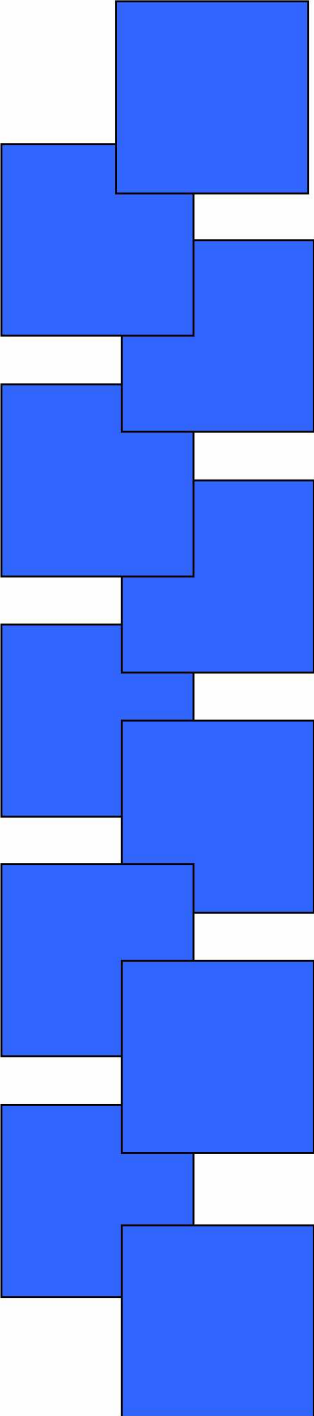




Інститут інформаційних технологій  
і засобів навчання  
Національної академії педагогічних наук України



**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ  
ІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ  
МОЛОДИХ УЧЕНИХ  
«НАУКОВА МОЛОДЬ-2014»**

11 грудня 2014 року  
Київ

**Збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених «Наукова молодь-2014» / за заг. ред. проф. Бикова В.Ю. та  
Спіріна О.М. – К.: ІТЗН НАПН України, 2014. – 168 с.**

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту інформаційних технологій і  
засобів навчання НАПН України протокол № 12 від 29 грудня 2014 року.

Рецензенти:

1. Носенко Ю.Г. – кандидат педагогічних наук, завідувач відділу інформатизації навчально-виховних закладів НАПН України.
2. Литвинова С.Г. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу інформатизації навчально-виховних закладів НАПН України.
3. Пінчук О.П. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу досліджень і проектування навчального середовища ІТЗН НАПН України.
4. Соколюк О.М. – кандидат педагогічних наук, завідувач відділу лабораторних комплексів засобів навчання ІТЗН НАПН України.
5. Сороко Н.В. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник інформаційно-аналітичного відділу педагогічних інновацій ІТЗН НАПН України.
6. Яцишин А.В. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу комп'ютерно орієнтованих систем навчання та досліджень ІТЗН НАПН України.
7. Іванова С.М. – завідувач відділу комп'ютерно орієнтованих систем навчання і досліджень ІТЗН НАПН України.

Збірник матеріалів містить наукові статті та тези доповідей поданих на II Всеукраїнську науково-практичну конференцію молодих учених «Наукова молодь-2014», яка відбулася 11 грудня 2014 року. Під час роботи конференції розглянуто низку проблем, що пов'язані з впровадженням і використанням інформаційно-комунікаційних технологій в освіті та наукових дослідженнях.

Збірник адресовано науковим, науково-педагогічним працівникам, аспірантам, докторантам, студентам вищих навчальних закладів і всім хто цікавиться проблемами інформатизації освіти.

© ІТЗН НАПН України, 2014  
© Колектив авторів, 2014

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	<b>6</b>
<b>СЕКЦІЯ 1.</b>	
<b>ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У КОНТЕКСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ</b>	
<b>Акуленко І.А., Красношлик Н.О.</b> ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ У ПРОЦЕСІ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ	<b>7</b>
<b>Богдан В.О.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ДОШКІЛЬНІЙ ОСВІТІ	<b>8</b>
<b>Вдовичин Т.Я.</b> ВІДКРИТА ОСВІТА: ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ	<b>10</b>
<b>Вольних Н.А.</b> ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ВНЗ ЗАСОБАМИ ХМАРНОГО СЕРВІСУ GOOGLE DRIVE	<b>15</b>
<b>Гальчевська О.А.</b> ВИДІЛЕННЯ ХМАРНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СЕРВІСІВ СИСТЕМИ GOOGLESCHOLAR	<b>18</b>
<b>Грановська Т.Я.</b> ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІКТ ПРИ ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ	<b>21</b>
<b>Дольме М.М.</b> ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ	<b>24</b>
<b>Друшляк М.Г., Семеніхіна О.В.</b> ДО ПИТАННЯ ПРО ВІЗУАЛІЗАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПАДКОВИХ ВИПРОБУВАНЬ У GEOGEBRA	<b>26</b>
<b>Зміївська І.В.</b> ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ У ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ	<b>29</b>
<b>Іванова С.М.</b> ЕКСПЕРТНЕ ПЕДАГОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ EPRINTS	<b>31</b>
<b>Кишинська О.О.</b> РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВЧИТЕЛІВ ФІЛОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	<b>38</b>
<b>Коцюба Р.Б.</b> СУТНІСТЬ І СТРУКТУРА ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ РІЗНОГО ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ	<b>40</b>
<b>Кучаковська Г.А.</b> ЗАСТОСУВАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ В НАЧАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ	<b>43</b>
<b>Лаврова А.В.</b> МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ЯВИЩ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	<b>45</b>
<b>Манжула А.М.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ “ЕЛЕКТРОННІ ОСВІТНІ РЕСУРСИ” У НАУКОВИХ ШКОЛАХ КРАЇН СНД	<b>48</b>
<b>Матюх Ж.В.</b> МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ В ІНКЛЮЗИВНОМУ ДОШКІЛЬНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ	<b>51</b>
<b>Новицька Т.Л.</b> РОЛЬ ЗВ'ЯЗАНИХ ДАНИХ ДЛЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕРЕЖІ НАУКОВОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ БІБЛІОТЕКИ	<b>52</b>
<b>Носенко Ю.Г.</b> ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ІКТ В ІНКЛЮЗИВНУ ОСВІТУ	<b>54</b>
<b>Павленко Л.В., Солоха О.В.</b> ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СЕРЕДОВИЩІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ	<b>56</b>
<b>Павленко М.П., Щербина О.О.</b> ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ ОСВІТНИХ САЙТІВ В КОНТЕКСТІ НАВЧАННЯ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ	<b>57</b>
<b>Петровська Т.Л., Карплюк С.О.</b> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ПРАКТИЧНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ	<b>58</b>
<b>Попель М.В.</b> ВИЗНАЧЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ SAGEMATHCLOUD ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ШЛЯХОМ АНКЕТУВАННЯ	<b>62</b>
<b>Пригоряну Н.В., Смаровоз О.В., Садовий М.І.</b> МІСЦЕ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ САМОСТІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ	<b>63</b>
<b>Процька С.М.</b> КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНА МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ФІЛОЛОГІВ ЯК ПРОБЛЕМА	<b>65</b>
<b>Сабліна М.А., Степура І.С.</b> СТВОРЕННЯ КОРПОРАТИВНОГО ПОРТАЛУ В ОСВІТНИХ УСТАНОВАХ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ БІТРІКС24	<b>67</b>
<b>Словінська О.Д.</b> ОСНОВИ ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ ЗА УМОВ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ОРГАНІЗАЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЙ	<b>71</b>
<b>Словінський О.В.</b> АНАЛІЗ ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНИХ ЦІЛЯХ	<b>73</b>
<b>Столбов Д.В.</b> ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ПІДЛІТКІВ БЕЗПЕЦІ В ІНТЕРНЕТІ	<b>76</b>
<b>Сухіх А.С.</b> ДЕЯКІ АСПЕКТИ ТИПОЛОГІЗАЦІЇ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ ЗАСОБІВ, ВИКОРИСТОВУВАНИХ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗНЗ	<b>78</b>
<b>Хомутенко М.В., Трифонова О.М.</b> ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ	<b>80</b>
<b>Юнчик В.Л., Гриб'юк О.О.</b> ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА WEB-ОРІЄНТОВАНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ	<b>84</b>

## СЕКЦІЯ 2.

### ІКТ-ПІДТРИМКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА УПРАВЛІННЯ В ОСВІТІ

<b>Рафальська О.О.</b> ОСНОВИ ПОБУДОВИ БАГАТОСЦЕНАРНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ЗАКЛАДОМ	86
<b>Сальников С.С.</b> ПІДТРИМКА ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	88
<b>Серета Х.В.</b> ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК	90

## СЕКЦІЯ 3.

### СУЧАСНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ: ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ НА ВСІХ РІВНЯХ ОСВІТИ

<b>Аврамчук А.М.</b> ОГЛЯД МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДОДАТКІВ ПЛАТФОРМИ MOODLE	94
<b>Божко М.І.</b> РЕАЛІЗАЦІЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ MOODLE В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	97
<b>Волошина Т.В.</b> ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ІТ-СПЕЦІАЛЬНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ MOODLE	99
<b>Головня О.С.</b> КРИТЕРІЇ ДОБОРУ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ UNIX-ПОДІБНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ	101
<b>Коваленко В.В.</b> ПРО ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИПЛАКАЦІЙНИХ ФІЛЬМІВ У РОБОТІ З МОЛОДШИМИ ШКОЛЯРАМИ	104
<b>Корнієць О.М., Богачков Ю.М.</b> ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ КОЛЕКЦІЇ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ПРОФОРІЕНТАЦІЙНОЇ ТЕМАТИКИ PROFORIENTATOR.INFO	105
<b>Мельник О.</b> ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ	108
<b>Мерзликін О.В.</b> МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ХМАРНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІДТРИМКИ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ФІЗИКИ	110
<b>Ножка С.С.</b> ШЛЯХИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ОКРЕМИХ ЕТАПІВ ПЕДАГОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	113
<b>Олексюк Н.В.</b> ДЕЯКІ АСПЕКТИ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР НА РОЗВИТОК ОСОБИСТОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ	114
<b>Осейчук В.В.</b> ЗАСТОСУВАННЯ ТРИГЕРІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ В СЕРЕДОВИЩІ POWERPOINT	116
<b>Пономарева Н.С.</b> ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРНЕТ-ПІДТРИМКИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	117
<b>Рассовицька М.В., Стрюк А.М.</b> РОЗРОБКА МОДЕЛІ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	119
<b>Таран І.Б.</b> ЗАСТОСУВАННЯ LEARNINGAPPS.ORG МАЙБУТНІМИ ВИХОВАТЕЛЯМИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ВПРАВ	121
<b>Ткачук В.В.</b> ПЕДАГОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	125
<b>Шипілов А.В.</b> МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ОПАНУВАННЯ ОСНОВ ПРОГРАМУВАННЯ УЧНЯМИ СТАРШИХ КЛАСІВ	126

## СЕКЦІЯ 4.

### ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ, СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ В ОСВІТІ ТА ІНШИХ ГАЛУЗЯХ

<b>Барладим В.М.</b> «РЕЄСТР ГРОМАДСЬКИХ ОБ'ЄДНАНЬ» ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ	128
<b>Горленко В.М.</b> ДО КЛАСИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОЇ ІГРАШКИ	131
<b>Журавська К.О.</b> ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ БІБЛІОТЕК У ФОРМУВАННІ ІКТ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ МЕДИКІВ	133
<b>Кириленко А.В.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНИМ МОВАМ СТУДЕНТІВ ВУЗІВ	135
<b>Кіянковська Н.М.</b> ЗАКОНОДАВЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ІКТ У ВИЩУ ОСВІТУ УКРАЇНИ	136
<b>Лещенко М.П., Яцишин А.В.</b> СУТНІСТЬ ТА ГЕНЕЗА ПОНЯТТЯ «ВІДКРИТА ОСВІТА»	142
<b>Пічугіна І.С.</b> ОСОБЛИВОСТІ ДУХОВНОГО РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ У СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ	147

### **КРИТЕРІЇ ДОБОРУ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ UNIX-ПОДІБНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ**

Unix-подібні операційні системи (ОС) часто використовуються у галузі освіти, у тому числі для навчання на їх прикладі особливостей будови та функціонування ОС, основ їх адміністрування та програмування під них. Інтересу до такого застосування unix-подібних ОС сприяє те, що ці системи наочно ілюструють більшість важливих принципів побудови ОС, належність значної кількості таких систем до вільно поширюваних та інші фактори. Водночас у комп'ютерних лабораторіях вітчизняних закладів вищої освіти нерідко встановлено інші ОС, у зв'язку з чим під час навчання unix-подібних ОС застосовують **програмні засоби віртуалізації**, або **віртуалізаційне програмне забезпечення (віртуалізаційне ПЗ)**. Вибір віртуалізаційного ПЗ суттєво впливає на методику навчання unix-подібних ОС, зокрема на організацію та проведення лабораторних робіт.

*Метою* даного дослідження є формулювання критеріїв добору віртуалізаційного ПЗ для навчання бакалаврів інформатики операційних систем та системного програмування.

Розробкою вимог до програмних засобів, що використовуються у навчальному процесі, займалися М.І. Жалдак, В.Ю. Габрусев, Е. І. Кузнецов, В. В. Лапінський, Ю. І. Машбиць, В. М. Монахов, І.Р. Роберт, М.І. Шут та ін.

На основі критеріїв вибору програмних засобів для фундаменталізації підготовки бакалаврів інформатики з інформатичних дисциплін, запропонованих У.П. Когут у [1], а також власного досвіду викладання навчальної дисципліни "Операційні системи та системне програмування" бакалаврам інформатики було визначено наступні **критерії добору засобів віртуалізації у навчанні unix-подібних ОС:**

- 1) відповідність використовуваної технології віртуалізації заданим методичним умовам;
- 2) універсальність щодо основних ОС;

- 3) універсальність щодо гостьових ОС;
- 4) популярність;
- 5) ліцензійна чистота;
- 6) адаптованість до самостійного освоєння;
- 7) наявність україномовного інтерфейсу;
- 8) керованість із командного рядка.

**Відповідність використовуваної технології віртуалізації заданим методичним умовам** означає адекватність напрямку і методу віртуалізації, що лежать в основі ПЗ, вимогам щодо мінімального рівня знань, умінь і навичок, мінімальним вимогам до апаратно-програмного забезпечення комп'ютерних класів, навчальній програмі з операційних системи та системного програмування.

**Універсальність щодо основних/гостьових ОС.** Поняття основної і гостьової ОС розглядаються для категорій програмних засобів віртуалізації, які передбачають встановлення ОС, що віртуалізується, поверх іншої ОС. У такому разі невіртуалізована ОС називається *основною ОС*. У межах основної ОС інсталується віртуалізаційне ПЗ (*гіпервізор II типу*, або *монітор віртуальних машин*), за допомогою якого віртуалізується ще одна (або декілька) ОС – *гостьова*. Критерій "універсальність щодо основних ОС" визначає можливість встановлення віртуалізаційного ПЗ на комп'ютери з різними основними ОС, а "універсальність щодо гостьових ОС" – обов'язкову підтримку передусім (але не виключно) шпих-подібних гостьових ОС. Для багатьох інших категорій віртуалізаційного ПЗ (гіпервізори I типу, гібридні гіпервізори, віртуальні контейнери тощо) поняття основної ОС не розглядається, а термін "гостьова ОС" тлумачитимемо як ОС, робота якої віртуалізується.

**Популярність** ПЗ означає вищі шанси на тривалу підтримку. Для оцінювання популярності ПЗ ми застосували систему Google Trends, що обчислює частку пошукових запитів, котрі містили назву досліджуваного терміну (у даному випадку – назви програмного засобу віртуалізації).

**Ліцензійна чистота** передбачає фінансову й організаційну можливість для навчального закладу використовувати ПЗ згідно з ліцензією. Одним із найпростіших та найдешевших є умовно безкоштовне, безкоштовне та вільно поширюване ПЗ.

**Адаптованість до самостійного освоєння** визначається наявністю користувацької документації доступними студентам мовами. Критерій розглядається у зв'язку з критерієм "ліцензійна чистота", оскільки студент повинен мати можливість на законних підставах встановити програмний засіб віртуалізації на своєму домашньому ПК, ноутбучі тощо.

**Наявність україномовного інтерфейсу** сприяє оволодінню україномовною термінологією.

**Керованість із командного рядка** уможливило часткову автоматизацію проведення лабораторних робіт.

Під час аналізу напрямів та методів віртуалізації за критерієм **(1) відповідність використовуваної технології віртуалізації заданим методичним умовам** ми опиралися на узагальнену систематизацію технологій віртуалізації, детально описану у [2]. Кожна з наявних технологій має свої плюси і мінуси з точки зору навчання шпих-подібних ОС, проте деякі технології все ж підходять для розв'язання для поставленої задачі краще за решту. Це *віртуальні машини (гіпервізори I типу, гіпервізори II типу, гібридні гіпервізори)* та *віртуальні контейнери*. Окрім того, можливе навчання шпих-подібних ОС без застосування технологій віртуалізації шляхом встановлення шпих-подібної ОС на реальні машини – або як *єдиної ОС* на кожному із цих комп'ютерів, або поряд із іншою ОС (*мультизавантаження*).

Було здійснено порівняльний аналіз перелічених *варіантів навчання шпих-подібних ОС* у підготовці бакалаврів інформатики у контексті навчання дисципліни "Операційні системи та системне програмування" за наступними **показниками**:

- *швидкість роботи*;
- *надійність*;
- *універсальність щодо ОС* (підтримка широкого спектру ОС в ролі основної і/або гостьової);
- *універсальність комп'ютерного класу* (можливість проведення у комп'ютерному класі занять із інших дисциплін);
- *м'якість переходу* (можливість розпочати використання без кардинальних змін ПЗ комп'ютерного класу);
- *унікнення надання студенту прав адміністратора* (зادля стабільності роботи комп'ютерного класу перевагу варто надавати варіантам, котрі дозволяють не виділяти студенту адміністративних прав у межах усієї комп'ютерної системи);
- *зручність самостійної роботи студентів* (доступність для студента роботи з шпих-подібною ОС, що вивчається, у позаурочний час, передусім на власному комп'ютері);
- *інше* (фактори, що не вкладаються в рамки жодного з перелічених вище показників).

Показник "Інше" було розглянуто для варіантів мультизавантаження, гіпервізора I типу та гібридного гіпервізора. У випадку мультизавантаження в ролі цього показника виступає *неможливість швидкого переключення між різними ОС* (потрібне перезавантаження), *складність швидкого вилучення однієї з ОС* (відповідних розділів і/або її системних файлів), а також деяка *відмінність підтримки комп'ютерного класу з мультизавантаженням від підтримки комп'ютерного класу з однією безпосередньо встановленою ОС* (-3 бали). Останнє стосується також гіпервізорів I типу та гібридних гіпервізорів (-1 бал). Згідно з результатами проведеного аналізу (табл. 1), варіантом навчання, котрий найповніше відповідає заданим показникам, є

Порівняння напрямів віртуалізації *unix*-подібних ОС та альтернативних їм варіантів без віртуалізації за визначеними для них показниками критерію "Відповідність використовуваної технології віртуалізації заданим методичним умовам"

Варіант навчання <i>unix</i> -подібних ОС	Швидкість роботи (0..4)	Надійність (0..4)	Універсальність щодо ОС (0..4)	Універсальність комп'ютерного класу (0..4)	М'якість переходу (0..4)	Уникнення надання студенту прав адміністратора (0..4)	Зручність самостійної роботи студентів (0..4)	Інше	Сума балів
<i>Без віртуалізації</i>									
Єдина ОС	4	4	4	1	0	0	1		14
Мультизавантаження	4	3	4	3	0	0	2	-3	13
<i>З віртуалізацією</i>									
Гіпервізор I типу	3	3	4	4	0	4	1	-1	18
<b>Гіпервізор II типу</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>24</b>
Гібридний гіпервізор	3	3	4	4	0	4	1	-1	18
Віртуальні контейнери	3	3	2	1	0	4	1		14

Гіпервізори II типу можуть бути реалізовані за допомогою того чи іншого *методу віртуалізації* або комбінації методів. Найбільш доцільними для застосування в межах дисципліни "Операційні системи та системне програмування" ми вважаємо два методи віртуалізації – динамічну трансляцію та паравіртуалізацію. Порівняємо ці методи за трьома показниками (табл. 2):

- швидкість роботи;
- універсальність щодо основної ОС;
- універсальність щодо гостьової ОС.

Оскільки, на нашу думку, у разі використання програмного засобу віртуалізації з навчальною метою більша універсальність важливіша за швидкість, динамічна трансляція одержує невелику перевагу (табл. 2).

Таблиця 2.

Порівняння методів віртуалізації *unix*-подібних ОС за визначеними для них показниками критерію "Відповідність використовуваної технології віртуалізації заданим методичним умовам"

Метод віртуалізації	Швидкість роботи (0..3)	Універсальність щодо основної ОС (0..3)	Універсальність щодо гостьової ОС (0..3)	Сума балів
Динамічна трансляція	2	3	3	8
Паравіртуалізація	3	3	1	7

На основі наведених критеріїв добору програмних засобів віртуалізації проведено порівняльний аналіз найвідомішого віртуалізаційного ПЗ, що належить до гіпервізорів II типу, а також до умовно безкоштовного або вільно поширюваного ПЗ: Oracle VirtualBox, Vmware Player та Kernel Based Virtual Machine.

Як видно з табл. 3, найбільшу кількість позитивно проявлених критеріїв має програмний засіб **VirtualBox**, що є гіпервізором II типу, працює на базі технології динамічної трансляції із залученням засобів апаратної віртуалізації (якщо такі засоби наявні), підтримує широкий діапазон основних та гостьових ОС, лідирує за популярністю, належить до вільно поширюваного ПЗ, має широку підтримку та (у тому числі) українськомовний інтерфейс, додатково може управлятися з командного рядка.

**Порівняльний аналіз програмних засобів віртуалізації unіx-подібних ОС у підготовці бакалаврів інформатики**

Назва ПЗ	Технологія віртуалізації	Основні ОС / Гостьові ОС	Популярність	Вартість	Адаптованість до самостійного опанування	Україномовний інтерфейс / Керованість із командного рядка
Oracle VirtualBox [3]	гіпервізор II типу, динамічна трансляція + апаратна віртуалізація	Windows, Mac OS X, Linux, Solaris / Windows, FreeBSD, OS/2, QNX, Linux, Mac OS X, Solaris, Syllable та ін.	51	вільно поширюване ПЗ	користувачька та технічна документація, відкриті коди, форум, списки розсилки, IRC-підтримка та ін.	так / так
VMware Player [4]	гіпервізор II типу, динамічна трансляція + апаратна віртуалізація	Windows / Windows, FreeBSD, OS/2, Mac OS X, Netware, SCO, Toshiba, Linux та ін.	12	умовно безкоштовне ПЗ (для особистого некомерційного користування та використання у закладах - членах VMware Academic Program, інакше – платне).	центр підтримки (користувачька та технічна документація, база знань, відкриті коди, форум).	ні / так
Kernel Based Virtual Machine [5]	гіпервізор II типу, динамічна трансляція + обов'язкова апаратна віртуалізація	Linux / Windows, Linux, OpenBSD, FreeBSD, DragonFlyBSD, Solaris, OpenSolaris, QNX та ін.	1	вільно поширюване ПЗ	користувачька та технічна документація, відкриті коди, форум, списки розсилки, IRC-підтримка та ін.	ні / так

**Висновки.** Визначено критерії добору програмних засобів віртуалізації unіx-подібних ОС у підготовці бакалаврів інформатики. На основі визначених критеріїв проведено порівняльний аналіз технологій віртуалізації, поряд із варіантами навчання unіx-подібних ОС без використання віртуалізації. З урахуванням результатів, здійснено порівняльний аналіз віртуалізаційного ПЗ, технології в основі якого відповідають наявним методичним умовам. Найбільшу кількість позитивно проявлених критеріїв має програмний засіб Oracle VirtualBox.

**Список використаних джерел**

1. Когут У.П. Класифікація та критерії вибору програмних засобів для фундаменталізації підготовки бакалаврів інформатики з інформатичних дисциплін / У. П. Когут // Інформаційні технології в освіті. – 2012. – №11. – С. 88-97.
2. Головня О.С. Систематизація технологій віртуалізації / О. С. Головня // Інформаційні технології в освіті. – 2012. – №12. – С. 127-133.
3. VirtualBox Main Player. – Access mode: <http://www.virtualbox.org>.
4. Vmware Player Support Center. – Access mode: <https://www.vmware.com/support/player.html>.
5. KVM: Kernel Based Virtual Machine. – Access mode: [http://www.linux-kvm.org/page/Main\\_Page](http://www.linux-kvm.org/page/Main_Page).



НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Матеріали надруковані в авторській редакції. За достовірність фактів, посилань, стилістичне та орфографічне оформлення відповідальність несуть автори публікацій та їх наукові керівники.

Відповідальні за збірник: Яцишин А.В., Литвинова С.Г.

Комп'ютерна верстка: Олексюк О.Р.