

**Динамічне графічне об'єктно-орієнтоване моделювання
в мультимедіа-середовищі мобільного навчання Squeak**

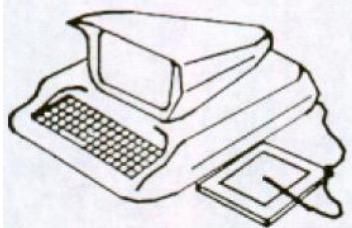
Вступ. Свій початок комп'ютеризоване мобільне навчання бере з проекту Dynabook Алана Кей, який наприкінці 50-х рр. працював на Денверській військово-повітряній базі «Рендольф», де писав на машинному кодї програми для ЕОМ Burroughs 220. Саме тоді він зіткнувся з проблемою передавання сформованих на цій ЕОМ даних на комп'ютери інших баз. Стандартних форматів та ОС для цих ЕОМ не існувало, тому А. Кей довелося створити мікропрограми, що містили всі необхідні дані та після запуску на інших машинах через простий інтерфейс користувача автоматично розгорталися необхідні дані. Такі програми А. Кей назвав модулями, в яких об'єднуються дані та код. У 1966 р. він зайнявся науковою діяльністю в галузі молекулярної біології в Університеті штату Колорадо, де запропонував створити системи модулів (об'єктів), в яких об'єднуються дані та алгоритми їх опрацювання, взаємопов'язані один з одним через визначені розробником інтерфейси. При цьому він активно використовував аналогії з біологічними об'єктами та механізмами взаємодії клітин у живому організмі.

Пізніше А. Кей перейшов до Стенфордської лабораторії штучного інтелекту, а в 1972 р. – у відомий науковий центр Xerox PARC, де й реалізував ці ідеї в новій об'єктній мові Smalltalk (що, до речі, спочатку мала назву Biological System). Саме тоді він запропонував знаменитий термін «об'єктно-орієнтоване програмування» (ООП) [1].

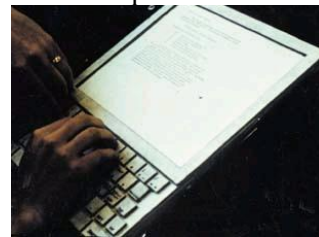
Основна частина. В процесі роботи над Smalltalk А. Кей придумав нову концепцію розробки програмного забезпечення – багатовимірне середовище взаємозв'язків об'єктів з асинхронним обміном повідомленнями. В результаті з'явилась можливість підтримки такого середовища не одним, а багатьма комп'ютерами, об'єднаними в мережу. Працюючи над апаратною реалізацією ООП-системи (проект FLEX (рис. 1а) – повноцінний персональний комп'ютер, що базувався на об'єктах), А. Кей вивчав піонерські роботи Сеймура Пейперта та його колег з МІТ з навчання дітей програмування мовою Лого. Розробники Лого досліджували дитячі уявлення про графіку та символи, запропонувавши «черепаху» для малювання на планшетах (екрані).

А. Кей бачив роль персонального комп'ютера як особистісного динамічного середовища (метамедіа), що об'єднувало в собі всі інші середовища: текст, графіку, анімацію і навіть те, що ще не винайдено.

Подальшим розвитком FLEX став проект Dynabook (рис. 1б) – компактний комп'ютер, із зручним управлінням, оснащений клавіатурою і пером, безпроводною мережею тощо (в сучасних термінах можна назвати Dynabook планшетним портативним комп'ютером). В своїй статті 1972 р. А. Кей визначив мету проекту як «персональний комп'ютер для дітей будь-якого віку». Smalltalk увібрав у себе багато з даного проекту – в ньому вперше були використані вікна, меню, іконки та маніпулятор «миша» [1]. В Smalltalk містяться витоки Microsoft Windows, X Window та MacOS. Інакше кажучи, сучасні інтерфейси користувача еволюціонували паралельно з ООП, а їх формування відбувалося під впливом ідей Л.С. Виготського, Дж. Брунера та С. Пейперта.



а)



б)

Рис. 1. а – концепція FLEX, б – прототип Dynabook

Сьогодні А. Кей – активний учасник проекту OLPC (One Laptop Per Child – «Кожній дитині – ноутбук»). Незважаючи на високу технологічну досконалість ідей проекту Dynabook – «батька» сучасних мобільних пристроїв, головним в ньому є все ж таки ідея «комп'ютера для навчання», основою якого є особистісна орієнтованість, зручне управління, навчання через гру, спільне навчання, динамічне моделювання, навчання завжди та всюди.

Еволюцію концепції Dynabook показано у табл. 1.

Табл. 1.

Еволюція технології та навчальних концепцій

Роки	Апаратура	ПЗ	Мережні засоби	Навчальна концепція
1970-ті	Dynabook Alto	Smalltalk	Arpanet Ethernet	Навчання через відкриття
1980-ті	Xerox Star Apple Lisa Apple Macintosh	C++	ТСП/IP Аналоговий стільниковий радіозв'язок	Ситуативне навчання Конструктивістське навчання Навчання у співробітництві
1990-ті	ПК з Windows Ноутбуки	Java	World Wide Web Цифровий	Проблемно-орієнтоване навчання

<i>Роки</i>	<i>Апаратура</i>	<i>ПЗ</i>	<i>Мережні засоби</i>	<i>Навчальна концепція</i>
	КПК		стільниковий радіозв'язок Безпроводні локальні мережі [4]	Навчання протягом всього життя Соціально-конструктивістське навчання
2000-ні	Безпроводні КПК	CORBA	Bluetooth	Неформальне навчання Контекстуальне навчання

Мова Smalltalk, розроблена як програмна частина проекту Dynabook, є одночасно і мовою програмування, і середовищем розробки програм. Це об'єктно-орієнтована мова, у якій абсолютно все розглядається як об'єкти. Як зазначає один з її розробників Д. Інгаллс, «мета проекту Smalltalk – зробити інформаційний світ доступним для дітей будь-якого віку. Всі труднощі полягають у тому, щоб знайти й застосувати досить прості й ефективні метафори, що дозволить людині вільно оперувати найрізноманітнішими повідомленнями і даними від чисел і текстів до звукових і зорових образів» [1]. В основу мови покладені дві прості ідеї: 1) усе є об'єктами; 2) об'єкти взаємопов'язані через дальший обмін даними.

Більш глибокий аналіз Smalltalk показує, що це ретельно продумана фундаментальна розробка, яка не має прямих аналогів у традиційній практиці виробництва програмної продукції, оскільки охоплює на єдиній концептуальній основі всі відомі програмно-апаратні рівні віртуальної машини користувача. При цьому мікропроцесорна (апаратна) реалізація основних системних класів може не тільки значно випередити сучасний рівень розвитку ЕОМ, але й забезпечити ефективну реалізацію подальших поколінь ЕОМ [2].

Світову популярність набула версія Smalltalk-80, комерційні реалізації якої вийшли в 1981 р. Smalltalk увібрав у себе багато чого з проекту Dynabook: у ньому вперше використано растрову графіку з вікнами, що перекриваються, меню, іконками й манипулятор «миша». В Smalltalk закладено основи сучасного графічного інтерфейсу користувача, на яких безпосередньо базуються інтерфейси Macintosh, Windows і Motif.

В 1995 р. А. Кей, Д. Інгаллс і Т. Кьохлер працювали в Apple, будучи все ще зацікавленими у своєму баченні Dynabook як середовища розробки для побудови освітнього програмного забезпечення, яке зможуть використати (і навіть програмувати) не лише технічні фахівці. На жаль, у комерційних реалізаціях Smalltalk, що одержали поширення на той час, зникли багато ідей проекту Dynabook, тому, вирішивши, що «правильного» Smalltalk не існує, А. Кей з товаришами почали створення Squeak («Скрип») – відкритого, вільно поширюваного середовища розробки. У вересні 1996 р. Squeak став доступний через Інтернет. За минулі роки він був успішно перенесений на різні варіанти UNIX, Windows і навіть Windows CE.

Сьогодні розробка Squeak продовжується тією ж групою в Walt Disney Imagineering – дане середовище використовується у багатьох диснейвських проектах.

В мультимедійному об'єктно-орієнтованому середовищі Squeak з'являється усе більше властивостей проекту Dynabook – потужна 2D- і 3D-графіка, багатоголосий і синтезований звук, підтримка анімації й відео, засоби для роботи з різноманітними медіа-форматами тощо (рис. 2). Squeak сьогодні – практичний Smalltalk, у якому дослідник, викладач або зацікавлений студент може переглянути вихідний код для будь-якої частини системи, включаючи графічні примітиви й саму віртуальну машину, і виконати будь-які зміни без необхідності використання мови, відмінної від Smalltalk (рис. 3).

Squeak включає в себе ряд інтерфейсів користувача: Morphic (основний інтерфейс), eToys (мова візуальних сценаріїв, що базується на Morphic), новий експериментальний інтерфейс Tweak та MVC (наслідуваний від початкового інтерфейсу користувача Smalltalk-80).



Рис. 2. Мультимедійне об'єктно-орієнтоване середовище Squeak

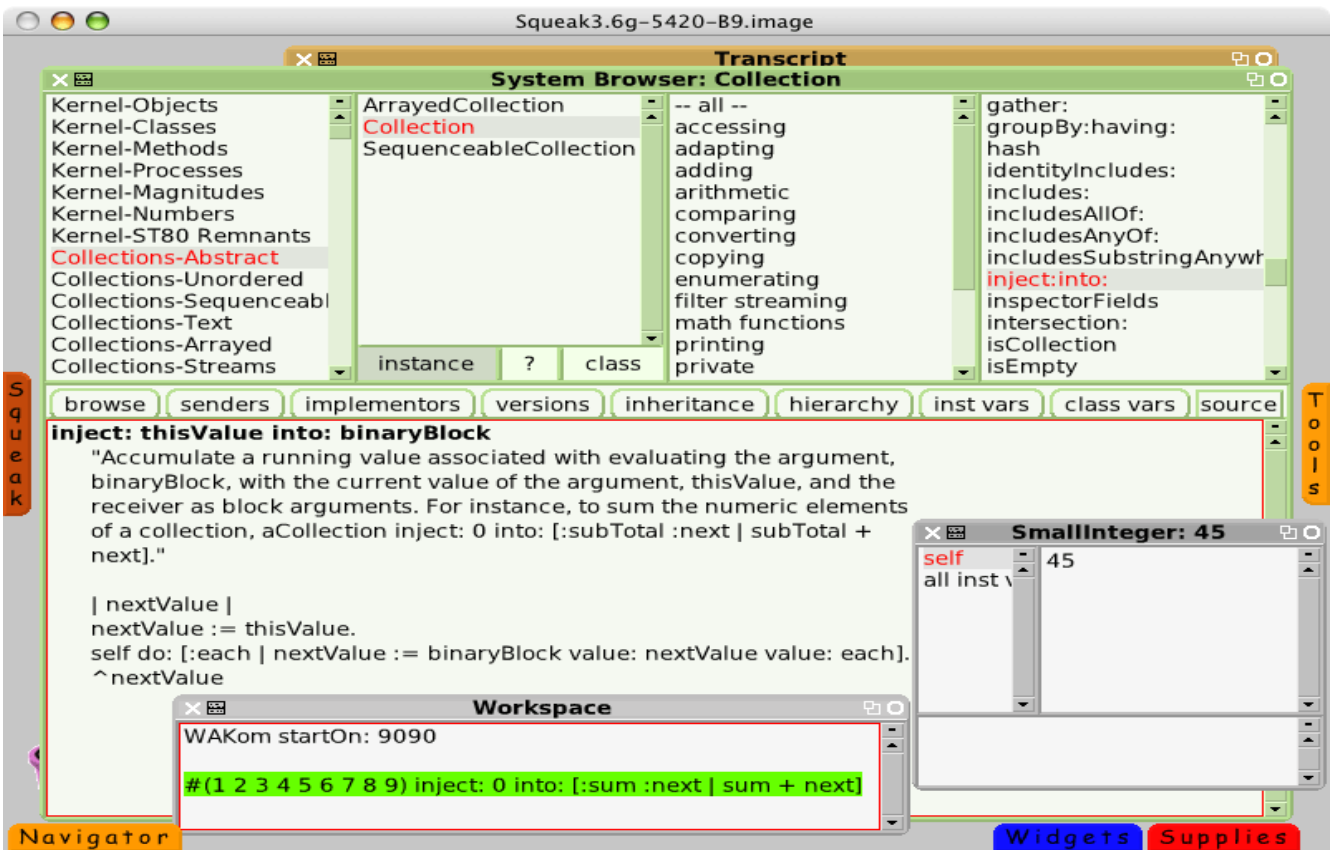


Рис. 3. Браузер вихідного коду Squeak

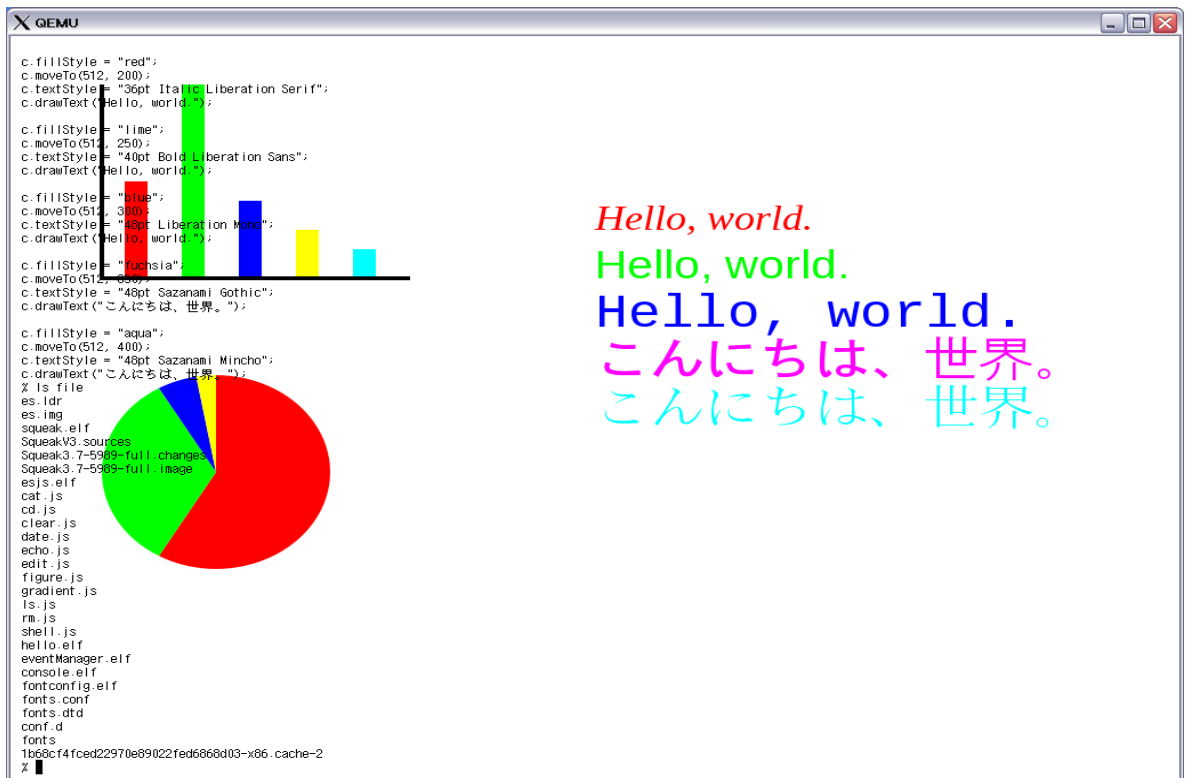


Рис. 4. Операційна система Es

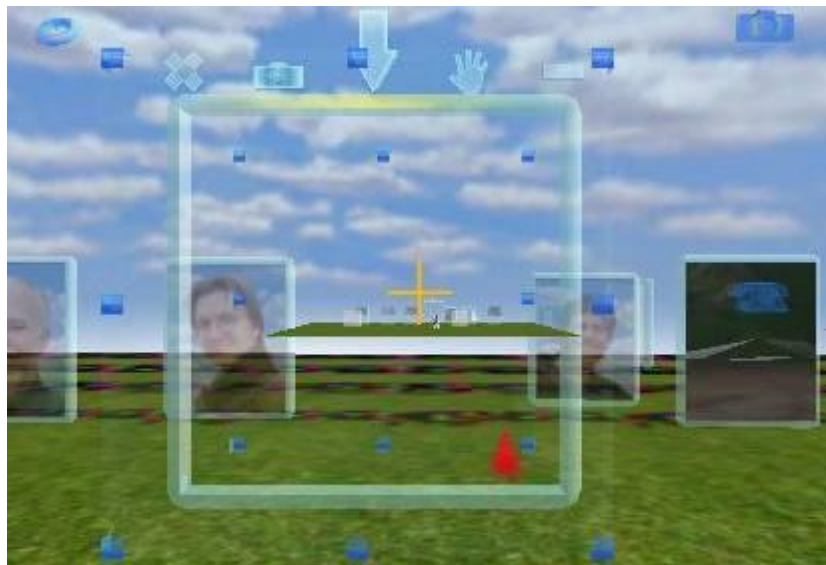


Рис. 5. Керована 3D-карта в середовищі Croquet

Squeak використовується як основний компонент в новій операційній системі Es (рис. 4). Багато розробників Squeak співпрацюють у проєкті Croquet (Крокет) – надбудовою Squeak, призначенням якої є створення мережної операційної системи реального часу, що утворює спільний робочий простір з використанням 2D- та 3D - кількома користувачами. Також забезпечується гнучка структура, в якій більшість концепцій інтерфейсу користувача можуть бути швидко прототиповані і розгорнуті в потужне середовище моделювання. Додатки, створені за допомогою програмного забезпечення для розробників (SDK), можуть бути використані для підтримки високомасштабованої спільної візуалізації даних, віртуального навчання та вирішення проблем навколишнього середовища, 3D-Wiki, онлайн-ігрових середовищ (MMORPG), взаємопов'язані багатокористувацькі віртуальні середовища та ін. (рис. 5, 6).

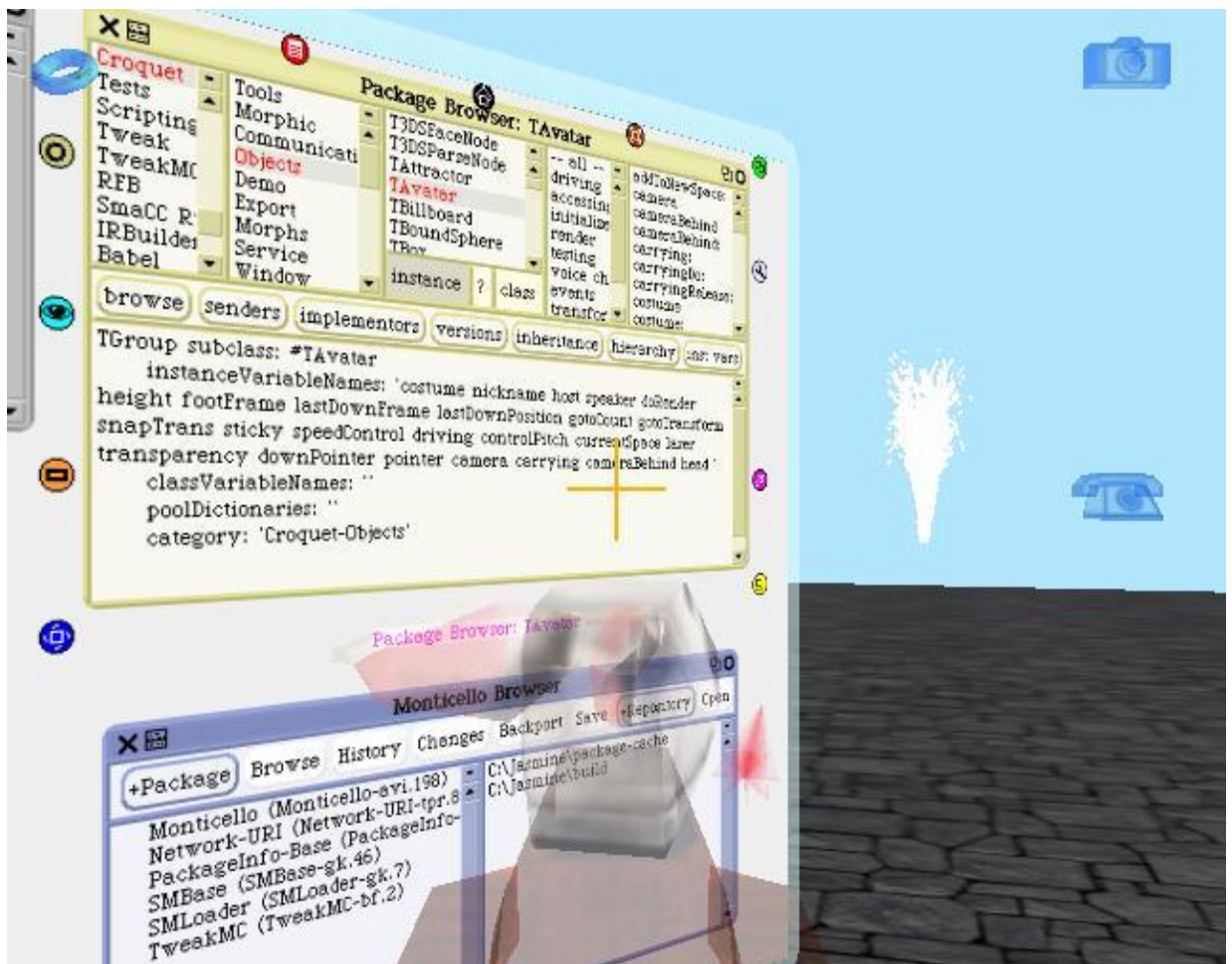


Рис. 6. Редагування вихідних кодів Croquet у 3D-середовищі

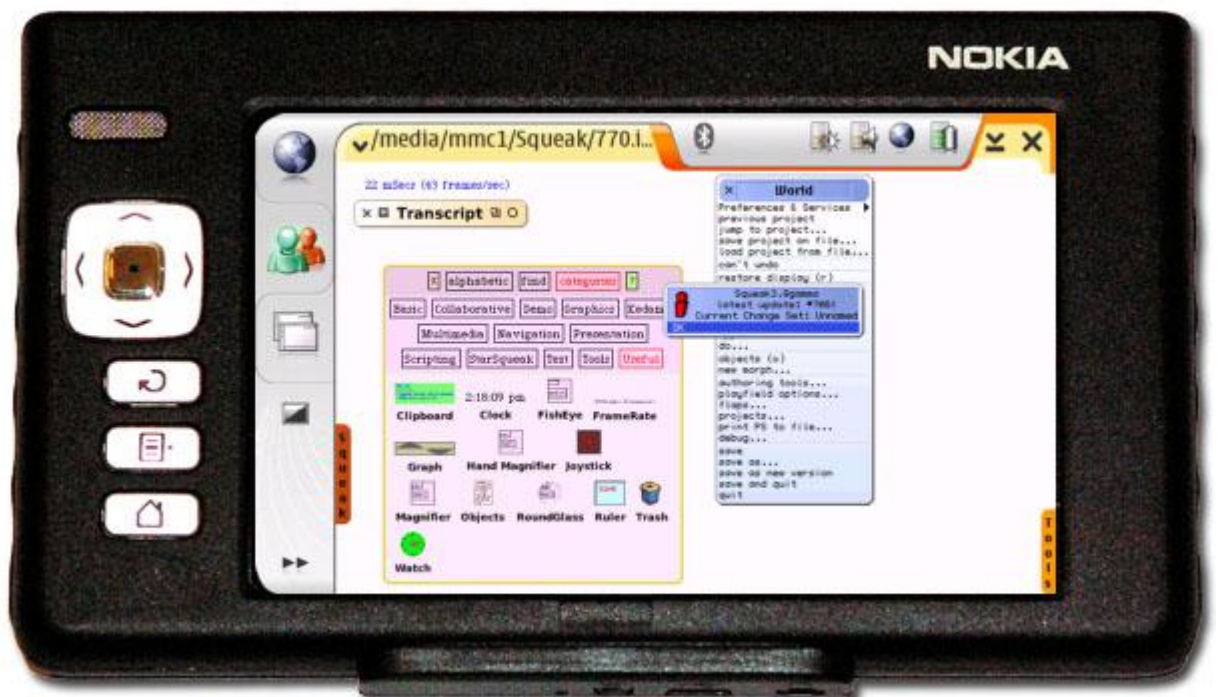


Рис. 7. Мобільний Squeak на комунікаторі Nokia 770

Висновок. Таким чином, Squeak є розвиненим об'єктно-орієнтованим мультимедіа-середовищем мови Smalltalk, в якому реалізовані основні концепції мобільного навчання та програмування як «другої грамотності» [3]. Вибір Squeak в якості основного компоненту проекту OLPC дозволяє нам говорити про його високу стабільність, наявність мобільних реалізацій (рис. 7) – про мобільність, а реалізація об'єктного підходу – про фундаментальність даного середовища [5; 6].

ЛІТЕРАТУРА

1. Guzdial, M. Squeak : Object-Oriented Design with Multimedia Applications [Electronic resource] / Guzdial, M. – [1994]. – Mode of access to the book : <http://guzdial.cc.gatech.edu/squeakbook/>
2. Кирютенко Ю. А. Объектно-ориентированное программирование. Язык Smalltalk / Кирютенко Ю. А., Савельев В. А. – М. : Вузовская книга, 2007. – 328 с.
3. Ершов А. П. Избранные труды / Ершов А. П. – Новосибирск : Наука, 1994. – 416 с.
4. Вовк А. І. Архітектура порталу мобільного навчання / Вовк А. І., Гірник А. В., Неминуца А. Ф., Хоменко О. І., Шокалюк С. В., Теплицький О. І. // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць : випуск VII : В 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 3 : Теорія та методика навчання інформатики. – С. 20–24.
5. Шокалюк С. В. Мобільні технології дистанційного навчання у середній та вищій школі / Шокалюк С. В., Теплицький О. І. // Інформаційні технології в професійній діяльності : матеріали доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та науковців 27 березня 2008 року. – Рівне : РДГУ, 2008. – С. 26-27.
6. Теплицький О. І. Клієнт-серверні технології як основа мобільного освітнього середовища / Теплицький О. І., Ліннік О. П. // Міжвузівська науково-практична конференція «Актуальні проблеми технічних, природничих та соціально-гуманітарних наук в забезпеченні цивільного захисту» (3 квітня 2008 року) : тези доповідей. – Черкаси: АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2008. – С. 55.