

Для долгосрочного прогноза необходимо большее количество экспериментальных данных и более детальный их анализ.

Выводы:

1. Проведен структурный анализ рядов индексов инфляции и безработицы в Украине за период 2009–2010 годов, показавший наличие взаимозависимости данных.
2. Оценено наличие детерминированной – в виде тренда второго порядка и стохастической составляющих рядов.
3. С помощью теста Дики–Фуллера определена принадлежность нестационарных временных рядов к TS типу.
4. Выбраны и реализованы ADL(3,3) и ADL(3,4) – модели для исходных рядов.
5. Сделан прогноз на период октябрь–декабрь 2010 года. Полученные результаты подтверждают адекватность построенной модели и могут быть использованы при анализе экономических явлений.

Список литературы: 1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. – Москва: Издательское объединение “ЮНИТИ”, 1998. 2. Канторович Г.Г. Лекции: Анализ временных рядов. Экономический журнал ВШЭ. 2003. 3. Елисеева И.И. Эконометрика. – Москва: “Финансы и статистика”, 2003. 4. Алехин Е.И. Основы анализа временных рядов. – Орел. 1998. 5. Шанченко Н.И. Лекции по эконометрики. – Ульяновск. 2008. 6. <http://www.ukrstat.gov.ua/>, «Державний комітет статистики». 7. Носко В.П. Эконометрика. Введение в регрессионный анализ временных рядов. – Москва: ИЭПП, 2002.

Поступила в редколлегию 11.11.2011

УДК 004.46

М.М МОТИН, асп., НТУУ «КПІ», Київ

Д.О. ПЕТРЕНКО, студ., НТУУ «КПІ», Київ

В.В. АВЕР'ЯНОВ, студ., НТУУ «КПІ», Київ

СУЧАСНІ СИСТЕМИ МОБІЛЬНОЇ ОСВІТИ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ НИХ

В статті сформульовані критерії для порівняння систем електронного та мобільного дистанційного навчання, виконано порівняльний аналіз по деяким із систем мобільної освіти. Розглянуто технічні засоби для систем мобільної освіти, висвітлено найбільш актуальні проблеми, що можуть виникнути при роботі з мобільними пристроями і запропоновано шляхи їх вирішення. Дана порівняльна характеристика комунікаційних технологій для систем мобільної освіти.

Ключові слова: мобільна освіта, електронна освіта, дистанційна освіта, технічні засоби для мобільного навчання, комунікаційні технології, портативні пристрої.

В статье сформулированы критерии для сравнения систем электронного и мобильного дистанционного обучения, проведен сравнительный анализ по некоторым системам мобильного образования. Рассмотрены технические средства для систем мобильного образования, освещены наиболее актуальные проблемы, которые могут возникнуть при работе с мобильными устройствами и предложены пути их устранения. Дана сравнительная

характеристика коммуникационных технологий, которые могут применяться в мобильном образовании.

Ключевые слова: мобильное образование, электронное образование, дистанционное образование, технические средства для мобильного обучения, коммуникационные технологии, портативные устройства.

In this article criteria for comparing systems of electronic and mobile distance education are formulated, also comparative analysis of some systems of mobile education is given. Technical devices for mobile educational systems are considered, the most urgent problems of using mobile devices and ways of their removing are described. Comparative characteristic of communication technologies for mobile educational systems is given.

Key words: mobile education, electronic education, distance education, technical devices for mobile learning, communication technologies, portable devices.

1 Вступ

Мобільна освіта є складовою електронної освіти, яка, в свою чергу, входить до складу дистанційної. Можна визначити мобільну освіту як сукупність дидактичних, технічних, інформаційних та організаційних підходів, які забезпечують принципи відкритого дистанційного доступу до знань за допомогою саме мобільних комунікаційних пристроїв [1]. Основними вимогами до мобільних пристроїв на даний момент є здатність з'єднуватися з комп'ютерними пристроями, відображувати освітню інформацію і мати можливість реалізовувати двосторонній інформаційний обмін між викладачем і студентом [2].

Потреба в створенні дистанційного доступу до знань виникла досить давно. Позитивні сторони такого навчання очевидні: не потрібно приходити на заняття в певне місце і в певний час, можна мати доступ до навчальної інформації в будь-який час і на досить великій території. Але тривалий час розвиток цього напрямку освіти стримувався відсутністю необхідних технічних засобів. На території СРСР ще у 30-х роках було впроваджено заочну форму навчання у вузах, що існує й донині у багатьох країнах, але вона не вирішувала усіх проблем віддаленого доступу до знань. Згодом було намагання впровадити дистанційне навчання за допомогою радіолекцій та радіокурсів (40-і роки), а також телевізійних уроків (60-і, початок 70-х років). Трохи згодом А. Кей запропонував ідею комп'ютера розміром з книгу для доступу до освітніх ресурсів, що являв собою перше автоматизоване робоче місце з доступом до мережевих ресурсів[1]. У 80-х роках, з появою перших персональних ЕОМ, відбувався перехід до електронної освіти в рамках локальних мереж університетів, а ще через десятиліття – і в Інтернеті. Навчання в таких системах зводилось до перегляду певних навчальних матеріалів на ЕОМ, а також проходження тестування чи здачі іспитів в електронній формі.

Але всі названі ідеї дистанційної та електронної освіти не могли забезпечити її інтерактивності та мобільності, оскільки технічні засоби не були портативними і гнучкими в розумінні налаштувань під конкретного користувача і умови навчального процесу. Тому перехід до мобільної освіти відбувся протягом останніх 5-7 років з появою відповідних апаратних та програмних засобів.

В рамках даної статті буде проаналізовано деякі з існуючих системи електронної та мобільної освіти, а потім розглянуто технічні засоби, за допомогою яких ці системи реалізуються.

2 Огляд та порівняння існуючих систем електронної (e-learning) та мобільної (m-learning) освіти

2.1 Критерії для порівняння систем електронної освіти

У літературних джерелах існує багато порівнянь електронних системи навчання. Деякі з них порівнюють дві існуючих платформи. Наприклад, порівнюються такі платформи електронного навчання як Moodle і Blackboard. Інші дають порівняння WebCT Vista і Blackboard, які є найбільш відомими і використовуваними платформами для он-лайн курсів. В деяких публікаціях здійснюється порівняння та представлення можливостей більш ніж двох платформ електронного навчання. Крім того, в Інтернеті існують сайти, які дають користувачеві можливість вибирати критерії та порівнювати багато платформ (Moodle, Blackboard, Angel, WebCT, і т.д.). Такий огляд та аналіз дозволяють користувачам вибрати найбільш оптимальну платформу, що відповідає їх потребам. Критерії порівняння можуть бути об'єднані в три основні групи в залежності від можливостей системи [3]

1. Наявність засобів підтримки:

- засоби адміністрування (ідентифікація, авторизація, реєстрація та ін.);
- засоби створення курсу (засоби розробки, обмін контентом/ повторне використання контенту та ін.);
- засоби доступу до інформації (управління курсом, засоби слідкування за студентами, автоматичне тестування, категоризація та ін.).

2. Доступні засоби для користувача:

- засоби комунікації між викладачами та студентами (форуми, електронна пошта, чат, відеозв'язок та ін.);
- засоби покращення продуктивності(допомога, пошук, он-лайн/офф-лайн режим роботи та ін.).

3. Технічні специфікації:

- програмні та апаратні засоби (сервер, операційна система, база даних, браузер клієнта та ін.);
- ціна/реєстрація.

Всі сучасні e-Learning системи мають можливості двох перших груп критеріїв. Відмінності між ними можна виявити при розгляді їхніх технічних специфікацій, методів доставки навчального контенту, а також по тому, наскільки легко користувачам працювати з системою.

На відміну від e-learning систем, де учні використовують персональні комп'ютери з приблизно рівними технічними засобами і ресурсами програмного забезпечення, для відображення навчального матеріалу, системи мобільної освіти, можуть представляти навчальний контент на різних мобільних пристроях з різним функціональними характеристиками. В той же час можуть використовуватися різні рішення для розробки m-Learning систем, що робить вибір відповідного критерію для їхнього порівняння більш складним.

2.2 Запропоновані критерії для порівняння мобільних навчальних систем

Сьогодні існує різноманітність мобільних рішень, які використовуються в різних сферах повсякденного життя - в бізнесі, в охороні здоров'я, в освіті, і т.п.

Багато з них можуть використовуватись для мобільної освіти, деякі є автономними додатками, які виконуються на мобільному пристрої користувача без з'єднання з системою мобільного навчання.

У найбільш загальній формі системи мобільного навчання можна класифікувати у відповідності з рисунком. Вона охоплює як технічні засоби, що можуть використовуватись для роботи m-learning систем, так і інші аспекти, які істотно відрізняють між собою мобільні навчальні системи: зв'язок «викладач-студент», взаємодія з e-learning системами, види інформації для відображення, місцезнаходження та доступ до системи [4]. На основі даної класифікації можна більш докладно визначити критерії для порівняння мобільних навчальних систем.

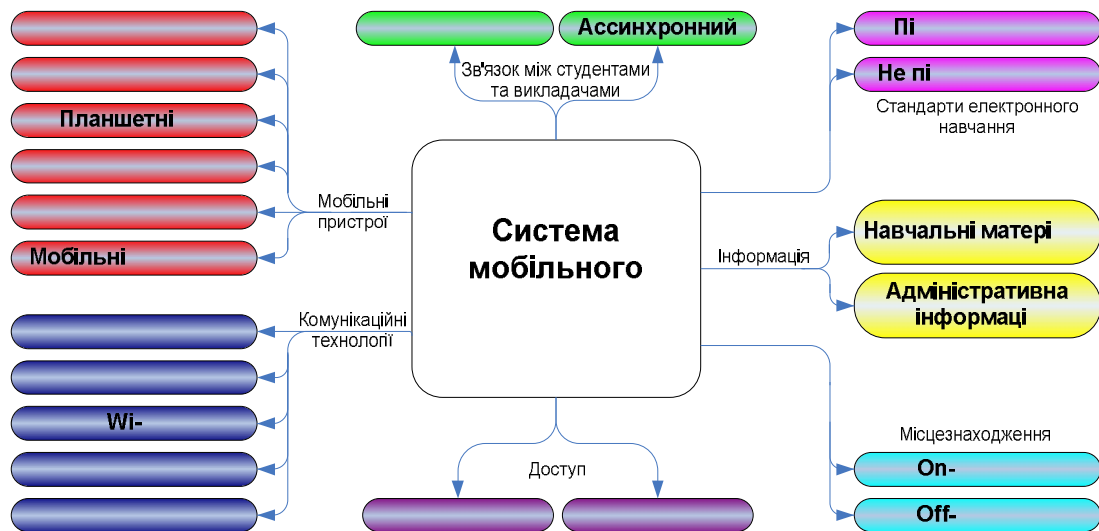


Рис. Класифікація систем мобільного навчання.

Під час процесу визначення цих критеріїв, необхідно взяти до уваги ті характеристики, які значно відрізняють m-Learning від e-learning [5]. Навчальний контент в m-Learning відображається на мобільних пристроях, які мають обмежену функціональність. Наступним критерієм є можливість використання системи в режимі он-лайн чи/або офф-лайн. Якщо навчання відбувається в режимі офф-лайн – додатки потрібно завантажити в пам'ять мобільного пристрою. Також важливо визначити який тип інформації підтримується системою - освітній (навчальний контент, тест, і т.п.) і/або адміністративний (новини, SMS, і т.п.). Під час порівняння систем необхідно взяти до уваги чи система є незалежною від e-Learning платформи, чи вона створена на її базі. Також необхідно пам'ятати, що система мобільної освіти має бути пристосована до мобільних пристроїв з різними розмірами екрану, на відміну від e-Learning.

Порівняльний аналіз було зроблено, використовуючи наступні критерії:

1. Пристрої, для яких призначена система;
2. Режим роботи: он-лайн чи офф-лайн;
3. Яка інформація використовується – навчальна та/або адміністративна;
4. LMS (Learning Management System), що підтримується;
5. Мова програмування, що була використана для розробки системи;
6. Технологія адаптації.

Існуючі системи мобільної освіти можна розділити на дві основні групи, в залежності від організації, що розробляла систему:

I. Системи створені в університетах (таблиця 1). Більша частина таких некомерційних систем використовується для вивчення конкретних аспектів цього нового типу навчання. Дуже часто базою для розробки таких систем є дослідницький проект. Цей тип систем використовується в межах деякої навчальної організації або їх груп і не широко розповсюджений.

II. Комерційні системи (таблиця 2). Ці системи створені компаніями з розробки програмного забезпечення, і мають більш широке спрямування ніж некомерційні, але за їх використання необхідно платити.

В рамках даного аналізу представлено 12 різних систем мобільного навчання: 6 із них розроблені в університетах в рамках наукових проектів, інші є комерційними. Результати порівняння наведено в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика некомерційних систем мобільного навчання

Система мобільної освіти	Тип мобільного пристрою	Тип m-learning		Тип інформації	LMS, яка підтримується	Підтримка стандартів e-Learning	Мова програмування	Технології адаптації контенту
		Online	Off-line					
Mobile ELDIT	КПК	веб	частк. (Proху)	Навчальна інформація	ELDIT	Ні	N/a	XML+ XSLT Coooon
WELCOME	КПК, мобільний телефон	веб	Ні	Навчальна інформація, SMS	VUR	Ні	N/a	XML+ XSLT
Pocket University	КПК	-	Так	Екзаменаційні тести	Ні	Ні	N/a	N/a
University Mobile Portal	КПК, мобільний телефон	веб	Ні	Новини, SMS	Ні	Ні	Java	XML+ XSLT Coooon
MVClass	КПК, мобільний телефон	веб	Ні	Навчальна інформація	Ні	Ні	N/a	XML+ XSLT Coooon
MobiLP	КПК	веб	Ні	Навчальна інформація, чат	Ні	Ні	Java	XML+ XSLT

Висновки:

- Всі некомерційні системи підтримують КПК. Половина із них підтримує мобільні телефони.
- П'ятеро з цих систем підтримує он-лайн навчання і двоє – офф-лайн.

- Більша частина цих систем дає користувачам доступ до навчального контенту. Деякі із них мають можливість надсилати SMS, підтримують чат або екзаменаційні тести.

- Чотири системи є незалежними, інші дві базуються на існуючих e-Learning системах.

- На даний час усі з проаналізованих некомерційних систем не підтримують стандарти e-Learning.

- Технологія адаптації контенту у 5 систем однакова – XML+ XSLT.

Таблиця 2. Порівняльна характеристика комерційних систем.

Система мобільної освіти	Тип мобільного пристрою	Тип m-learning		Тип інформації	LMS, яка підтримується	Підтримка стандартів e-Learning	Мова програмування	Технологія адаптації контенту
		Online	Off-line					
ObjectJ Mobile Learning	КПК	Веб	Так	Навчальна інформація	Будь-яка SCORM сумісна LMS	SCORM, AICC	Java	N/a
Meridian Player	КПК	Ні	Так	Навчальна інформація, Екзаменаційні тести	Meridian KSI Knowledge Centre	SCORM	N/a	N/a
GoBinder 2006 (Blackboard Backpack)	Ультра-мобільні ПК, TabletPCs, Ноутбуки	Ні	Так	Навчальна інформація і інформація по курсу	Blackboard	No	C++ C#	XML
Mobile Customer Education System	КПК, Мобільний телефон	веб	Ні	Адміністративна інформація Екзаменаційні тести	Ні	SCORM	N/a	XML
iQpakk Mobile	КПК, Смартфон із Java2ME	Ні	Так	Навчальна інформація, Адміністративна інформація Екзаменаційні тести	Ні	SCORM	C++	XML
Exact Mobile	КПК, смартфон	веб	Ні	Навчальна інформація, Екзаменаційні тести, чат	Learn Exact	SCORM	N/a	XML

Висновки:

Комерційні мобільні системи мають наступні можливості:

- Ці системи здебільшого підтримуються на КПК. Одна із систем (GoBinder 2006) підтримує ноутбуки на базі Windows, Tablet PCs і Ultra Mobile PCs.
- Більшість з них підтримують офф-лайн навчання.
- Комерційні системи підтримують екзаменаційні тести. Деякі з них також підтримають можливість доступу до адміністративної інформації.
- Чотири системи базуються на e-Learning системах. Так як ці e-Learning системи підтримують e-Learning стандарти (SCORM, AICC, та ін.), то це означає що і відповідні m-Learning системи також їх підтримують.
- Здебільшого для розробки системи використовуються такі мови програмування: C++, Java, C# [1].

3 Класифікація та параметри технічних засобів систем мобільного навчання

3.1 Типи пристроїв, що використовуються в системах мобільного навчання

Реалізація мобільного навчання неможлива без використання мобільних пристроїв. Вони істотно відрізняються за своїми здібностями, розмірами і цінами. Загальні характеристики, що їх об'єднують – це мобільність і можливість підтримувати бездротовий зв'язок. Основними типами мобільних пристроїв, що використовуються в освітньому процесі є [1]:

- **Ноутбуки** (NoteBook computers). З одного боку, вони мають такі ж можливості, як персональний комп'ютер, з іншого боку, вони мають відносно невеликі розміри і підтримують бездротовий зв'язок. Їхні ціни все ще високі.

- **Планшетний ПК** (Tablet PC). Це один з новітніх мобільних пристроїв. Крім того, він має повний набір здібностей, як і персональні комп'ютери. Деякі з них не мають клавіатури, але програмне забезпечення розпізнає рукописний текст. Вони порівняно дорогі.

- **Кишеньковий персональний комп'ютер** (Personal Digital Assistant). Має невеликі розміри і значну потужність процесора. Нові моделі розпізнають рукописний текст і можуть відтворювати різні мультимедійні файли. Основні операційні системи, що використовуються – Palm і Microsoft Pocket PC.

- **Мобільні телефони** (Cellular phones). Низький клас пристроїв, в основному можуть бути використані для голосового зв'язку і відправки та отримання текстових повідомлень. Деякі з їхніх недоліків - малий обсяг пам'яті і низька швидкість передачі даних. Стільникові телефони більш високого класу можуть бути використані для доступу в Інтернет з використанням WAP або GPRS технологій. Вони також можуть бути використані для передачі і прийому мультимедійних повідомлень (MMS). Їхня ціна постійно знижується.

- **Смартфони** (Smart phones). Вони представляють собою гібридні пристрої, які поєднують можливості стільникових телефонів і КПК. Мають менші розміри, ніж КПК, проте більші, ніж у мобільних телефонів. Використовують операційні системи Symbian, Windows Mobile, Android OS та інші. Оскільки вони мають Інтернет-браузери, то потенційно можуть бути успішно використані в мобільній

освіті. Порівняння типових параметрів пристроїв, що використовуються в мобільному навчанні наведені в таблиці 3.

Таблиця 3. Порівняльна характеристика мобільних пристроїв

Параметр	Ноутбук	Планшетний ПК	КПК	Мобільний телефон	Смартфон
Ціна	Від 350\$	1000\$	320\$	100\$	250\$
Вага	2,5кг	0,7 кг	0,17 кг	0,08 кг	0,1 кг
Розмір екрану	15,6"+	9,7"	3,5"	2"	2,2"
Пам'ять	300 GB	64 GB	64 MB+	30 MB+	256 MB+
Ємність батареї	3 години	10 годин	7 годин	5 годин	5 годин
Комунікаційні технології	Wi-Fi, Bluetooth	Wi-Fi, Bluetooth	Wi-Fi, Bluetooth, IrDA	GPRS, Bluetooth, IrDA	GPRS, HSDPA, Wi-Fi, Bluetooth

3.2 Актуальні проблеми портативних пристроїв

Актуальні проблеми щодо використання портативних пристроїв для мобільного навчання наведені в таблиці 4. Також тут наведені потенційні технологічні рішення для усунення цих проблем.

Таблиця 4. Проблеми портативних пристроїв та шляхи їх вирішення

Проблеми	Можливі шляхи вирішення
Маленький розмір екранів КПК і мобільних телефонів обмежує можливості відображення інформації.	Існує два можливих шляхи вирішення цієї проблеми: використовувати проєкційні технології для проєктування інформації з екрану в повітря; використовувати бездротові технології передачі відеоданих на комп'ютер чи телевізійні монітори, що підтримують ці технології.
Маленька клавіатура КПК і мобільних телефонів робить введення даних складнішим.	Вирішення цієї проблеми є застосування технології, названої "віртуальною клавіатурою"; вона вже використовується в телефоні Siemens SX1.
Необхідно регулярно перезаряджати акумулятор мобільного пристрою.	Можливе вирішення - використання технології метанолових паливних елементів.
Зараз не можливо користуватися програмами розробленими для настільних ПК в мобільних пристроях.	Рішенням цієї проблеми є універсальна операційна система для мобільних пристроїв - Motion eXperience Interface(MXI), створена компанією RADIXS.

Сьогодні існує кілька комунікаційних технологій, які використовуються в мобільних пристроях. Їх можливості, так як і дальність передачі даних значно варіюються.

- **Global System for Mobile Communications(GSM)** є однією з провідних цифрових стільникових систем. Вона використовує вузьку смугу TDMA (Time Division Multiple Access). Спочатку європейський стандарт для цифрового мобільного зв'язку, GSM став найбільш широко використовуваною мобільною системою у більш ніж в 100 країнах світу. GSM мережі працюють на 900 МГц і 1800 МГц полосах частот в Європі, Азії та Австралії, і на 1900 МГц діапазоні частоти в Північній Америці і в деяких районах Латинської Америки і Африки. Вона забезпечує інтегровану голосову пошту, високошвидкісну передачу даних, факс, пейджинговий зв'язок і службу коротких повідомлень, а також гарантує безпечні комунікації. Вона пропонує найкращу якість звучання голосу серед будь-яких поточних цифрових стандартів бездротового зв'язку.

- **Wireless Application Protocol (WAP).** Це безкоштовний, неліцензійний протокол бездротового зв'язку. Він робить можливим доступ до Інтернет-сторінок з мобільного телефону. WAP є де-факто галузевий стандарт, який підтримується великою кількістю постачальників. WAP пристрої розуміють мову WML (додатки XML), яка пристосована для малих екранів і навігації без клавіатури. WAP також підтримує скриптову мову WMLScript.

- **General Packet Radio Service (GPRS).** Пакетно-залежна технологія, яка робить можливим високошвидкісний бездротовий доступ в Інтернет та інші засоби передачі даних. GPRS забезпечує приблизно в чотири рази більшу швидкість в порівнянні зі звичайними системами GSM. В даний час 288 операторів у всьому світі мають комерційні GPRS сервіси.

- **Bluetooth.** Ця бездротова технологія що використовує радіочастоти та діє на коротких відстанях. Bluetooth робить можливим передачу сигналів на короткі дистанції між телефонами, комп'ютерами та іншими пристроями, і тим самим спрощує зв'язок і синхронізацію між пристроями.

- **IEEE 802.11(Radio Ethernet)** – сімейство стандартів бездротової передачі даних, об'єднує декілька протоколів передачі даних (розробник - Institute of Electrical and Electronic Engineers, 1990-1997 – міжнародна організація, що займається розробкою стандартів у сфері електронних технологій). Найвідомішим і найпоширенішим на сьогодні є протокол IEEE 802.11g, що визначає функціонування бездротових Wi-Fi мереж.

- **Infrared Data Association (IrDA).** Визначає стандарти фізичних параметрів та протоколів інтерфейсу передачі даних із використанням інфрачервоного випромінювання (довжина хвилі від 850 до 900 нм) на малі відстані, наприклад, для застосування в персональних мережах передачі даних. IrDA є прикладом простого протоколу обміну даними в обмеженому просторі (стандартом визначається межа в 100 см). Шляхом обмеження дальності досягається безпека від прослуховування. Завдяки цьому, також, зменшується вартість пристроїв, однак, передача даних мусить відбуватись за умов прямої видимості між портами.

Порівняння параметрів існуючих бездротових технологій наведений у таблиці 5.

Таблиця 5. Порівняльна характеристика бездротових технологій зв'язку

Технологія	Швидкість (Мб/с)	Діапазон (м)	Діапазон частот
Bluetooth	1-2	100	2.4 GHz
IrDA	4	1-2	Частоти інфрачервоного діапазону випромінювання
IEEE 802.11a	54	20	5 GHz
IEEE 802.11b	11	100	2.4 GHz
IEEE 802.11g	54	50	2.4 GHz

З таблиці 5 робимо висновки, що ці технології можуть бути використані для забезпечення різної швидкості передачі даних з дальністю дії менше 100 метрів на території університету або поблизу так званих "гарячих точок". Такі технології можуть бути корисні, наприклад, тоді, коли студенти проходять тестування з певної дисципліни в рамках однієї-двох близько розташованих аудиторій. Але вони не забезпечують повної мобільності осіб, що навчаються, тому як перспективні технології для передачі навчальної інформації на великі відстані можемо відзначити GSM, а також WAP та GPRS.

4 Висновки

Як бачимо, з розвитком мобільних технологій передачі інформації мобільна освіта набуватиме все більшої популярності серед інших форм дистанційного освіти і, насамперед, електронної. Тому, можна назвати наступні переваги мобільного навчання в порівнянні з електронним:

- можливість використання будь-де і будь-коли;
- більшість мобільних пристроїв мають нижчі ціни, ніж настільні ПК;
- менші розміри і легша вага мобільних пристроїв, ніж у настільних ПК;
- гарантує більше залучених студентів, тому як мобільне навчання засноване на сучасних технологіях, які студенти все частіше і частіше використовують у повсякденному житті.
- можливість більш швидкої адаптації до змін у навчальному процесі.

У статті було запропоновано критерії для порівняння між собою систем електронної освіти та мобільної освіти; дана порівняльна характеристика 6 некомерційних та 6 комерційних систем мобільної освіти. Встановлено, що комерційні системи є більш гнучкими з боку підтримуваних пристроїв – це ноутбуки, КПК, смартфони. Всі вони підтримують екзаменаційні тести, більшість надає доступ до адміністративної інформації та є сумісними з системами електронного навчання. Мови програмування, що використовуються для розробки таких систем – це в основному C++, Java, C#.

Проведено огляд технічних засобів для систем мобільної освіти і дана їх порівняльна характеристика, висвітлено найбільш актуальні проблеми, що

можуть виникнути при роботі з мобільними пристроями і запропоновано шляхи їх вирішення. Також зроблено огляд комунікаційних технологій, на основі якого робимо висновок, що половина з них (Radio Ethernet, IrDA, Bluetooth) не забезпечують повної мобільності у навчанні, оскільки мають обмежений радіус досяжності. Тому перспективним для вирішення цієї проблеми є використання технологій GSM, WAP та GPRS для побудови систем мобільного навчання.

Список літератури: 1. Куклев В. А. Электронное обучение с помощью мобильных устройств в любое время и в любом месте. - Ульяновск: УлГТУ, 2009.- 356 с. 2. Глибовець А. М. Використання мобільних пристроїв в дистанційній освіті. Наукові записки НаУКМА. Комп'ютерні науки, том 36, 2005. 3. Интернет-обучение: технологии педагогического дизайна / М.В. Моисеева и др. М.: Камерон, 2004. – 216 с. 4. Мотін М.М. Класифікація систем мобільного навчання. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. №1/2, 2011. 5. Georgieva, E., A. Smrikarov, T. Georgiev, A General Classification of Mobile Learning Systems, Proceedings of the ComSysTech'2004, June 16-17, 2004, Varna, Bulgaria, pp.IV.14-1-IV.14-6.

Поступила в редколлегию 16.11.2011

УДК 681. 523 (075. 8) : 681. 513. 3

Г.И. КАНЮК, докт. техн. наук, проф., УИПА, Харьков

С.Ф. АРТЮХ, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ», Харьков

М.А. ПОПОВ, маг., УИПА, Харьков

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДОМЕННОЙ ВЫПЛАВКИ ЧУГУНА ПУТЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

У статті представлений комплекс технічних рішень, сприяючих підвищенню точності і швидкодії САР продуктивності турбокомпресорного агрегату і як наслідок, – підвищення ефективності і якості технологічного процесу доменної виплавки чавуну. Також запропоновані запатентовані способи компенсації похибок систем регулювання і метрологічного забезпечення.

Ключові слова: доменне виробництво, турбокомпресорні агрегати, електрогідравлічна система регулювання, метрологічне забезпечення.

В статье представлен комплекс технических решений, способствующих повышению точности и быстродействия САР производительности турбокомпрессорного агрегата и как следствие – повышение эффективности и качества технологического процесса доменной выплавки чугуна. Также предложены запатентованные способы компенсации погрешностей систем регулирования и метрологического обеспечения.

Ключевые слова: доменное производство, турбокомпрессорные агрегаты, электрогидравлическая система регулирования, метрологическое обеспечение, точность, быстродействие.

In article the complex of the technical decisions promoting increase of accuracy and speed CAP of productivity турбокомпресорного of the unit and as consequence – increase of efficiency and