

УДК 378.046.4

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН З ПИТАНЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ

Каплун Світлана Вікторівна,

зав. кафедри методики природничо-математичної освіти Харківської академії неперервної освіти,
кандидат педагогічних наук, доцент, svkaplun@ukr.net.

Анотація. Розглянуто результати дослідження щодо практики використання інформаційно-комунікаційних технологій учителями природничо-математичних дисциплін. Запропоновано організаційно-методичні підходи до підвищення кваліфікації вчителів з питань застосування комп'ютерних моделей природних явищ (процесів).

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), комп'ютерні моделі, моделі фізичних явищ, підвищення кваліфікації вчителів.

Питання застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі загальноосвітньої школи є нині одним із найактуальніших, з чим погоджується майже вся педагогічна спільнота. Водночас реальна готовність учителів до обґрунтованого застосування ІКТ у своїй діяльності ще дуже далека від потрібної. І це залежить не тільки від рівня забезпечення загальноосвітніх навчальних закладів комп'ютерним обладнанням і кількості занять, проведених у комп'ютерних класах, але й від ефективності використання апаратних і програмних засобів учителем [1]. Суттєвим чинником, що впливає на неефективність застосування ІКТ, є також нерозуміння значною кількістю вчителів як переваг новітніх технологій, так й істотних змін у свідомості сучасних дітей, які легко працюють з комп'ютером і використовують різноманітні гаджети.

За останнє десятиріччя з'явилося багато теоретичних досліджень і методичних рекомендацій щодо можливостей застосування комп'ютерних технологій у навчальному процесі. Так, Жалдак М., Желюк О., Головка М., Волинський В., Лапінський В. та ін. розглядають класифікацію програмно-педагогічних засобів навчання, перспективи їх розвитку та застосування. Шишкіна М., Скрипка К., Лапінський В., Мотилькова З. досліджують науково-методичні й організаційні засади оцінювання якості програмних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів. Цікавим напрямом є розробка і застосування комп'ютерних моделей для навчання природничо-математичних дисциплін (Жук Ю., Єчкало Ю, Калапуша Л., Рамський Ю., Семеріков С., Теплицький І, Хазіна С.). В останньому випадку можна виділити створення комп'ютерних моделей у різних програмних середовищах і застосування вже готових моделей.

Також необхідно назвати дослідження дидактичних можливостей різноманітних Інтернет-ресурсів (освітніх і загального призначення), які нині досить стрімко розвиваються.

Обговорюючи шляхи підготовки сучасного вчителя до активного застосування ІКТ, зазвичай розглядають структуру і зміст ІКТ-компетентності педагога [1, 2], питання підготовки педагога до використання ІКТ, зокрема для підтримки навчання природничо-математичних дисциплін [3–5, 7].

Зважаючи на вищевказане, існують помітні протиріччя між теоретико-методологічними дослідженнями в цій галузі й реальною практикою застосування ІКТ у школі. Звітування про успішний розвиток інформатизації нашої освіти, на жаль, не відображає реального становища в школі: і в процесі підготовки до уроків, і безпосередньо в навчально-виховному процесі більшість учителів поки що невпевнено застосовують ІКТ, використовуючи занадто обмежену частину з великого спектру цих технологій.

Підтвердженням вищевказаного є результати проведеного нами в 2013–2016 рр. анкетування вчителів природничо-математичних дисциплін Харківської області щодо практики застосування ними ІКТ у професійній діяльності. Для створення цих анкет було застосовано форми Google; анкети розміщувалися на блозі кафедри методики природничо-математичної освіти Харківської академії неперервної освіти <http://mpmokafedra2.blogspot.com>.

Укажемо на деякі результати цього дослідження. Виявилось, що досить велика кількість учителів ще не бачить для себе можливостей застосування ІКТ-технологій. Наразі можна помітити протиріччя між досить активним «існуванням» певного учителя в Інтернеті та професійним застосуванням можливостей глобальної мережі у навчальному процесі. Так, відповідаючи на запитання про наявність аккаунту в популярних соціальних мережах, у 2013–2014 рр. більшість учителів називали «Однокласники» та «ВКонтакте» (21% та 13% відповідно); близько 10% зареєстровані одночасно в «Однокласниках», «ВКонтакте» та у Facebook. При цьому 25% учителів не були зареєстровані в жодній з цих мереж.

Опитування 2015–2016 рр. показало, що одночасно в «Однокласниках», «В контакте», Facebook мають аккаунти вже близько 25% вчителів природничо-математичних дисциплін; не зареєстрованими назвали себе близько 14% опитуваних.

Щодо професійних учительських мережевих спільнот, то тут ситуація набагато гірша: у 2013–2014 рр. лише близько 3% учителів активно працювали в таких мережах (наприклад, «Учителі за демократію», «Сайт творчих учителів» тощо), хоча деякі з них переглядали матеріали учительських мереж (скажімо, сайт ме-

режевої спільноти учителів математики м. Києва). Результати 2015–2016 рр відрізняються, але не суттєво.

Необхідно вказати, що наявність домашнього комп'ютера підтвердили 98% педагогів, а підключення домашнього ПК до Інтернету — 93%.

Цікавими, на наш погляд, є уявлення вчителів щодо наявності комп'ютерів у їхніх учнів, бо тут думки суттєво різні: у 2013–2014 н. р. учителі називали від 10 до 95%, а у 2015–2016 рр. — 50–100% (хоча ніякими об'єктивними даними, на жаль, це не підтверджується, бо не всі педагоги знають напевно, у кого з учнів точно є або точно немає вдома комп'ютера).

Явні труднощі в значній кількості педагогів викликали запитання про ті Інтернет-ресурси, які слугують для них підтримкою під час підготовки до уроку: у 2013–2014 рр. конкретних відповідей на це запитання було близько 50%; інша половина учителів відповіла, що не знає або поки що не використовує сайти з метою підготовки до уроків. В останні роки з'явилися відповіді, у яких педагоги точно вказують назви використовуваних ними ресурсів.

Також не дуже багато вчителів ознайомлені з реальними можливостями застосування комп'ютерного тестування у навчальному процесі. Більшість з них указують на онлайн-тестування, яке можна рекомендувати школярам під час підготовки до ЗНО. Водночас самостійно створювати і використовувати комп'ютерне тестування наважуються небагато вчителів. Наприклад, за даними 2013–2014 рр. працюють з тестовою програмою MyTestX близько 8% опитуваних учителів, а із системами онлайн-тестування — лише близько 2% учителів (за результатами 2015–2016 рр. — 11% та 8% відповідно). Деякі з результатів цього анкетування подано на рис. 1.

Окремі опитування проводилися нами стосовно рівня володіння вчителями основними прийомами роботи з популярними офісними програмами, зокрема, з додатками Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel). Виявлено, що найбільше утруднює у вчителів виникає в процесі роботи з Microsoft Office Excel: досить значна кількість педагогів відзначає відсутність умінь форматування і редагування таблиць, форматування діаграм тощо.

Ці та деякі інші, не представлені тут, результати опитувань і спостережень дійсно демонструють розбіжності між теорією і практикою застосування ІКТ у школі. Особливе занепокоєння викликає те, що навіть учителі природничо-математичних дисциплін не виступають явними лідерами запровадження ІКТ

у навчальному процесі, хоча, здавалося б, природничо-математичний напрям досить добре забезпечений різноманітними цифровими освітніми ресурсами. Водночас необхідно визнати, що існує й досить суттєва різниця між окремими активними й обізнаними вчителями і широким загалом інших педагогів, що суттєво не впливає на загальну картину невисокого рівня володіння і застосування ІКТ.

Отже, виявлена проблема наближення реальної практики учителя до застосування широкого спектру ІКТ-технологій. Саме тому нами розроблена певна система підготовки вчителів як під час навчальних занять курсів підвищення кваліфікації та спецкурсів, так і в процесі позааудиторної роботи з ними. Зрозуміло, що тільки розповідями і демонстраціями потенційних можливостей ІКТ у навчальному процесі важко забезпечити необхідний прорив у цьому напрямі. Важливим принципом організованих нами занять є залучення педагогів до самостійного створення електронних освітніх ресурсів з навчального предмету, а також методичне обґрунтування доцільності їх використання. Розглянемо один з елементів такої системи, пов'язаний із використанням комп'ютерних моделей природних явищ (процесів).

Раніше нами вже обговорювався необхідний ланцюжок від спостереження реального явища до комп'ютерної навчальної моделі в процесі навчання фізики в школі [4]. Зараз же звернемо увагу на таку організацію роботи вчителів фізики з моделями, де головний акцент зроблений не лише на ознайомлення з їхніми можливостями, а на забезпеченні подальшої роботи учнів з дослідження віртуальних моделей.

Для цього ми пропонуємо учителям таке завдання: ознайомитися з можливостями певної моделі і скласти рекомендації для своїх учнів щодо дослідження цієї віртуальної моделі (тобто скласти хід віртуального експерименту). Широкі можливості для цього відкриваються із застосуванням набору моделей (симуляцій) PhET [5]. Тут необхідно зауважити, що у нашій науково-методичній літературі вже є звернення до цих моделей, але найчастіше це представлено у вигляді опису моделей або задач на їх основі [6, 8]. З нашої точки зору методично доцільним буде звернення до моделей ресурсу PhET як до основи для організації віртуальних лабораторних робіт учнів. Саме на це спрямовуємо діяльність учителів у процесі підготовки до застосування цих симуляцій (моделей) у подальшому навчальному процесі в школі.

Розглянемо приклад рекомендацій, створених для одного з цікавих модельних комплексів Generator 2.07 (Faraday's Electromagnetic Lab). Цей комплекс є набором з п'яти моделей (симуляцій), послідовне дослідження яких надасть можливість учням скласти певні уявлення про електромагнітні явища. В основі запропонованого нижче опису — практична робота учителів фізики Л. М. Мініної та Н. М. Гужви, виконана під час курсів підвищення кваліфікації.

1. Постійний магніт (рис. 2).

1.1. Активуйте зображення магнітного поля (маленькі магнітні стрілки) і компаса у вікні програми.

1.2. Переміщуючи за допомогою миші компас, дослідіть зміну орієнтації його стрілки.

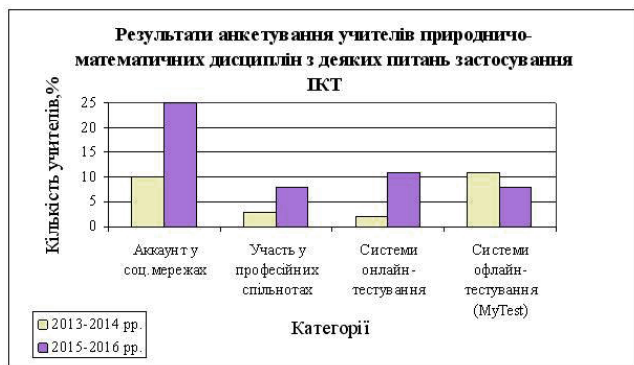


Рис. 1

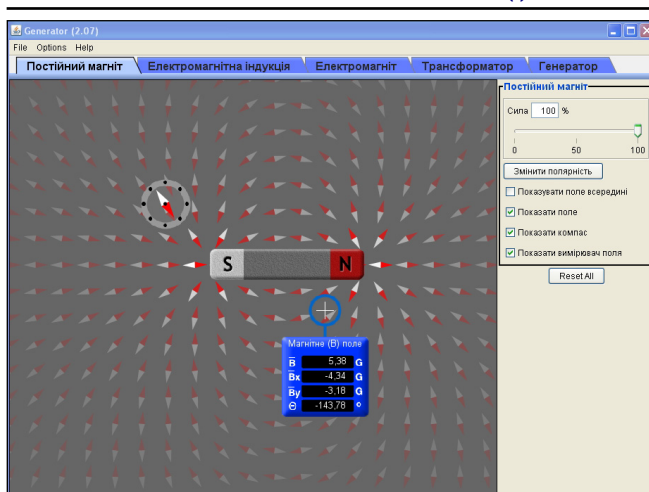


Рис. 2. Модель «Постійний магніт»

1.3. Змініть полярність магніту і повторіть дослід.
1.4. Активуйте «Вимірювач поля» і дослідіть залежність індукції магнітного поля від відстані до магніту.

1.5. За результатами дослідження моделі сформулюйте і запишіть висновки.

2. Електромагнітна індукція (рис. 3).

2.1. Як індикатор увімкніть лампочку і викличте зображення магнітного поля.

2.2. Уведіть магніт у котушку, а потім видаліть його, спостерігаючи за індикатором-лампою. Повторіть дослід декілька разів, змінюючи швидкість руху магніту відносно котушки.

2.3. Проведіть описані у п. 2.2 досліди, змінивши кількість витків котушки.

2.4. Замініть лампу гальванометром та повторіть досліди пп. 2.2–2.3.

2.5. З'ясуйте, чи залежать результати дослідів від діаметру витків котушки.

2.6. За результатами дослідження моделі «Електромагнітна індукція» сформулюйте і запишіть висновки.

3. Електромагніт (рис. 4).

3.1. Оберіть джерело струму постійної напруги. Розміщуючи компас у різних областях простору поблизу котушки зі струмом, дослідіть орієнтацію його стрілки.

3.2. За допомогою повзунка змініть ЕРС джерела постійного струму і повторіть дослід (як вимірювальний прилад користуйтеся вимірювачем поля).

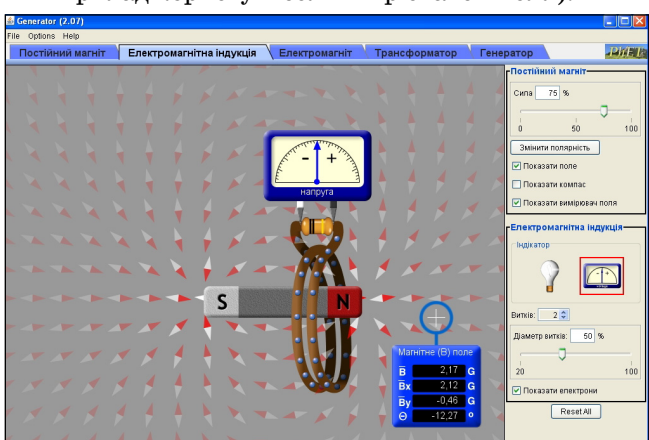


Рис. 3. Модель «Електромагнітна індукція»

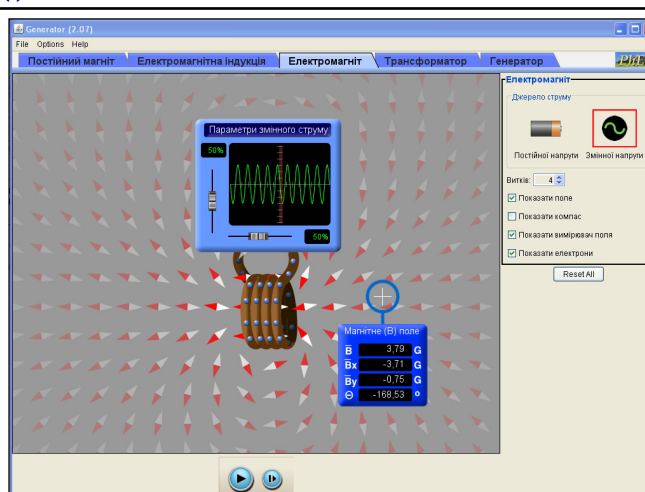


Рис. 4. Модель «Електромагніт»

3.3. Підключіть до котушки джерело змінної напруги. За допомогою повзунків міняйте амплітуду і частоту, спостерігаючи за показами вимірювача поля.

3.4. За результатами роботи з моделлю «Електромагніт» сформулюйте і запишіть висновки.

4. Трансформатор (рис. 5).

4.1. Підключіть джерело постійного струму до котушки і піднесіть створений електромагніт (первинну котушку) до котушки з індикатором-лампою (вторинна котушка). Переміщуючи первинну котушку зі струмом, дослідіть, від чого залежить інтенсивність світіння лампи, що підключена до вторинної котушки.

4.2. Повторіть описаний у п. 4.1 дослід, замінивши лампу на гальванометр і звертаючи увагу на напрям струму у вторинній котушці.

4.3. Підключіть до первинної котушки джерело змінної напруги, а до вторинної — гальванометр. Змінюючи амплітуду і частоту струму в первинній котушці, дослідіть, що саме змінюється у вторинній котушці.

4.4. Сформулюйте висновки за результатами роботи з моделлю «Трансформатор».

5. Генератор змінного струму(рис. 6).

5.1. Оберіть індикатором електричного струму у вторинній котушці лампу й активуйте відображення магнітного поля.

5.2. За допомогою повзунка відкрийте кран так, щоб вода привела до обертання постійний магніт з частотою близько 30 об/хв. Спостерігайте явище, яке виникає у котушці з приєднаною лампою.

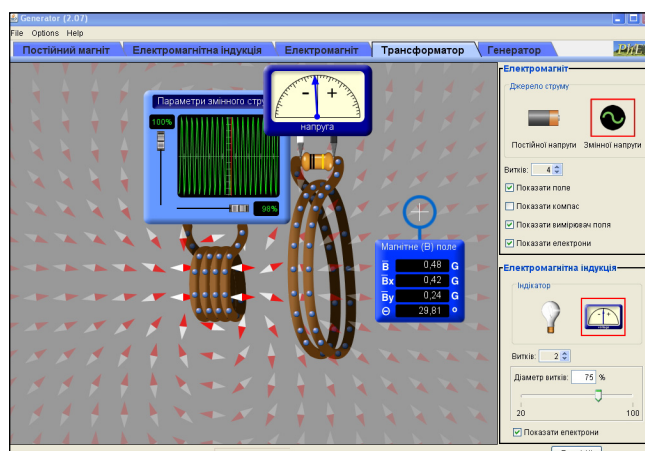


Рис. 5. Модель «Трансформатор»

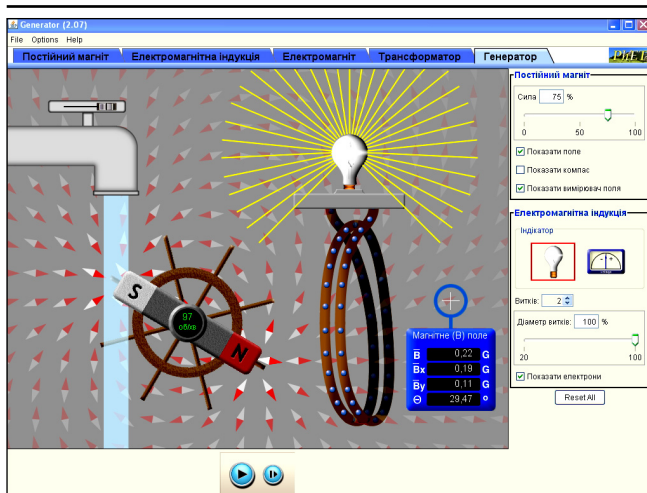


Рис. 6. Модель «Генератор»

5.3. Змініть частоту обертання магніту і спостерігайте, чи змінився при цьому струм у котушці. На підставі чого ви можете зробити цей висновок?

5.4. Активуйте вимірювач поля і розмістіть його поблизу котушки. Спостерігайте, як змінюються показання вимірювача з часом.

Для більш точного визначення показів вимірювача при різних положеннях магніту скористуйтеся кнопкою «Step», що дозволить вести покрокове спостереження.

5.5. Використовуючи «Вимірювач поля», з'ясуйте, при яких положеннях магніту під час роботи моделі генератора модуль вектора магнітної індукції є максимальним, а при яких — мінімальним. Як змінюються при цьому складові магнітної індукції B_x та B_y ?

5.5. За результатами дослідження моделі «Генератор» зробіть і запишіть висновки.

Зрозуміло, що за формою, структурою та змістом рекомендації до такого віртуального дослідження можуть бути й іншими. Але сам факт їх складання учителем є певною запорукою того, що потім він свідомо зможе поставити перед своїми учнями цілком конкретні завдання з дослідження таких моделей. Таким чином, віртуальні моделі фізичних явищ (процесів) виступають перед учителем дійсно як сучасний засіб навчання, а не як «комп'ютерні іграшки».

З нашої точки зору, запропонований підхід з успіхом може бути реалізований у процесі підвищення кваліфікації не тільки учителів фізики, але й учителів інших природничих дисциплін, передусім, учителів хімії і біології.

Підкреслимо також, що для організації вивчення школярами таких моделей в учителя не обов'язково має бути доступ до шкільного комп'ютерного класу: можна запропонувати учням самостійно виконувати віртуальну роботу вдома. (До речі, посилання на неможливість працювати в комп'ютерному класі під час навчання природничих дисциплін часто є приводом для відмови вчителів серйозно займатися вивченням ІКТ). Організована потім учителем робота з учнями — наприклад, обговорення результатів віртуальних досліджень через блог (сайт) — надасть новий імпульс взаємодіючим усім учасникам навчального процесу.

Окремим напрямом нашої роботи з учителями є підвищення їх ІКТ-компетентності шляхом запроваджен-

ня тематичного спецкурсу «Застосування ІКТ в діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін». Змістом цього спецкурсу є ознайомлення з дидактичними можливостями інтерактивної дошки, робота із сервісами для створення ментальних карт і програмою комп'ютерного тестування MyTestX, а також опрацювання можливостей деяких сервісів Google. При цьому важливим мотивуючим елементом навчальної роботи вчителів є розміщення створених ними ресурсів на сайті кафедри, але це потребує окремого розгляду.

* * *

Каплун С. В. Организационно-методические подходы к повышению квалификации учителей естественно-математических дисциплин по вопросам применения компьютерных моделей.

Аннотация. Рассмотрены результаты исследований практики использования информационно-коммуникационных технологий учителями естественно-математических дисциплин. Предложены организационно-методические подходы к повышению квалификации учителей по вопросам применения компьютерных моделей природных явлений (процессов).

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), компьютерные модели, модели физических явлений, повышение квалификации учителей.

* * *

Kaplun Svetlana V. Organizational and methodical approaches to teacher of science and mathematics training in problems of using of computer models.

Annotation. The article describes the results of studies of practice use of ICT by teachers of science and mathematics. This study presents organizational and methodical approaches to teacher training in the use of computer models of natural phenomenon (processes).

Keywords: information and communication technologies (ICT), computer models, models of physical phenomenon, teacher training.

Література

1. Карташова Л. А. Підготовка вчителів до використання інформаційних технологій у професійній діяльності [Електронний ресурс] / Л. А. Карташова // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2011. — №2 (22). — Режим доступу до журналу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/406#.UWMJSDeFqE>.
2. Лебедева М. Б. ИКТ-компетентность педагога: каковы ее структура и содержание, как обеспечить непрерывное развитие [Електронний ресурс], Лебедева М. Б. // Четвертая международная конференция «Информационные технологии для Новой школы». — Режим доступу: <http://conf.rcokoit.ru/reports.htm?section=4&year=2013>.
3. Головка М. В. Використання можливостей нових інформаційних технологій у навчанні // Зб. наукових праць. К.-Подільського державного педагогічного університету: Серія пед. — Коломия: ВПТ «ВІК», 2001. — Вип. 7. — С. 15–19.
4. Каплун С. В. Питання методики застосування комп'ютерних технологій у процесі викладання фізики // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2004. — №3. — С. 17–19.
5. Interactive Science Simulations [Електронний ресурс] / Вебсайт проекту PhET. — University of Colorado. — Режим доступу: <http://phet.colorado.edu>.
6. Пінчук О. П. Інтерактивні комп'ютерні моделі на уроках фізики основної школи // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського національного ун-ту. Серія педагогічна. — Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2009. — Вип. 15. — С. 234–236.
7. Використання Інтернет-технологій для дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики: Посібник / [Авт. кол.: Ю. О. Жук, О. М. Соколюк, Н. П. Дементівська, О. В. Слободяник, П. К. Соколов; За ред. Ю. О. Жука]. — К.: Атака, 2014. — 172 с.