

Особливості використання програмного забезпечення у процесі підготовки майбутніх учителів фізико-математичного профілю / С.О.Карплюк, А.Ц.Франовський, Т.Л. Кіпаєва // Збірник наукових праць «Педагогічні науки» – Херсон : Видавництво ХДУ, 2018. – Вип. 85. – С. 103 –108.

УДК: 37.016:004.7

4. Теорія і методика професійної освіти

**ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ**

Карплюк С. О., к. пед. н., доцент,
доцент кафедри прикладної математики та інформатики
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Франовський А. Ц., к. фіз.-мат. н., доцент,
декан фізико-математичного факультету
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Кіпаєва Т. Л., викладач,
кафедра фізики та охорони праці
Житомирський державний університет імені Івана Франка

У публікації висвітлено сучасні підходи щодо підготовки майбутніх учителів природничо-математичного профілю на засадах використання інформаційно-комунікаційних технологій. Охарактеризовано спектр ефективного програмного забезпечення, що допомагає у якісній підготовці майбутніх педагогів до своєї подальшої професійно-педагогічної діяльності. Наведено основні дидактичні рекомендації щодо розв'язування певних задач з алгебри засобами табличного процесора Microsoft Excel та програми Gran1.

Поетапно описано алгоритми відшукування коренів системи двох лінійних рівнянь з двома невідомими, наведено комп'ютерну інтерпретацію цих розв'язків. Крім того, здійснено візуалізацію розв'язків систем рівнянь.

***Ключові слова:** програмне забезпечення, підготовка майбутніх учителів фізико-математичного профілю, табличний процесор Microsoft Excel, програма Gran1.*

В публикации освещены современные подходы к подготовке будущих учителей физико-математического профиля на основе использования информационно-коммуникационных технологий. Охарактеризован спектр эффективного программного обеспечения, с помощью которого происходит качественная подготовка будущих педагогов к своей дальнейшей профессионально-педагогической деятельности. Приведены основные дидактические рекомендации по решению определенных задач по алгебре средствами табличного процессора Microsoft Excel и программы Gran1. Поэтапно описано алгоритмы отыскания корней системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными, приведена компьютерная интерпретация этих решений. Кроме того, осуществлена визуализация решений систем уравнений.

***Ключевые слова:** программное обеспечение, подготовка будущих учителей физико-математического профиля, табличный процессор Microsoft Excel, программа Gran1.*

Karpluk S. O., Franovs'kyu A. Ts., Kipaieva T. L. FEATURES OF THE USE OF THE SOFTWARE IN THE PROCESS OF PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICO-MATHEMATICAL PROFILE

The publication highlights modern approaches to preparing future teachers of the natural-mathematical profile on the basis of the use of information and communication technologies. The spectrum of effective software is described, which helps in qualitative training of future teachers for their further professional and

pedagogical activity. The main didactic recommendations for solving certain problems with algebra using the Microsoft Excel table processor and Gran1 programs are given. The algorithms for finding the roots of the system of two linear equations with two unknowns are gradually described, and a computer interpretation of these solutions is given. In addition, visualization of solutions of equations systems was performed.

***Keywords:** software, preparation of future teachers of physics and mathematics, Microsoft Excel table processor, Gran1 program.*

Постановка проблеми. Сучасні запити інформаційного суспільства стосуються широкого кола наукових і практичних проблем, які виникають внаслідок реформування та модернізації багатьох сфер суспільного життя. Не виключенням є і система вищої освіти, зокрема, підготовка майбутніх учителів фізико-математичного профілю для належного функціонування сучасної нової української школи. У цьому контексті особливо гостро відчувається нестача дієвих та ефективних підходів до підготовки педагогів нової формації, що у свою чергу зумовлює пошук інноваційних педагогічних технологій, методик, форм і засобів, які б сприяли вирішенню окресленої проблеми.

У ряді нормативних документів (Закон України «Про вищу освіту», Національна доктрина розвитку освіти України в ХХІ столітті, Закон України «Про Національну програму інформатизації», Державна програма «Інформаційні і комунікаційні технології в освіті і науці», Указ Президента України «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні») наголошується на важливості окресленої проблеми, зокрема чітко визначено пріоритетність упровадження в освітній процес вищої школи інформаційно-комунікаційних технології як одного зі шляхів підвищення якості фізико-математичної освіти [1, 7].

Враховуючи такий стан проблеми, одним із можливих шляхів її вирішення є активізація ІКТ-підтримки у процесі підготовки майбутніх учителів фізико-математичного профілю. Вона полягає у побудові освітнього

процесу на засадах використання програмного забезпечення під час навчання предметів фахової підготовки майбутніх спеціалістів педагогічної галузі. Такий підхід до окресленого питання дозволить випускникам педагогічних вишів оволодіти новими ефективними методами здобуття знань у своїй майбутній професійно-педагогічній діяльності, а також надасть можливість творчо підходити до пояснення професійних завдань і узагальнювати способи навчально-пізнавальної діяльності, що в цілому сприятиме розвитку логічного та креативного мислення.

Здійснений аналіз науково-педагогічної та спеціальної літератури переконливо засвідчує, що на сьогодні широке коло вітчизняних і зарубіжних учених займалися і продовжують свою діяльність у напрямі пошуку і застосування програмного забезпечення, здатного задовольнити потреби студентів фізико-математичних факультетів при вивченні фахових дисципліни. Проте, єдиного підходу до вирішення проблеми активізації ІКТ-підтримки в освітньому процесі майбутніх учителів математики, фізики та інформатики, а також чітких вимог й рекомендацій щодо її педагогічної виваженості немає. Таким чином, проблема використання програмного забезпечення, що дозволяє здійснювати освітній процес, а також сприяє його ефективності, підвищує актуальність окресленого питання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати досліджень праць відомих науковців (В. Бабич, Є. Веліхов, Р. Вільямс, Б. Глинський, В. Глушков, М. Головань, Ю. Горошко, М. Єрмолаєва, М. Жалдак, Я. Коновалов, А. Кушніренко, М. Лапчик, К. Маклін, Є. Маргуліс, В. Михалевич, М. Моїсєєв, Н. Морзе, І. Підласий, С. Радченко, М. Раков, Ю. Рамський, Й. Рівкінд, О. Скафа, С. Соболев, О. Співаковський, І. Ставицька, О. Тутова, Г. Фролов, І. Яглом та інші) суттєво вплинули на становлення та розвиток окресленої проблеми. Проте, в умовах інформатизації суспільства з'являються нові технічні можливості щодо реалізації ІКТ-підтримки процесу підготовки майбутніх учителів фізико-математичного профілю, які передбачають активне використання сучасного програмного забезпечення.

Постановка завдання. Виходячи із вищезазначеного, мета нашого дослідження полягає у визначенні особливостей використання програмного забезпечення у процесі підготовки майбутніх учителів фізико-математичного профілю.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз сучасного ринку щодо якісного та ефективного програмного забезпечення, яке призначене для використання в освітньому процесі, зокрема підготовки майбутніх учителів фізико-математичного профілю, переконливо засвідчує, що на сьогоднішній день існує значна кількість такого роду електронних продуктів, причому кожен із них враховує ряд важливих вимог: простий і зрозумілий графічний інтерфейс; інтегровані можливості для відправлення документів через Інтернет та можливості використання ПК для зберігання й упорядкування різноманітної інформації.

Нині достатньо широкого використання в освітньому процесі набули педагогічні програмні засоби, як Derive, GeoGebra, Gran1, Gran-2D, Gran-3D, DG, Maple, Mathematika, MathLab, Mathcad, Maxima, Numeri, Reduce, Statgraph тощо [2, 3, 5, 7]. Причому деякі з них орієнтовані на фахівців досить високої кваліфікації в галузі математики, які використовують зазначене програмне забезпечення у своїй професійній діяльності. Решта з них спрямована – на вдосконалення підготовки учнівської та студентської молоді до розуміння певних математичних понять і законів, розв’язування задач різних типів і рівнів складності, а також до вільного володіння пакетами таких програм, що в цілому сприяє формуванню інформативної компетентності школярів та майбутніх педагогів фізико-математичного профілю.

Найбільш оптимальними і придатними для належної професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів математики, фізики та інформатики видаються комплекти програм GeoGebra, GRAN (Gran1, Gran-2D, Gran-3D) і Derive, оскільки вони є простими у використанні й максимально наближеним до інтерфейсу найбільш поширених програм загального призначення [6, 7].

Крім того, ще одним із дієвих способів професійно-педагогічної

підготовки майбутніх педагогів фізико-математичного профілю є табличний процесор Microsoft Excel, який є ефективним засобом змістовного аналізу процесів і прийняття відповідних управлінських рішень для розв'язування різноманітних задач.

Покажемо принцип роботи табличного процесору Microsoft Excel й Gran1 та наведемо деякі особливості їх використання на прикладі системи двох лінійних рівнянь з двома невідомими.

Приклад 1: Нехай задано систему двох лінійних рівнянь з двома невідомими:

$$\begin{cases} x + 5y = 15 \\ 2x - y = 4 \end{cases} \quad \text{відповідь : } x = 3,1818; y = 2,3636; \quad (1)$$

Знайдемо корені цієї системи. Для цього необхідно відшукати обернену матрицю A^{-1} . У цьому випадку вважатимемо матрицю такою, що має обернену (детермінант матриці не дорівнює нулю). Очевидно, що розв'язком системи (1) буде матриця-стовпчик $X = A^{-1} \cdot B$.

Покажемо тепер поетапну комп'ютерну інтерпретацію даного розв'язку. Для цього необхідно:

- виділити у вільному місці робочого аркуша діапазон комірок під обернену матрицю розміром (2x2), наприклад, E1:F2;
- активізувати вікно *Вставка функції* (через меню або за допомогою відповідної кнопки на панелі інструментів). У полі *Категорія:* обрати *Математичні*. Обрати функцію MINVERSE (МОБР) і натиснути кнопку вікна <Ок>, після чого з'явиться діалогове вікно *Аргументи функції*;
- ввести в робоче поле *Масив* діапазон комірок заданої матриці A1:B2 (вручну або за допомогою миші);
- натиснути одночасно клавіші <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. У діапазоні E1:F2 з'явиться обернена матриця.
- виділити у вільному місці робочого аркуша діапазон комірок під матрицю-результат розміром (2x2), наприклад, B5:B6;
- визначити формат цих комірок, як числовий з 4-ма десятковими

знаками після коми;

- активізувати вікно *Вставка функції* (через меню або за допомогою відповідної кнопки на панелі інструментів). У полі *Категорія:* вибрати *Математичні*. Обрати функцію MMULT (МУМНОЖ) і натиснути кнопку вікна <Ок>, після чого з'явиться діалогове вікно *Аргументи функції*;

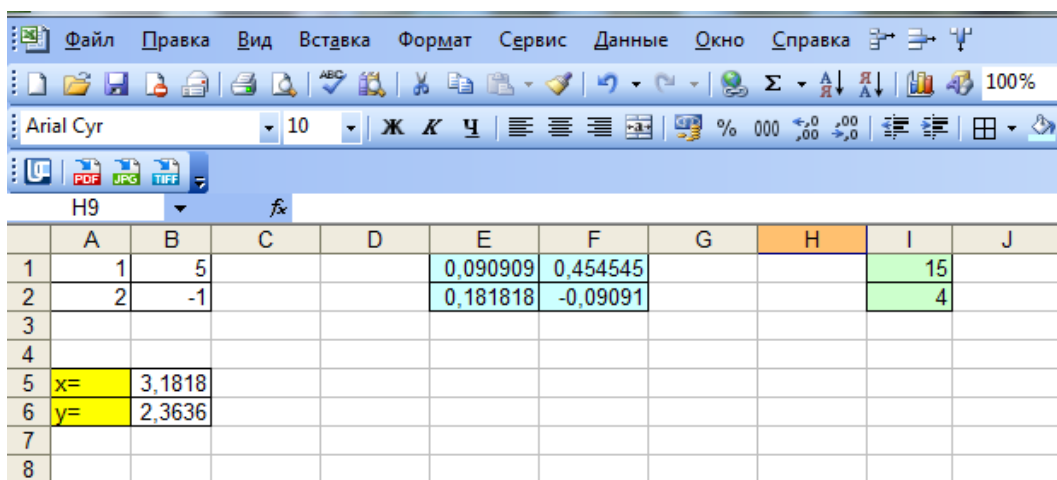
- ввести в робоче поле *Масив 1* діапазон комірок заданої матриці – E1:F2 (вручну або за допомогою миші);

- ввести в робоче поле *Масив 2* діапазон комірок оберненої матриці – I1:I2 (вручну або за допомогою миші);

- натиснути одночасно клавіші <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. У діапазоні B5:B6 з'явиться одинична матриця-результат (див. рис. 1) [4].

Крім табличного процесора Microsoft Excel у підготовці майбутніх учителів фізико-математичного профілю достатньо ефективним є пакет GRAN (Gran1, Gran-2D, Gran-3D).

Спробуємо дати коротку характеристику програмі GRAN1 і показати на певних прикладах принципи її функціонування. Програма GRAN1 призначена для графічного аналізу функцій, звідки і походить її назва (GRaphic ANalysis). Програма розроблена в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова на чолі з доктором педагогічних наук, професором, академіком НАПН України, заслуженим діячем науки і техніки України Жалдаком Мирославом Івановичем.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1	5			0,090909	0,454545			15	
2	2	-1			0,181818	-0,09091			4	
3										
4										
5	x=	3,1818								
6	y=	2,3636								
7										
8										

Рис. 1. Комп'ютерна інтерпретація відшукування коренів системи лінійних

рівнянь (1) за допомогою табличного процесора Microsoft Excel.

Основною перевагою даного програмного продукту є його вільно поширюваність. Крім того, його можна завантажити використовуючи посилання <http://www.zhaldak.npu.edu.ua/prohramnyi-zasib-gran>. Під час роботи з програмою можна вибирати інтерфейс однією з мов: українська, російська, англійська, польська. Варто зауважити, що однією з послуг даної програми є задання функції з параметром, значення якого можна легко змінювати, а графік даної функції перебудовується автоматично в залежності від значення параметра [2, 3].

Розглянемо декілька прикладів розв'язування системи двох лінійних рівнянь з двома невідомими за допомогою програми GRAN1.

Приклад 2: Розв'язати систему двох лінійних рівнянь з двома невідомими графічним способом:

$$\begin{cases} x + 5y = 15 \\ 2x - y = 4 \end{cases} \quad (2)$$

Для того, щоб розв'язати систему рівнянь (2) графічним способом, необхідно побудувати на одній координатній площині графіки обох рівнянь. Координати кожної точки прямої, яка є графіком рівняння $x + 5y = 15$, задовольняють це рівняння. Координати кожної точки прямої, яка є графіком рівняння $2x - y = 4$, задовольняють це рівняння. Побудовані графіки перетинаються в точці (5;2). Тому пара чисел (5;2) є єдиним розв'язком запропонованої системи рівнянь (2).

Для розв'язання системи рівнянь (2) графічним способом за допомогою програми GRAN1 потрібно, використовуючи послугу «Створити» пункту «Об'єкт», увести такі рівняння $X+5*Y-15=0$, $2*X-Y-4=0$, вибрати неявний тип залежності та колір лінії, і натиснути команду «ОК». Після цього повинно з'явитися наступне зображення, яке представлено на рис. 2.

Приклад 3: Розв'язати систему двох лінійних рівнянь з двома невідомими графічним способом:

$$\begin{cases} x - y = 3 \\ x - y = -2 \end{cases} \quad (3)$$

Знайдемо координати точок перетину графіків рівнянь системи з осями координат, які наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

X	0	3
Y	-3	0
X	0	-1
Y	2	0

Побудуємо графіки запропонованих рівнянь. Як видно з рис. 3, графіками даних рівнянь є паралельні прямі і вони не мають спільних точок. Отже, система рівнянь розв'язків не має.

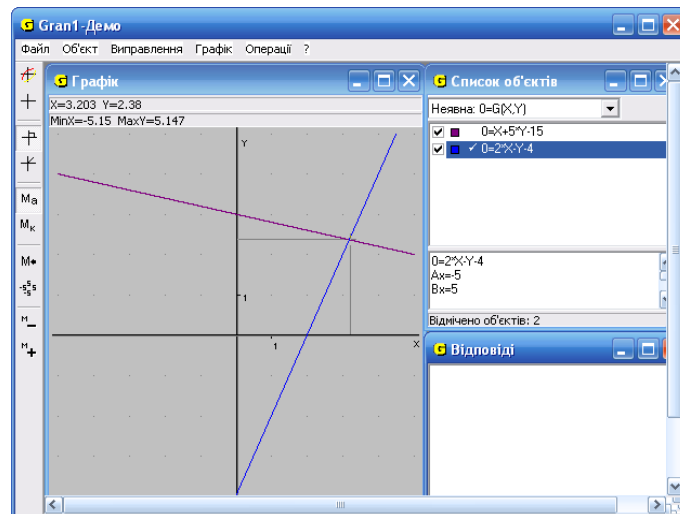


Рис. 2. Графічний розв'язок системи лінійних рівнянь з двома невідомими (2) за допомогою програми GRAN1.

За допомогою графіків, побудованих у програмі GRAN1, ми переконуємося, що система рівнянь дійсно розв'язків не має.

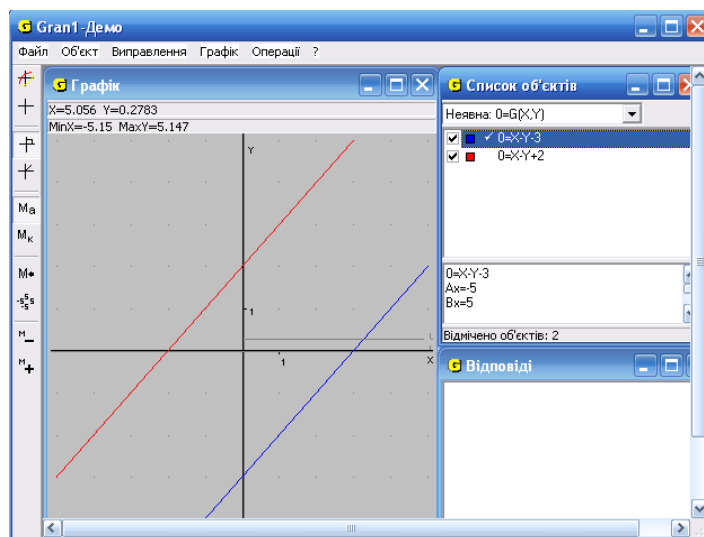


Рис. 3. Графічний розв'язок системи лінійних рівнянь з двома невідомими (3) за допомогою програми GRAN1

Приклад 4: Розв'язати систему двох рівнянь з двома невідомими графічним способом:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ xy = 12 \end{cases} \quad (4)$$

Графік першого рівняння є коло, другого – гіпербола (графік функції $y = \frac{12}{x}$). Побудувавши ці графіки в одній системі координат, знаходимо координати точок їх перетину: (3;4), (4;3), (-3;-4), (-4;-3). Перевірка показує, що знайдені чотири пари чисел не наближені розв'язки системи рівнянь, а точні.

Таким чином, маємо відповідь:

$$\begin{aligned} x_1 &= 3, & y_1 &= 4; \\ x_2 &= 4, & y_2 &= 3; \\ x_3 &= -3, & y_3 &= -4; \\ x_4 &= -4, & y_4 &= -3. \end{aligned}$$

Розв'язання системи (4) за допомогою програми GRAN1 має вигляд, який зображено на рис. 4. і дійсно відображає те, що знайдені чотири пари чисел є розв'язками системи.

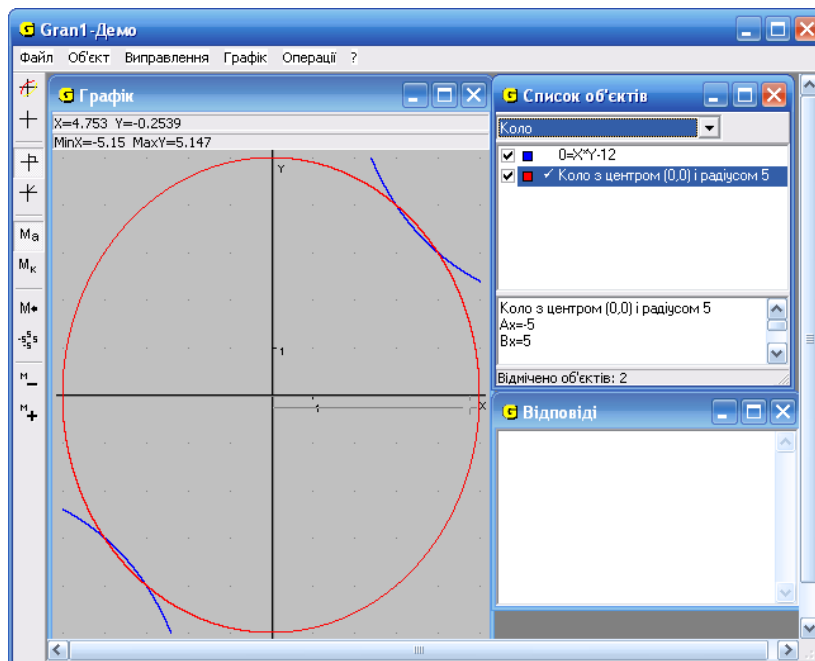


Рис. 3. Графічний розв'язок системи рівнянь (4) за допомогою програми GRAN1.

Очевидно, що такого роду програмне забезпечення (табличний процесор Microsoft Excel та програма GRAN1) дозволяє громіздкі алгебраїчні перетворення здійснювати шляхом найменших часових витрат, при цьому збільшуючи обсяги навчального часу на закріплення вивченого матеріалу, а також дозволяє реалізувати дослідницький підхід, навчити кожного студента самостійно знаходити шляхи розв'язання, формувати пізнавальний інтерес і творчі здібності, які є дуже важливими й потрібними у сучасному інформаційному суспільстві. Однак, попри позитивні риси застосування комп'ютера під час розв'язування подібного типу завдань, необхідно пам'ятати про педагогічну виваженість у їх використанні, що у свою чергу забезпечить якісну підготовку майбутніх учителів фізико-математичного профілю.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бойченко О.В. Сутність поняття «Підготовка майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін» на сучасному етапі / О.В. Бойченко // Наука і освіта, 2014. – № 1. – С. 79–82.
2. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів / М. І. Жалдак. – К. :Техніка, 1997. – 304 с. : іл.

3. Жалдак М. І. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів / М. І. Жалдак, Ю. В. Горошко, Є. Ф. Вінниченко. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 282с.

4. Карплюк С. О. Використання програмного забезпечення у процесі підготовки учителів природничо-математичного профілю / С.О. Карплюк // Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 10 листопада 2017 року. м. Київ. Укладач: Н.П.Франчук. – К: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. – 151 с.– С. 59–60.

5. Раков С. А. Компьютерные эксперименты в геометрии / С. А. Раков, В. П. Горох. – Харків: МП Регіональний центр нових інформаційних технологій, 1996. – 176 с.

6. Скафа О.І. Евристичне навчання математики: комп'ютерно-орієнтовані уроки: навчально-методичний посібник : 2-ге вид. / О.І.Скафа, О.В.Тутова. – Донецьк : ДонНУ, 2013. – 399с.

7. Ставицька І.В. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті: <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1103> (21.12.12). – Назва з екрану.