

computer engineering. The analysis of principles and conditions in the work of the author for the formation of professional orientation of engineers of programs not pretend to be exhaustive.

Key words: professional orientation, an engineer of program, pedagogical conditions.

Стаття надійшла до редакції 16.04.2013.

Прийнято до друку 26.06.2013.

Рецензент – д. п. н., проф. Адаменко О. В.

УДК 378.091.33 – 028.22

А. В. Фоменко

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПОЛІГОНІВ ЯК СКЛАДНИКІВ ВІРТУАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ПІДГОТОВКИ ПРОГРАМНИХ ІНЖЕНЕРІВ

Термін „полігон” досить поширений в літературі, але частіше усього його використовують на деякому примітивному, асоціативному рівні. Зазвичай під словом полігон розуміють деякий експериментальний майданчик спеціального призначення, причому майданчик у фізичному, просторовому сенсі, для практичного вивчення, випробування або дослідження деяких властивостей, об’єктів, процесів, явищ (наприклад, Інноваційний полігон „Іскра”, Навчально-дослідницький полігон АСУ електроустановок, Випробувальний полігон з дослідним виробництвом) [1].

Визначення і чітке обґрунтування терміну „полігон” як в широкому значенні слова, так і визначення вимог до різних полігонів, класифікації за типами, видів, пристрою, організації і так далі зустрічається дуже рідко як в сучасній літературі, так і в Інтернет джерелах. Проте, поняття полігону, як геометричної фігури або військової споруди, згадувалося ще з давніх часів, коли під „полігоном”, окрім геометричного тіла розуміли кріпосні споруди, вежі яких утворювали полігональну фігуру. Проте широке поширення термін отримав тільки в двадцятому столітті при створенні і використанні військових випробувальних полігонів, зокрема полігонів випробування ядерної зброї (семіпалатинський випробувальний полігон, полігон ядерних випробувань в пустелі Невада). Тому стає очевидним чому це поняття визначене у військовій галузі найширше і повно, причому як у вітчизняній так і в зарубіжній літературі. При цьому саме військові полігони мають найбільш чіткі визначення, характеристики, класифікацію (стрілецький

полігон, ядерний полігон, полігон випробувань зброї і техніки і так далі). Для цих полігонів визначені не лише вимоги, устаткування, критерії вимірів, моделі і інші елементи залежно від призначення полігону, але і посадові характеристики кожного з учасників процесів, які будуть реалізовані, тим або іншим чином при роботі на полігонах.

Полігони, які створені в інших сферах діяльності людини, не мають таких чітких і визначених описів і визначень і сприймаються, як вже згадувалося вище, в тому або іншому ступені на інтуїтивному рівні.

З урахуванням викладеного вище можна сказати, що нині визначення терміну „Полігон” найчастіше розглядають в кількох ракурсах.

Термін полігон неоднозначно визначений у різних словниках і енциклопедіях, причому за останні десятиліття застосування поняття полігон розширило своє використання за рахунок нових галузей науки і техніки, а так само застосування цього поняття в інших сферах людської діяльності, оскільки з розвитком науки і техніки виникла необхідність експериментальної перевірки, вивчення, моделювання, випробування чогонебудь як реального (заводські полігони випробувань техніки, зразків та ін.), так і нематеріального віртуальні майданчики, полігони ідей, комп’ютерні полігони і так далі). Полігони розширили сфери свого застосування, а сам термін набув інших сенсів і розширився.

Ми будемо спиратись на таке визначення терміну. Полігон – ділянка місцевості, оснащена спеціальними спорудами, приладами і тому подібне для випробування технічних засобів різного призначення [2].

Розглядається кілька класифікацій полігонів за різними ознаками, з яких нас цікавитимуть такі:

- за часом роботи – постійні;
- за призначенням – навчальні та імітаційні.

У вітчизняному секторі вікіпедії поняття „полігон” звужується і співпадає з частиною визначення з енциклопедії „Потрібно знати” і визначається так:

Полігон – ділянка місцевості, обладнана спеціальними спорудами, приладами для випробування технічних засобів різного призначення [3].

Споруда – нерухома штучна структура (будівля) порівняно великого розміру.

Прилад – технічна конструкція, що уможливорює виконання певного процесу і слугувати для визначених цілей (наприклад, для перетворення енергії, виконання певної механічної роботи, перетворення інформації), що має специфічну форму будови (часто є групою з’єднаних між собою частин, які утворюють функціональну цілісність) залежно від виконуваних параметрів роботи та цільового призначення.

Розрізняють прилад як:

1. Спеціальний пристрій, призначений для вимірювання будь-чого, управління чимось, контролю, спостереження за будь-чим.

2. Інструмент, предмет, який використовується при виконанні певної дії. Предмет, що входить до складу якогось устаткування, споруди.

3. Сукупність відповідних інструментів, предметів, необхідних для виконання певної роботи.

Прилади розрізняють за їх функціями, призначенням, принципами роботи тощо. Наприклад, оптико-механічні, оптичні, магнітні, гравітаційні, електричні прилади. Проте, у сучасній інтерпретації, в понятті було виділено кілька основних характерних рис, а саме:

1. Полігон – це деяка ділянка простору (реального або віртуального).

2. Полігон має практичну спрямованість, залежно від якої, він обладнався спеціальними будовами, пристроями і пристосуваннями, тобто містить спеціальне устаткування засобами якого вирішує основну задачу – тестування перевірки, випробування, тренування, імітації, ін.

3. Залежно від практичних завдань, що реалізуються, полігон може належати до одного з видів (Військовий, Випробувальний, Науковий, Інженерний, Навчальний, Тренувальний). Рідше полігон може належати відразу кільком типам (наприклад, Військовий навчально-тренувальний – припускає, що полігон спеціально обладнаний для вирішення трьох видів завдань).

4. Кожен з видів полігонів має спрямованість (тип, спеціалізацію – Спеціальний, Спеціалізований) залежно від сфери діяльності, яка буде реалізована на цьому полігоні (наприклад, навчальний полігон web дизайну [3], багаторівневий навчальний імітаційний полігон на персональному комп'ютері [5], імітаційний математичний полігон [6]).

5. Практична спрямованість полігону визначається переліком спеціальних характеристик, які мають бути виміряні, перевірені, випробувані або придбані. У разі навчальних полігонів це має бути перелік практичних умінь і навичок, які будуть набуті в процесі експлуатації полігону і виконання деякого завдання.

Полігон може бути розташований як в реальному так і у віртуальному просторі. Для того, щоб визначити особливості віртуальних полігонів відносно реальних визначимося з поняттям віртуальності.

Розглянемо поняття віртуальний і визначимося з його значенням до поняття навчальний полігон.

Поняття віртуальний щодо комп'ютерних технологій було визначено в кінці минулого століття і використовувалося у поєднанні із словом реальність (віртуальна реальність, аналог комп'ютерна реальність, віртуальний світ).

В online словнику іноземних слів слово „віртуальний” визначається як можливий; такий, який може проявитися за певних умов. Наприклад, віртуальний елемент системи.

В online тлумачному словнику Ушакова слово „віртуальний” визначається як що перебуває в прихованому стані і може проявитися, статися; чи можливий.

Обидва визначення не відповідають технологічному і смислового навантаженню цього поняття відносно до моделювання фізичної реальності, її абстрагування і реалізації засобами комп’ютерної технології.

Вихід за межі реальності в уявленню нефізичну область визначає історичний словник, який містить таке визначення слова „віртуальний”, – неіснуючий в реальності, придуманий уявою, імовірнісний розвиток подій, можливий.

У контексті комп’ютерної реалізації, термін віртуальний(ая) найширше і повно визначений у філософському словнику, де він розглядається в трьох контекстах:

1) Віртуальний – можливий, такий, що може здійснитися, матеріалізуватися, стати реальністю, але перебуває в деяких ефемерних, короткоживучих формах.

2) Віртуальний – термін постмодерну, означає дії в просторі штучно відтвореної реальності – в комп’ютерній графіці, в ЗМІ тощо. Процес переходу від реальності до віртуальності – характерна особливість постіндустріального інформаційного суспільства.

3) Віртуальний – видалений, можливий.

Віртуальна реальність

Поняття „Віртуальна реальність” складається з двох слів слово „віртуальний”, було визначено вище і означає не існуючий в реальності, проекцію (абстракцію, модель), реальній дійсності в штучно відтвореній, засобами комп’ютерних технологій моделей реальності. Реальність – усе суще; матеріальний світ, об’єктивно існуючий насправді. Реальність приписується усьому тому, що може виникнути і виникло в часі, що існує і є скороминущим.

У вікіпедії визначено поняття „Віртуальна реальність”, VR, як штучну реальність, електронну реальність, комп’ютерну модель реальності – створений технічними засобами світ (об’єкти і суб’єкти), що передається людині через його відчуття: зір, слух, нюх, дотик та інші. Віртуальна реальність імітує як дію, так і реакції на дію. Для створення переконливого комплексу відчуттів реальності комп’ютерний синтез властивостей і реакцій віртуальної реальності проводиться в реальному часі.

Об’єкти віртуальної реальності зазвичай поводяться близько до поведінки аналогічних об’єктів матеріальної реальності.

Віртуалізація з технологічної точки зору полягає в підміні фізичної реальності деякою (чи деякими) комп'ютерною моделлю, яка відбиває ті або інші властивості, закони фізичної реальності в галузь нереального, створеного штучного і програмно реалізованого у вигляді віртуальності. При цьому чітко визначається і розуміється, що будь-яка абстракція, наскільки б точною вона не була, є усього лише проекцією, відображенням реальності і не за яких умов вона не відобразить повністю фізичну реальність, але якісна модель реальності дозволяє виділити, висвітлити, виявити ті властивості, якості, закони, які дозволять працювати в деякому вузькому аспекті з віртуальною реальністю, як з реальною. Крім того, віртуальна реальність може не просто моделювати елементи реальності, але і розширити межі реальності за рахунок можливості змінювати, перетворювати існуючі закони реального світу, тим самим віртуальна реальність в певних аспектах дозволяє вийти за межі реального світу і людських понять і представлень, дозволяє розширити межі реальності, аж до абсурду.

Системами „Віртуальної реальності” називаються пристрої, які більш повно порівняно із звичайними комп'ютерними системами імітують взаємодію з віртуальним середовищем, шляхом дії на усі п'ять наявних у людини органів почуттів.

Віртуальний навчальний полігон як складова віртуального освітнього середовища (ВОС).

Поняття віртуальне інформаційно-освітнє середовище порівняно нове і було визначено тільки у кінці минулого – початку ХХІ століття і зараз знаходиться у стадії вивчення і формування понятійного апарату. Формуванню різних віртуальних середовищ і їх окремих аспектів присвячується останнім часом багато наукових робіт, публікацій як у нас в країні так і за кордоном.

Віртуальне інформаційно-освітнє середовище – це система, що швидко розвивається, багаторівнева і багатофункціональна, яка об'єднує:

- педагогічні, дидактичні і методичні технології;
- інноваційні і традиційні технології, специфічні для взаємодії учасників навчального процесу у рамках відкритої моделі асинхронного індивідуального навчання;
- інформаційні ресурси: бази даних і знань, бібліотеки, електронні навчальні матеріали і тому подібне;
- сучасні програмні засоби.

Функції ВОС: інформаційно-навчальна, комунікаційна, і контрольньо-адміністративна.

Поняття віртуальне освітнє середовище, є досить добре вивченим і висвітленим в сучасній літературі. Цьому поняттю і проблемам його

реалізації присвячені досить багато статей і праць, тому зупинимося на представленні з навчального посібника „Віртуальне освітнє середовище: категорії, характеристики, схеми, таблиці, глосарій”.

Віртуальне інформаційно-освітнє середовище (у організаційно-комунікативному аспекті) – складна самоналагоджувальна (коригування поведінки, дій учасників процесу комунікації стосовно ситуації, що змінюється) і така, що самоудосконалюється (поступове встановлення ефективного взаємозв'язку, її вдосконалення у міру засвоєння складніших типів взаємозв'язків) комунікативна система, що забезпечує прямий і зворотний зв'язок між повчальним, таким, що навчається і іншими учасниками навчального процесу.

Віртуальне навчальне середовище – є „відкритою навчальною архітектурою” з рухливими цілями, змістом, методами і організаційними формами, що складається з комунікаційного, інформаційного і фізичного простору.

Віртуальне освітнє середовище:

- містить інформаційний зміст і комунікативні можливості локальних, корпоративних і глобальних комп'ютерних мереж, що формуються і використовуваних для освітніх цілей усіма учасниками освітнього процесу;

- створена і розвивається для ефективної комунікації усіх учасників освітнього процесу;

- що відрізняється від традиційного способу здобуття освіти, характером освітньої комунікації, здійснюваної як опосередковано – на відстані, так і традиційно, – „очі-в-очі”.

Віртуальне освітнє середовище, параметри :

- наявність зворотного зв'язку (рівень інтерактивності);
- численність можливостей для відгуків у відповідь різного характеру;

- мовне різноманіття (засоби вираження);

- персональна спрямованість.

Віртуальне інформаційно-освітнє середовище(з технологічної точки зору) – інформаційний простір взаємодії учасників навчального процесу, що породжується технологіями інформації і комунікації, включає комплекс комп'ютерних засобів і технологій, дозволяє здійснювати управління змістом інформаційно-освітнього середовища і комунікацію учасників.

Останнє визначення найточніше і повно відбиває сенс поняття в контексті сучасних технологій і напряму теми дослідження.

Віртуальний навчальний полігон як самостійний освітній простір або елемент навчального інформаційно-освітнього середовища повинен реалізувати деяку абстракцію, модель реальної фізичної дійсності.

Виходячи з того, що реалізація практичної спрямованості навчання неможлива без створення спеціальних навчальних полігонів, на яких отримуються і закріплюються що відповідають компетентності і навички, розглядатимемо поняття віртуальний навчальний полігон в прив'язці до комп'ютерних технологій відносно розташування майданчика навчального полігону, його структури, змісту, елементів і засобів, які реалізуються у межах віртуальної реальності засобами комп'ютерних технологій.

Віртуальний навчальний полігон може розглядатися як структурна одиниця інформаційно-освітнього середовища навчального закладу, але найчастіше він є одним з компонентів віртуального інформаційно-освітнього середовища навчального закладу або частиною його складових, який виконує своє коло освітніх, навчальних, дослідницьких, тестуючих моделюючих, випробувальних та інших завдань.

Віртуальний навчальний полігон, як частина віртуальної навчальної лабораторії.

Віртуальна навчальна лабораторія – це спеціалізований програмно-апаратний комплекс, у складі віртуального інформаційно-освітнього середовища, призначений для реалізації моделі деякого реального процесу, явища або об'єкта, що дозволяє організувати ефективну підготовку фахівців певної галузі, наукові і дослідницькі роботи по створенню, тестуванню, перевірці, спостереженню, експлуатації спеціалізованих продуктів, який реалізується у вигляді локального програмного комплексу або веб ресурсу і має чітко виражену практичну спрямованість.

Віртуальна навчальна лабораторія для підготовки фахівців у галузі „Інформатика та комп'ютерна техніка” являє собою, високотехнологічний віртуальний майданчик для реалізації імітаційної моделі організації процесу розробки програмного продукту.

Віртуальна навчальна лабораторія дає змогу поглибити теоретичну, та комплексно реалізувати завдання фахово спрямованої практичної підготовки фахівців галузі „Інформатика та комп'ютерна техніка” за умови організації безперервної колективної практичної підготовки шляхом розробки кінцевого програмного продукту або технічного рішення, засобами імітаційного моделювання.

Використання віртуальної навчальної лабораторії спрямоване на поетапне кумулятивне (з першого по останній курс) формування готовності студентів до професійної діяльності як фахівців, які на момент випуску вже будуть мати практичний досвід роботи по створенню реальних продуктів у сфері ІТ технологій, необхідних комунікативних та інших навичок та вміє отримувати необхідні знання та навички самостійно.

Виходячи з вищезначеного термін віртуальна навчальна лабораторія трактується ширше ніж віртуальний навчальний полігон, якій

може бути складовою лабораторії для використання особливих практичних завдань з випробувань, тестувань, перевірок, дослідження деякого явища, об'єкту або процесу та ін.

Таким чином, віртуальний навчальний полігон може бути визначений так.

Віртуальний навчальний полігон – це спеціалізований програмно-апаратний комплекс, у складі віртуальної навчальної лабораторії, призначений для реалізації моделі деякого реального процесу, явища або об'єкту, дозволяючий організувати ефективну підготовку фахівців певної галузі, наукові і дослідницькі роботи із створення, тестування, перевірки, спостереження, експлуатації спеціалізованих продуктів, який реалізується у вигляді локального програмного комплексу або веб ресурсу і має чітко виражену практичну спрямованість.

Віртуальний навчальний полігон програмної інженерії є, високотехнологічний віртуальний майданчик для реалізації імітаційної моделі організації процесу розробки програмного продукту.

Цілі і завдання ВНП

Основна мета віртуального навчального полігону за допомогою спеціальних комп'ютерних засобів реалізувати одну або кілька моделей для вирішення практичних навчальних завдань, які визначаються специфікою полігону.

Мета віртуального навчального полігону програмної інженерії (ВНППІ) створити середовище, в якому б моделювався і віртуально реалізовувався процес повного циклу розробки програмного продукту, а так само моделювалася робота фірми щодо розробки ПЗ для відпрацювання студентами спеціальності „Програмна інженерія” практичних навичок по реалізації кожного з етапів розробки програмного продукту, а так само для проведення наукових досліджень у сфері розробки (проектування, моделювання, тестування і так далі) програмного забезпечення.

Додаткові цілі:

1. Підготовка і підвищення кваліфікації фахівців в умовах, максимально наближених до реальних.

2. Широкий спектр дослідницьких робіт: перевірка технічних характеристик; тестування базового і прикладного програмного забезпечення; розробка і відладка алгоритмічного і програмного забезпечення.

Розглянемо найбільш поширені напрями діяльності навчальних полігонів, у тому числі і віртуальних:

– демонстрація потенційним і дійсним замовникам моделей пристроїв і їх можливостей;

- демонстрація рішень по організації процесів, у тому числі інформаційних;
 - практична оцінка реальної продуктивності, ефективності, якості рішень за допомогою серії тестових випробувань, завдань, у тому числі з можливістю установки власного технологічного програмного забезпечення, а також різних імітаторів і емуляторів;
 - можливість проводити установку і відладку пропонуваніх продуктів в реальних умовах (віртуальних умовах, за допомогою спеціальних емуляторів і імітаторів реального середовища);
 - забезпечення розробки зразків спеціальної техніки, програм, елементів програм, різного устаткування;
 - забезпечення проектування і розробки засобів полігонних вимірів;
 - забезпечення синтезу варіантів дооснащення випробувальних полігонів спеціальними (спеціалізованими) засобами;
 - реалізація можливості використати для організації роботи імітаційне (чи інше) моделювання процесу розробки і дослідження.
- Завдання, які можуть бути вирішеними засобами віртуальних навчальних полігонів як складників віртуальних навчальних лабораторій*
1. Планування процесів, які будуть реалізовані на полігоні і засобами полігону.
 2. Керування процесами, структурними елементами полігону, усіма учасниками процесів (випробування, тестування, перевірка тощо).
 3. Імітація технологічного об'єкта управління, структур, процесів, систем, імітація реалізацій.
 4. Випробування (наприклад, способу управління і людино-машинного інтерфейсу, базового ПЗ, інтерфейсів, прикладного ПЗ тощо).
 5. Тестування (наприклад, прикладного програмного забезпечення, якості програмного продукту тощо).
 6. Оптимізація (прикладного програмного забезпечення, окремих модулів і системи в цілому, конструктивних і проектних рішень на математичних моделях тощо).
 7. Відпрацювання (наприклад, експлуатаційних процедур, програм-методик, документації, пуско-налагоджувальних робіт тощо).
 8. Забезпечення (наприклад, огляди замовником результатів полігонних випробувань, підготовки персоналу, студентів, фахівців).
 9. Полігонна підтримка (робіт на майданчику, застосування техніки, методик).
 10. Формування рекомендацій (фахівцям, учасникам процесів).
 11. Контроль функціонування об'єкта випробувань, контроль процесів, інформаційних потоків.

12. Контроль і оцінка (показників, що характеризують міру деяких параметрів і чисельних характеристик).

13. Забезпечення методологічної підтримки (зберігання і облік нормативної документації, програм і методик випробувань).

14. Системи (супроводжуючі допоміжні системи), які забезпечують додаткові процеси.

Таким чином було визначено поняття віртуальний навчальний полігон та його функції у системі віртуальної навчальної лабораторії.

Список використаної літератури

1. Инновационный полигон „Искра”. Казанский национальный исследовательский научный университет. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1127> **2. Энциклопедия „Надо знать”.** Полигон. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://nado.znate.ru/Полигон>. **3. Википедия.** Полигон. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Полигон>. **4. Кохов В. А.** Полигон структурной информатики. / В. А. Кохов, С. В. Ткаченко – ВС/NW 2009; №2 (15):10.4 –[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://network-journal.mpei.ac.ru/cgi-bin/main.pl?l=ru&n=15&pa=10&ar=4>. **5. ОКБ МЭИ:** АПК „Виртуальный полигон”. Аппаратно-программный комплекс поддержки управленческих решений на базе концепции „Виртуальный полигон”. Национальная оборона. – № 10. – 2012. [Електронний ресурс] – Режим доступу: Interpolitex 2012. Средства обеспечения безопасности государства www.nationaldefense.ru/includes/periodics/defense/2011/0712/-13056893/detail.shtml. **6. Малинова Т. П.** Имитационный математический полигон для исследования и разработки оптико – электронных систем./ Т. П. Малинова, В. Ю. Матвеев, Н. И Павлов, Н. О. Раба – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.niiki.ru/doc/konf/po2006/3_21.pdf. **7. Википедия.** Виртуальная реальность. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальная_реальность.

Фоменко А. В. Використання віртуальних навчальних полігонів як складників віртуальних навчальних лабораторій підготовки програмних інженерів

У статті розглядаються поняття полігону, віртуального освітнього середовища, віртуальної лабораторії підготовки фахівців з програмної інженерії. Визначається поняття віртуального навчального полігону з програмної інженерії, визначаються його функції, місце серед віртуальних навчальних засобів, складові та деякі можливості використання у навчальному процесі.

Ключові слова: віртуальний навчальний полігон, віртуальна

навчальна лабораторія, віртуальне освітнє середовище, підготовка програмних інженерів.

Фоменко А. В. Использование виртуальных учебных полигонов как составляющих виртуальных учебных лабораторий подготовки программных инженеров

В статье рассматриваются понятия полигона, виртуального образовательной среды, виртуальной лаборатории подготовки специалистов по программной инженерии. Определяется понятие виртуального учебного полигона по программной инженерии, определяются его функции, место среди виртуальных учебных средств, составляющие и некоторые возможности использования в учебном процессе.

Ключевые слова: виртуальный учебный полигон, виртуальная учебная лаборатория, виртуальная образовательная среда, подготовка программных инженеров.

Fomenko A. V. Using Virtual Training Ground as Components of Virtual Learning Laboratory Preparation Software Engineers

In article discusses the concept of landfill, virtual learning environment, virtual laboratory training in software engineering. Determine the notion of virtual training ground on software engineering, definition of the functions among virtual learning tools, components and some possibilities of use in the classroom.

Key words: virtual training ground, a virtual training laboratory, virtual learning environment, preparation software engineers.

Стаття надійшла до редакції 08.05.2013.

Прийнято до друку 26.06.2013.

Рецензент – д. п. н., проф. Адаменко О. В.

УДК 378.091.33 – 027.22 : 004

А. В. Фоменко

**СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
МАЙБУТНЬОГО ІТ ФАХІВЦЯ У СВІТЛІ РОЗВИТКУ ТА
ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ**

Інформаційні технології, які, так само, називають комп'ютерними, є високотехнологічними і наукомісткими, тому, як правило, рівень їх розвитку визначає рівень розвитку держави в цілому.