – технологічної платформи суспільства знань і відкритої освіти, створить умови для органічного опанування і свідомого використання цих технологій людиною. Тому дослідженням в галузі цих наук має сьогодні відводиться основна системоутворювальна роль [20] в утвердженні людиноцентристських ідей [5] при створенні новітніх технологій різних сфер функціонування суспільства і діяльності людини. Це є відображення ключових тенденцій розвитку передових країн світу, що будують інформаційне суспільство і майбутнє, але насправді недалеко суспільство знань, технологічне ядро якого утворюють НБІК-технологій – провідні технології VI технологічного укладу [21] соціально-економічного і науково-технічного буття і розвитку суспільства.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атіка, 2008.– 684 с.
2. Биков В.Ю. Проблеми та перспективи інформатизації системи освіти в Україні // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – № 13 (20). – С. 3-18.
3. Биков В.Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – № 9(16). – С. 9-16.
4. Биков В.Ю., Лапінський В.В. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – №2. – С. 3-6.
5. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ // Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. праць. Випуск 10. – Херсон: ХДУ, 2011. – № 10. – С. 8-23.
6. Кремень В.Г., Биков В.Ю. Категорії простір і середовище: особливості модельного подання та освітнього застосування // Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія / Щоквартальний науково-практичний журнал. – Харків: НТУ "ХПІ", 2013. – № 3. – С. 3-16.
7. Биков В.Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти // Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: третя між нар. наук.-практ. конф.: [в 2ч]. Ч 1. / Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України та ін.; [за ред. М.М. Козяра, Н.Г. Ничкало]. – Львів: ЛДУ БЖД, 2012. – С. 14-26.
8. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень – провідні інформаційні технології подальшого розвитку інформатизації системи освіти України // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – № 6. – С. 3-11.
9. Быков В.Е. Облачная компьютерно-технологическая платформа открытого образования и новые функции ИКТ-подразделений образовательных и научно-методических организационных структур // Müəllim hazırlığının müasir problemləri: təhsildə elmə və texnoloji innovasiyalar / II Beynəlxalq MATERIALLARI. – Bakı.: Müəllim, 2012. – S. 18-31.
10. Bykov Valery, Shyshkina Mariya. Innovative Models of Education and Training of Skilled Personnel for High Tech Industries in Ukraine // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 15. – Херсон: ХДУ, 2013. – С. 19-29.
11. Закон України „Про національну програму інформатизації” // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 1998. – № 27-28.
12. Форм-фактор [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
13. [http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC-%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80\\_\(%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0\)](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC-%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_(%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0)).
14. Как устроен ИТ-мир, посмотри // ИТМ. Информационные технологии для менеджмента. – 2011. – № 9. – С. 118-121.

15. Биков В.Ю. Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіті – імператив її модернізації // Національна доповідь розвитку освіти України, 2011. – С. 118-124.
16. Биков В.Ю. Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. праць. – Випуск 29. / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма "Планер", 2012. – С. 32-40.
17. Прайд Валерія, Медведев Д.А. Феномен NBIC-конвергенции: Реальность и ожидания // Философские науки, 2011. – № 1. – С. 97-117.
18. Филиппович А. Ю. Инфо-когнитивные технологии в подготовке космонавтов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blogs.it-claim.ru/andrey/2012/09/04/info-cognitive-technology-space/>.
19. Когнітивістика [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>.
20. Черникова И.В. Когнитивные науки и когнитивные технологии в зеркале философской рефлексии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=17&cad=rja&ved=0CF0QFjAGOAo&url=http%3A%2F%2Fsf.tsu.ru%2Ffaculty%2Fphilosophy%2Fcaf%2Fpms%2Fprepos%2Fchernikova%2Fpubl%2Fcogn.pdf&ei=ak0OUaSjLaHV4gSgkIH0Dw&usg=AFQjCNEaYVFi hSCHgkDsd68co0qLTkK\\_Yw&sig2=2iCjgdhJFwZnOMfpmviZfg&bvm=bv.41867550,d.bGE](https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=17&cad=rja&ved=0CF0QFjAGOAo&url=http%3A%2F%2Fsf.tsu.ru%2Ffaculty%2Fphilosophy%2Fcaf%2Fpms%2Fprepos%2Fchernikova%2Fpubl%2Fcogn.pdf&ei=ak0OUaSjLaHV4gSgkIH0Dw&usg=AFQjCNEaYVFi hSCHgkDsd68co0qLTkK_Yw&sig2=2iCjgdhJFwZnOMfpmviZfg&bvm=bv.41867550,d.bGE).
21. Величковский Б.М., Вартанов А.В., Шевчик С.А. Системная роль когнитивных исследований в развитии конвергентных технологий // Вестник Томского государственного университета, 2010. – № 334.
22. Геєць В.М. Перспективи розвитку економіки України та можливий вплив на нього інноваційних факторів // Доповідь на пленарному засіданні XXI Міжнародного київського симпозиуму з науковзнавства та науково-технічного прогнозування за напрямом "Прогнозування науково-технічного та інноваційного розвитку: державна програма України та світовий досвід" (1-3 червня 2006 р., м.Київ).
23. Borner K. et al. Mapping the Structure and Evolution of Science [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [http://grants.nih.gov/grants/km/oerrm/oer\\_km\\_events/borner.pdf](http://grants.nih.gov/grants/km/oerrm/oer_km_events/borner.pdf).
24. Roco M., Bainbridge W., (eds). Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. Arlington, 2004.

Стаття надійшла до редакції 22.08.13

**Быков В.Ю.**

**НАПН Украины**

### **МОБИЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО И МОБИЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННАЯ СРЕДА ИНТЕРНЕТ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ: ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ**

Представлены результаты анализа состояния использования мобильных устройств в образовательном процессе. Дано обоснование определения мобильности пользователя в пространстве Интернет с учетом вариабельности мобильных устройств и средств коммуникации. Использование мобильных устройств в образовательном процессе основывается на парадигме открытого и равного доступа к качественному образованию. Рассмотрены технологии применения различных типов устройств и их функциональное назначение. Описаны условия мобильности пользователя в среде интернет, факторы, влияющие на нее, создание и способы хранения мобильных коммуникационных ресурсов. Предоставлены базовые математические модели поведения пользователя в виртуальной сети. Построена модель миграции пользователя как с устройства на устройство, так и его географического перемещения с последующим использованием полученной модели при проектировании систем дистанционного обучения.

Были сделаны предварительные прогнозы о развитии образования по пути перехода от дистанционных технологий к открытым. Предполагается появление новых типов персональных устройств, которые будут совмещать в себе мощность настольных ПК и

автономность смартфонов при постоянном доступе по широкополосному беспроводному каналу к сети Интернет. Применение облачных технологий для хранения и обработки информационных ресурсов обучения способствует централизации и синхронизации данных и свободному доступу к ним с различных устройств.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, мобильность, модель миграции, дистанционные технологии, открытые технологии, мобильное пространство, мобильно-ориентированная среда.

**Вуков В.**

**NAPS of Ukraine**

### **THE MOBILE SPACE AND MOBILE TARGETING ENVIRONMENT FOR INTERNET USERS: FEATURES OF MODEL SUBMISSION AND USING IN EDUCATION**

Article submitted the results of the analysis of the use of mobile devices in education. The substantiation of the definition of user mobility in the Internet space, taking into account the variability of mobile devices and communications. The use of mobile devices in the educational process is based on the paradigm of open and equal access to quality education. Considered the technology of using different types of devices and their functions . The conditions of user mobility in the internet environment, the factors influencing it, the creation and storage of mobile communications resources . Provided with basic mathematical model of user behavior in a virtual network. A model of migration as a user from device to device , and its geographic move , and then use the resulting model for the design of distance learning systems .

Preliminary forecasts have been made on the development of education in the transition from the remote technology to open. It is assumed the appearance of new types of personal devices that will combine the power of a desktop PC and the autonomy of smartphones with constant access for broadband wireless connection to the Internet. The use of cloud technology to store and process information resources training helps centralize and synchronize data and access to them from different devices.

**Keywords:** educational process, mobility, migration model, remote technology, open technologies, the mobile space, mobile-oriented environment.