

**УДК [371.388]:004.358**

**Жук Юрій Олексійович**, кандидат педагогічних наук, доцент, провідний науковий співробітник відділу лабораторних комплексів засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ

## **ОРГАНІЗАЦІЯ СУБ'ЄКТНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА У ДИДАКТИЧНОМУ ПРОСТОРИ «ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ»**

### **Анотація**

Робота присвячена аналізу можливостей використання «віртуальних лабораторій» у процесі виконання лабораторних робіт з предметів природничого циклу в середній загальноосвітній школі. Акцентується увага на необхідності переструктурування типізації лабораторних робіт з огляду на дидактичні можливості «віртуальної лабораторії». Проведено педагогічний аналіз відмінності поводження учнів в умовах «віртуальної» та «предметної» лабораторій. Сформульовано можливі напрями подальших досліджень проблеми застосування «віртуальних лабораторій» у середній школі з урахуванням вікових особливостей учнів і реалізацією профільного навчання у старших класах.

**Ключові слова:** «віртуальна лабораторія», «віртуальна реальність», середня школа, навчально-виховний процес, інформаційно-комунікаційні технології в освіті.

**Постановка проблеми.** У міру все більшого застосування у середній школі засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) як засобів навчальної діяльності, технічного вдосконалення цих засобів, удосконалення методики їх використання у навчально-виховному процесі ускладнюється структура комп'ютерно орієнтованого навчального середовища (КОНС), у якому перебуває учень. Останнім часом в освітньому просторі набуває поширення феномен «віртуальна лабораторія», яка, судячи з публікацій, що присвячені даній проблемі, виправдовує себе у вищій школі [1, 5, 6, 10, 11]. Спостерігається тенденція поступового розширення поля використання «віртуальних лабораторій» на систему загальної середньої освіти [12]. На нашу думку, впровадження такої комп'ютерно орієнтованої інновації як «віртуальна лабораторія» шляхом «перенесення» досвіду вищої школи на середню школу без належного науково-педагогічного і психолого-педагогічного обґрунтування не можна вважати педагогічно доцільним.

**Аналіз останніх досліджень.** Більшість авторів досліджень, які описують

позитивні результати використання «віртуальних лабораторій» у навчальному процесі [11, 16], використовують поняття «віртуальна реальність», між тим, як саме це поняття ще не має остаточного розуміння, як це підкреслюють інші автори [3, 4]. Так, за думкою Т. А. Кірик [7] сучасний стан досліджень феномену віртуальної реальності не дає чіткого і повного онтологічного опису цього феномену та його сутнісних особливостей, а також типології віртуальних реальностей.

**Формулювання цілей статті.** Наш науковий пошук спрямовано на аналіз можливості й педагогічної доцільності використання такого феномену як «віртуальна лабораторія», яка нині все більше набуває ознак альтернативності традиційним предметним лабораторним роботам, у процесі вивчення природничих дисциплін у середній загальноосвітній школі.

**Основний матеріал дослідження.** Під предметною лабораторною роботою будемо розуміти лабораторну роботу, у процесі виконання якої учень безпосередньо оперує з матеріальними предметами, які необхідні для виконання лабораторної роботи, і знаходяться у навчальному середовищі, склад і структура якого може бути перетворена безпосередньо суб'єктом діяльності без використання проміжних агентів. До множини предметних лабораторних робіт можна віднести і комп'ютерно орієнтовані лабораторні роботи певного рівня автоматизації, але у випадку, коли в процесі виконання роботи суб'єкт навчальної діяльності має змогу безпосередньо, без проміжних агентів, втручатися в хід виконання роботи.

Характерним для традиційного процесу навчання є те, що знайдений учнем загальний спосіб діяльності, зокрема результат процесу розв'язання навчальної задачі, відображається у певному вербальному формулюванні закономірності, що знайдена (за В. В. Давидовим). Як показують спеціальні дослідження [8], у процесі роботи в комп'ютерному середовищі такого висновку учні, як правило, не роблять, знайдений спосіб відкладається у свідомості тільки як загальне уявлення, часто не сформульоване у вербальній формі, але інформація в такій формі зберігається в пам'яті не довго. На таку особливість знань, отриманих у комп'ютерному середовищі, звертає увагу і лауреат Нобелівської премії Г. Л. Беккер, який у своїй роботі [2] стверджує про раціональну спрямованість поведінки людини в процесі навчання. Така раціональність, на думку Г. Л. Беккера, пов'язана з відношенням людини до знань (результату навчальної діяльності) як до власного капіталу. Такий «економічний» підхід до розгляду процесу і результату навчання відповідає сучасній парадигмі суб'єктно орієнтованої освіти: результати навчання мають бути особистісно значущими для суб'єкта навчання. У випадку не зберігання «придбаного капіталу» навчання втрачає сенс для особистості.

Системоутворюючим фактором у визначенні можливості використання

предметних і «віртуальних» лабораторних робіт має бути саме результат навчання у формі «придбаного капіталу». Саме рівень складності (рівень узагальнення, глибина розуміння тощо) навчальної інформації, яка має бути вербалізована суб'єктом навчання у формі висновків із результатів навчальної діяльності, можливість її кращого засвоєння і довгого зберігання в пам'яті учня має бути критерієм визначення того, яка саме лабораторна робота може бути здійснена у «віртуальній лабораторії», а яка потребує навчальної діяльності у предметному середовищі. З цього випливає необхідність нового підходу до класифікації лабораторних робіт з предметів природничих дисциплін у середній школі. Наприклад, до сфери використання «віртуальних лабораторій» можна віднести лабораторні роботи, які здійснити в умовах класу-лабораторії неможливо в силу складності обладнання, вимог техніки безпеки і т. ін. Тут рівень вербалізації висновків має бути визначений спеціально розробленими інструкціями виконання роботи. Існує множина лабораторних робіт, які більш спрямовані на сприймання процесу, аніж на його дослідження. Такі роботи також можуть бути віднесені до «віртуальних». Наведені приклади не вичерпують проблеми переструктурування типології лабораторних робіт. Ця проблема потребує окремого дослідження, яке має врахувати створення нових робіт, які можуть бути реалізовані у «віртуальній лабораторії».

Певний вплив на розподіл «квот» серед предметних і «віртуальних» лабораторних робіт у навчальному процесі має враховувати вікові особливості учнів. На сьогоднішній день залишається неясним, як будуть формуватися знання в учнів у випадку, коли на початковому етапі вивчення природничих дисциплін запровадити «віртуальну» форму виконання лабораторних робіт, а в міру ускладнення навчальної інформації (у першу чергу за рахунок ускладнення теорії явища або процесу) та, відповідно, ускладнення навчальних завдань, поставлених у лабораторній роботі, використовувати предметне середовище. Альтернативою до такого способу планування й організації навчального процесу є накопичений вже сьогодні позитивний досвід використання «віртуальних лабораторій» у вищій школі. Цей досвід, на наш погляд, може бути перенесений у профільні класи середньої школи, але знов таки з урахуванням раціонального розподілу кількості «віртуальних» і «предметних» лабораторних робіт (з урахуванням профільної спрямованості класу). Тут виникає проблема психолого-педагогічної раціональності такого розподілу у випадку кожного професійного напрямку, яка також потребує окремого дослідження. Вочевидь, теза про те, що відбір і конструювання змісту навчального матеріалу треба здійснювати з урахуванням соціальної і психологічної складових педагогічного проектування [14] у випадку проектування суб'єктно орієнтованого навчального середовища у дидактичному просторі «віртуальна лабораторія» не втрачає своєї актуальності.

Ми погоджуємося з висновками багатьох дослідників відносно того, що віртуальна реальність позбавлена повноти суттєвих рис, які притаманні реальності емпіричній, а для віртуальних явищ характерною є певна неповнота відображення реальності предметної [15]. Як показує досвід, у випадку використання «віртуальної лабораторії» суб'єкт навчальної діяльності оперує з образами навчальних приладів, інструментів, матеріалів, установок та інших технічних засобів, які відображаються на екрані комп'ютера за допомогою відповідного програмного забезпечення. При цьому екранні образи є візуальним відображенням певної математичної моделі реального об'єкту, а реакція «віртуального середовища» на втручання користувача також визначається певною математичною моделлю, яка «керує» розвитком подій на екрані комп'ютера.

Поводження суб'єкта навчальної діяльності в системі «суб'єкт – об'єкт (віртуальна лабораторія)», з психолого-педагогічної точки зору, може розумітися як поведінка людини в ігровому середовищі, яке є віртуальним середовищем у його сучасному (інформаційно-технологічному) розумінні. Зазначимо, що побудова такого навчального «ігрового середовища» може бути достатньо складною, може вимагати від користувача не тільки знань в тій предметній галузі, якій присвячена лабораторна робота, але й спеціальних знань і навичок використання програмного середовища. Існування і широке використання в різних галузях таких програмно-апаратних засобів, які отримали назву симулятори, показує, що точне відтворення особливостей якоїсь тематичної області, точне відображення у віртуальному середовищі частини реальних явищ і властивостей дозволяє вирішувати множину актуальних проблем навчання. Враховуючи швидкий розвиток інформаційних технологій, можна на часі очікувати появи на освітянському ринку України віртуальних навчальних лабораторій на базі 3D-технологій, що надасть змоги ще більше наблизити навчальне «віртуальне середовище» до реального, значно підвищити їх ефективність як засобу навчальної діяльності.

Віртуальна реальність, яка відображає на екрані комп'ютера певний фізичний процес, завжди вторинна до реальності предметної, тобто реальності матеріального світу, у якому цей процес об'єктивно і незалежно від спостерігача існує. Директор Центру віртуалістики Інституту людини РАН, доктор психологічних наук, професор М. А. Носов наголошує на тому, що віртуальна реальність продукується активністю будь-якої іншої реальності, яка є зовнішньою відносно неї [13]. Виходячи з того, що навчальна інформація, яка циркулює в середовищі навчання природничих наук, є вторинною відносно наукової інформації в силу її дидактичного опрацювання, реальність «віртуальної лабораторії» можна визначити як «другу похідну» до предметної реальності наукового факту. Отже, у систему «віртуальна лабораторія» закладені ознаки вторинності відносно до предметної лабораторної роботи. Звідси

впливає, що суб'єкт навчання має здійснити двоступеневий шлях для переходу від інформації, отриманої у «віртуальній лабораторії», до формулювання (вербалізації) наукового факту.

З іншого боку, М. А. Носов характеризує віртуальну реальність як реальність, яка існує актуально тільки «тут і зараз», тобто тільки тоді, коли є активною реальність, що її породжує. У випадку «віртуальної лабораторії» активною реальністю, яка породжує реальність віртуальну, є комп'ютерна програма, що забезпечує існування самої «віртуальної лабораторії» «тут і зараз». Рівень досконалості математичної моделі, яка породжує «віртуальну реальність» і бере участь в керуванні подіями з «віртуальними» об'єктами, що здійснює суб'єкт у процесі виконання «віртуальної лабораторної роботи», також впливає на можливості суб'єкта щодо формулювання адекватних висновків відносно реального наукового факту (повнота, достатність, однозначність, непротиворіччя тощо). Далі, така характеристика віртуальної реальності як автономності (за М. А. Носовим) визначається тим, що у віртуальній реальності є свій час, простір і закони існування. Ці параметри «віртуальної лабораторії» також залежать від досконалості програмного забезпечення, тобто логіко-математичної реальності, яка породжує реальність віртуальну.

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень.**

1. З усіх компонентів навчальної діяльності у КОНС (мотиваційно-цільовий, предметно-діяльнісний, системно-діяльнісний, соціально-особистісний), які виділяють більшість дослідників, в умовах використання «віртуальних лабораторій» на перший план виходить процесуально-діяльнісний як такий, що формує здатність керування засобом ІКТ як засобом отримання, перетворення та використання інформації, оволодіння способами діяльності у КОНС.

2. Використання «віртуальної лабораторії» певним чином віддаляє суб'єкт навчання від реальності наукового факту, що утруднює формулювання суб'єктом висновків відносно цього факту, може породжувати неадекватні висновки, формувати помилкові уявлення про предмет навчання.

3. Проектування навчально-виховного процесу з предметів природничо-математичних дисциплін, де програмою навчання передбачено виконання лабораторних і практичних робіт, не може здійснюватися без урахування тих відмінностей у діяльності зокрема і поводженні взагалі суб'єктів навчання, які обумовлені особливостями «віртуальних лабораторій» і «предметних лабораторій».

4. Названі особливості породжують проблему формування різного набору цілей навчання, які включають у себе як загальноосвітні, так і предметно орієнтовані та виховні цілі. Зокрема, у випадку проведення навчального дослідження в умовах фізичної реальності, що забезпечується можливостями предметної лабораторії,

формування траєкторії навчальної діяльності визначається суб'єктом самостійно і певною мірою залежать від його особистісних якостей.

5. У випадку «віртуальної лабораторії» траєкторія навчального дослідження визначається особистісними поглядами розробників відповідного програмного забезпечення на процес навчання. Результатом цього може стати нівелювання суб'єкта навчальної діяльності як особистості в процесі виконання навчального дослідження у «віртуальній лабораторії».

6. Проблема організації суб'єктно орієнтованого навчального середовища і дидактичному просторі «віртуальна лабораторія» в умовах середньої загальноосвітньої школи не може бути вирішена без проведення комплексу спеціальних, зокрема експериментальних, психолого-педагогічних досліджень.

### Список використаних джерел

1. *Архипов М. В.* Дистанционный учебный эксперимент с применением Интернет-технологий / М. В. Архипов, И. М. Григорьев, В. Ю. Сепман и др. – Санкт-Петербургский университет. – №1 (3623) 2003. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.spbumag.nw.ru/2003/01/11.shtml>.

2. *Беккер Г.* Человеческое поведение: экономический подход. Избранные труды по экономической теории: Пер. с англ. / Г. Беккер; Сост. и науч. ред. Р. И. Капелюшников; Предисл. М. И. Левина. – М.: ГУ-ВШЭ, 2003. – 672 с.

3. *Виртуальная реальность как феномен науки, техники и культуры [Сб. ст.] / ред. Е. А. Шаповалов.* – СПб., 1996. – 94 с.

4. *Воронов А. И.* Философский анализ понятия «виртуальная реальность»: Дисс. ... канд. филос. наук: 09.00.08 / Воронов Андрей Игоревич. – СПб., 1999. – 197 с.

5. *Гамбург К. С.* Виртуальные стендовые лабораторные работы как инновационная форма контекстного обучения: дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Гамбург Клавдия Соломоновна. – Москва, 2006. – 186 с.

6. *Информатизация инженерного образования: Электронные образовательные ресурсы МЭИ / Под общей ред. С. И. Маслова.* – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 256 с.

7. *Кирик Т. А.* Виртуальная реальность: сущность, критерии, типология: Дисс. ... канд. филос. наук : 09.00.01 / Кирик Татьяна Анатольевна. – Омск, 2004. – 165 с.

8. *Коротков А. М.* Теоретико-методическая система подготовки учащихся к обучению в компьютерной среде: Дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Коротков Александр Михайлович. – Волгоград, 2004. – 361 с.

9. *Корсунцев И. Г.* Субъект и виртуальная реальность / И. Г. Корсунцев. – М.: Институт повышения квалификации государственных служащих Российской академии

государственной службы при Президенте Российской Федерации, 1998. – 150 с.

10. *Лапшина И. В.* Виртуальная информационно-образовательная лаборатория в профессиональной подготовке студентов: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Лапшина Ирина Владимировна. – Ставрополь, 2002. – 188 с.

11. *Маснева М. Ф.* Технология организации профессиональной подготовки менеджера в условиях виртуального учебно-тренировочного центра: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Маснева Марина Федоровна. – Тамбов, 2007. – 196 с.

12. *Медведева О. А.* Развитие познавательной деятельности старшеклассников посредством виртуальной информационно-образовательной лаборатории: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Медведева Ольга Александровна. – Карачаевск, 2006. – 186 с.

13. *Носов Н. А.* Виртуальная парадигма / Н. А. Носов // Виртуальные реальности. – М.: Центр профориентации Министерства труда и социального развития Российской Федерации, 1998. – С. 91–92.

14. *Постникова Н. В.* Дидактические основы построения виртуальных моделей учебных дисциплин (На примере курса «Общая физика»): Дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Постникова Наталья Валентиновна. – Воронеж, 2002. – 186 с.

15. *Хоружий С. С.* Род или недород? Заметки к онтологии виртуальности / С. С. Хоружий. О старом и новом. – СПб., 2000. – С. 318–319.

16. *Юхвид А. В.* Эвристические возможности компьютерных виртуальных технологий: Дисс. ... канд. филос. наук: 09.00.01, 09.00.11 / Юхвид Алексей Владимирович. – Москва, 2003. – 144 с.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ СУБЪЕКТНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ В ДИДАКТИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ «ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»**

***Жук Ю. А.***

### **Аннотация**

Работа посвящена анализу возможности использования «виртуальной лаборатории» в процессе выполнения лабораторной работы по предметам естественного цикла в средней общеобразовательной школе. Акцентируется внимание на необходимости переструктурирования типизации лабораторной работы, с учетом дидактических возможностей «виртуальной лаборатории». Проведен педагогический анализ отличия поведения учащихся в условиях «виртуальной» и «предметной» лаборатории. Сформулированы возможные направления последующих исследований проблемы применения «виртуальной лаборатории» в средней школе с учетом возрастных особенностей учащихся и реализацией профильного обучения в старших классах.

**Ключевые слова:** «виртуальная лаборатория», «виртуальная реальность»,

средняя школа, учебно-воспитательный процесс, информационно коммуникационные технологии в образовании.

## **ORGANISATION OF SUBJECT - FOCUSED EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN «VIRTUAL LABORATORY» DIDACTIC SPACE**

*Zhook Yu.*

### **Resume**

The article is devoted to the analysis of possibilities of using the "virtual laboratories" in the process of laboratory works on the subjects of natural cycle in the secondary school of general education. The work is focused on the need to rearrange set types of laboratory works taking into account didactic capacities of "virtual laboratory". Pedagogic analysis of the difference in pupils' behavior in the conditions of "virtual" and "subject" laboratory was performed. Possible directions of further research of the problem of "virtual laboratories" use in the secondary school were formulated taking into account age features of the pupils and special-profile education in senior forms.

**Keywords:** "virtual laboratory", "virtual reality", secondary school, educational process, information and communication technologies in education.