

автором касательно этих предложений. Статья предназначена для преподавателей университетов, которые читают математический анализ и приглашает их к творческим поискам в этом направлении. Конечно, что каждый лектор в конкретных условиях в рамках своих обязанностей, возможностей и методических взглядов строит свое видение изложения и имеет на это право. Данная статья не является директивной, а всего лишь приглашением к обсуждению, поскольку математический анализ дает широкий простор для творческих поисков и усовершенствования педагогического мастерства.

**Ключевые слова:** математический анализ, преподавание, функция, предел, производная, дифференцируемость, интеграл, ряд, сходимость, последовательность.

**Pogrebnoy V. D. On some issues of teaching mathematical analysis.**

*In the article some methodical aspects of the teaching of mathematical analysis are discussed. This mathematical science is so big and important in the system of mathematical education that it is almost impossible to create an ideal course of lectures or an ideal book for all situations. There are always opportunities for improvement. In the process of the emergence and development of the Analysis, terminology and symbols developed. Sometimes this process was spontaneous and insufficiently thought out. It is difficult to make changes, but it is necessary. In modern conditions, there should be general mathematical terminology and symbols. Some points in this regard in the article are discussed. The author's proposals concern the terminology of convergence, the order of definition of the concept of a limit, the method of determining the limit and the order of its introduction, the terminology on the convergence of series, the introduction of the concept of the derivative, the differentiability of functions, partial derivatives, the generalization scheme for the concept of a definite integral, the order of studying topics in introduction to analysis, real numbers. The suggestions made are practically verified when reading lectures. The best students, comparing the lectures and books, agree with the author about these proposals. The article is intended for university teachers who read mathematical analysis and invites them to creative searches in this direction. Of course, every lecturer, in the concrete conditions, builds his vision in the framework of his duties, opportunities and methodological views and has the right to do so. This article is not a directive, but merely an invitation to discussion, since mathematical analysis gives a wide scope for creative searches and improvement of pedagogical skills.*

**Key words:** mathematical analysis, teaching, function, limit, derivative, differentiability, integral, series, convergence, sequence.

УДК 159.9 : 519.6

DOI 10.5281/zenodo.2109618

**Р. Я. Романишин**

ORCID 0000-0001-8480-2702

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника»

**ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ:  
СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЧАСТИНИ**

*У статті на основі аналізу психолого-педагогічних джерел подається визначення поняття обчислювальна діяльність. Визначається її структура та функціональні частини. Для цього були застосовані такі методи дослідження: теоретичний – аналіз, систематизація й узагальнення науково-методичної літератури для порівняння та зіставлення різних підходів до представленої проблеми, розкриття вжитих у публікації дефініцій та емпіричний – спостереження за обчислювальною діяльністю учнів.*

*У результаті аналізу психологічних джерел визначається структура діяльності. Розглядаються розумові дії як змістовний структурний елемент розумової діяльності до*

якої належить обчислювальна діяльність, а якість формування розумової дії залежить від якості орієнтувальної діяльності, що базується на орієнтувальній основі дії.

Виокремлено функціональні частини обчислювальної діяльності: орієнтувальну, виконавчу та контрольню-коректувальну. Орієнтувальна частина є центральною і полягає у співвіднесенні конкретного випадку обчислення з відомими учню/учениці обчислювальними прийомами і способами міркування, з'ясування можливостей їх застосування для даного випадку, схвалення одного з них, і актуалізації орієнтувальної основи дії. Виконавча частина обчислювальної діяльності передбачає реалізацію одного з обчислювальних прийомів чи способів міркування, а контрольню-коректувальна – подальше оцінюванням раціональності обраного шляху і можливе застосування іншого прийому чи способу міркування.

Встановлено, що швидкі і правильні обчислення пов'язані з можливістю учня/учениці актуалізувати потрібний прийом обчислення, який ефективніше за інші прийоми призводить до результату та здатністю швидко і безпомилково реалізовувати операції, що становлять цей прийом.

Оскільки потреба у виконанні обчислень виникає у людини повсякчасно, то і мотиви обчислювальної діяльності виникають виходячи з практичних потреб, задоволення яких реалізує її мету – знаходження результату арифметичних дій додавання, віднімання, множення і ділення (націло або з остачею) у множині цілих невід'ємних чисел. У подальшому вбачаємо за необхідне дослідити проблему формування обчислювальної діяльності.

**Ключові слова:** діяльність, розумова дія, обчислювальна діяльність, функціональні частини діяльності, орієнтувальна частина, виконавча частина, контрольню-коректувальна частина.

**Постановка проблеми.** За результатами опитування дорослих у 2012, які проводилися у країнах-членах Організації економічного співробітництва (*Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD*), встановлено, що до 31,7% з них володіють лише найнижчим рівнем обчислювальних навичок [13, с. 3]. Дещо кращі результати продемонстрували учні європейських країн. Так, за результатами дослідження Міжнародної програми з оцінювання освітніх досягнень учнів (*Programme for International Student Assessment, PISA*), що проводиться за координації цієї організації у 2015, було виявлено, що лише кожен п'ятий мав труднощі з обчисленнями [13, с.14]. Така ситуація змушує європейську освітянську спільноту звернути увагу на процес формування обчислювальних умінь та навичок.

Якість обчислювального вміння або обчислювальної навички залежить від сформованості обчислювальної діяльності і є її твірними, оскільки і обчислювальне вміння, і обчислювальна навичка пов'язані з виконанням дій/операцій – складниками обчислювальної діяльності. Отже, доцільно дослідити обчислювальну діяльність, що є можливим виходячи з психологічної теорії діяльності.

**Аналіз актуальних досліджень.** Психологічну теорію діяльності розроблено С. Рубинштейном та О. Леонтьєвим, розвинено В. Давидовим, В. Зинченком, О. Леонтьєвим і П. Гальперіним. Визначення діяльності як системи, що має свій склад, переходи та розвиток, характеристику структури діяльності представлено у роботах О. Леонтьєва, П. Гальперіна, В. Давидова та ін. Відповідно до структури діяльності О. Леонтьєва, діяльність складається з потреб, задач, дій і операцій. Ця структура доповнена В. Давидовим, який розглядає цілісну діяльність з її потребами, емоціями, задачами, діями, мотивами, засобами, пізнавальними планами, волею, сколом якої є увага як контроль. Отже, в основі дії лежать мотиви і здійснюються при наявності тих чи інших матеріальних або знаково-символічних засобів [3, с. 44].

Генетично вихідною є зовнішня предметна діяльність, від якої походять усі види внутрішньої психічної діяльності. Перехід, в результаті якого зовнішні за своєю формою

процеси із зовнішніми речами-предметами перетворюються у процеси, що перебігають у розумовому плані (в плані свідомості), називається інтеріоризацією [5].

При розгляді процесу формування дій, які входять до складу діяльності, розрізняють *предметні* та *розумові* дії. *Предметні дії* – це зовнішні, які спрямовані на оволодіння предметами та контактами з людьми, тваринами та рослинами. *Розумові дії* виявляються у сприйманні, діяльності пам'яті, мислення та утворюються на основі зовнішніх предметних дій.

У психологічній літературі є різні означення розумових дій, однак, попри відмінність у формулюванні, П. Гальперін та Л. Ланда вказують на те, що їх здійснення призводить до перетворення об'єкта, на який воно спрямовано.

За визначенням О. Раєва, розумова дія – це психічний акт, який являє собою змістовний структурний елемент розумової діяльності. Він має певну програму у вигляді системи взаємопов'язаних операцій. У свою чергу ця система спрямована на ідеальне, а в деяких випадках матеріальне перетворення об'єкта із наявного стану, при якому здійснюється змінення і самого діючого суб'єкту [6].

Вивченню проблеми розумових дій та орієнтувальної основи розумової дії присвячені роботи П. Гальперіна, а питання про орієнтувальну діяльність та її структуру – в роботах З. Решетової. Окремі аспекти орієнтувальної основи дії відображені в працях Л. Фрідмана, А. Усової, М. Степанової та ін. Дослідженнями П. Гальперіна, Н. Талізної, З. Решетової встановлено, що якість формування розумової дії залежить від якості орієнтувальної діяльності, яка базується на орієнтувальній основі дії (ООД). Вимоги до формування розумових дій, які забезпечують високу ефективність формування вмінь та навичок, схарактеризовано Л. Фрідманом [12, с. 145].

Обчислювальна діяльність складається з дій, які адекватні різним прийомам і способам обчислень. Найвищий ступінь оволодіння обчислювальним прийомом, за визначенням М. Бантової, є обчислювальна навичка. Проблему формування обчислювальних навичок з точки зору різноманітності вправ на обчислення розглянули Н. Істоміна, М. Моро, М. Богданович, М. Козак та ін. Розкриттю змісту обчислювальних прийомів присвячені праці Н. Бантової, Г. Бельтюкової, С. Скворцової, Н. Рудковської. Проблема формування вміння застосовувати знання при виконанні обчислень з точки зору вибору найефективніших прийомів розглянута Д. Богоявленським та Н. Мечинською. Водночас, поза увагою методистів залишилося питання про сутність і структуру обчислювальної діяльності.

**Метою статті** є визначення поняття обчислювальної діяльності учня/учениці початкової школи, характеристика її структури та функціональних частин.

**Виклад основного матеріалу.** У контексті нашого дослідження, вслід за В. Давидовим [4, с. 27], розглядаємо *діяльність* як притаманну лише людині специфічну форму суспільного буття людей, що полягає у цілеспрямованому перетворенні ними дійсності. Виходячи з загально психологічного визначення поняття діяльності, *під обчислювальною діяльністю розуміємо процес, спрямований на знаходження результату арифметичних дій з числами*. Виконуючи обчислювальну діяльність, людина оперує абстрактними поняттями – числами і арифметичними діями над ними; обчислювальна діяльність є розумовою діяльністю. Виходячи з того, що у початковій школі в учнів формується поняття про цілі невід'ємні числа у межах мільйона, уявлення про звичайні правильні дроби і арифметичні дії додавання, віднімання, множення і ділення (націло і з остачею) виконуються лише у множині цілих невід'ємних чисел у межах мільйона, далі будемо характеризувати обчислювальну діяльність учня/учениці початкової школи, враховуючи зазначену множину чисел та арифметичні дії.

Для знаходження значення числового математичного виразу учень має володіти знаннями, на підставі яких виконуються обчислення, знати можливі прийоми обчислення, володіти способами дії, тому *предметом обчислювальної діяльності* є способи та прийоми, спрямовані на знаходження значення математичного виразу – суми, різниці, добутку і частки цілих невід'ємних чисел в межах мільйона.

Відповідно до структури діяльності О. Леонтьєва, яка доповнена В. Давидовим, *обчислювальна діяльність складається* із потреб, емоцій, задач, дій та операцій, мотивів, засобів, пізнавальних планів, волі, наслідком якої є увага як контроль. Потреба у виконанні обчислень виникає на майже кожному кроці повсякденного життя людини, тому й обчислювальні навички віднесено міжнародною спільнотою до функціональної грамотності. Очевидно, що й мотиви обчислювальної діяльності учня/учениці початкової школи часто виникають виходячи з практичних потреб, задоволення яких реалізує *мету* – знаходження результату арифметичних дій додавання, віднімання, множення і ділення (націло або з остачею) у множині цілих невід’ємних чисел.

Твірною обчислювальної діяльності, як і будь-якої діяльності, є дія, оскільки діяльність людини не існує інакше, як у формі дії або ланцюжку дій. Дії розглядаються як одиниця аналізу будь-якої діяльності людини, у тому числі і обчислювальної. Дія в найбільш простому вигляді зберігає усі специфічні особливості діяльності, у тому числі й системний склад [10]. П. Гальперіним визначено структуру дії та її функціональні частини. В якості структурних елементів будь-яка дія містить предмет дії, мотив, ціль, операції, що реалізують цю дію; орієнтувальну основу дії, яка містить інформацію, необхідну суб’єкту для виконання цієї дії, і її продукт. При функціональному аналізі автор відокремив функціональні частини дії/діяльності: *орієнтувальну* (керуючу), *виконавчу* (робочу), *контролюючу* та *корекційну* [9].

Центральною є орієнтувальна частина дії. Саме ця частина забезпечує успіх дії [8, с. 82]. Процес орієнтування суб’єкту у ситуації, який попереджує його дії в ній П. Гальперин називає орієнтувальною діяльністю [2]. В контексті нашого дослідження орієнтувальна діяльність при виконанні обчислень полягає у співвіднесенні конкретного випадку обчислення з відомими учню/учениці обчислювальними прийомами і способами міркування, з’ясування можливостей їх застосування для даного випадку, схвалення одного з них, і нарешті, актуалізації орієнтувальної основи дії (ООД).

*Орієнтувальна основа дії* (ООД) – система умов, на яку спирається індивід при її виконанні. Якщо вся система умов врахована, то дія досягне своєї мети, якщо ж індивід орієнтується лише на частину умов, або підміняє їх іншими, то дія буде приводити до помилок [6]. За результатами дослідження З. Решетової, ООД – атрибут вже засвоєної обчислювальної діяльності, тобто придбаного вміння або навички у виконанні обчислень. В обчислювальній діяльності ООД – це прийом обчислення. Під *обчислювальним прийомом* С. Скворцова розуміє систему операцій, виконання яких призводить до знаходження результату арифметичної дії. Автор зауважує, що операції, які становлять ООД прийому, встановлюються виходячи з теоретичних основ, якими можуть бути закони арифметичних дій, правила, властивості, залежності [7, с.185].

*Виконавча частина обчислювальної діяльності* передбачає реалізацію одного з обчислювальних прийомів чи способів міркування, а *контрольно-коректувальна* – подальше оцінюванням раціональності обраного шляху і можливе застосування іншого прийому чи способу міркування, що є непрямою перевіркою правильності виконання обчислень.

Очевидно, що швидкі і правильні обчислення пов’язані з можливістю учня/учениці актуалізувати потрібний прийом обчислення, який ефективніше за інші прийоми призводить до результату (орієнтувальна частина обчислювальної діяльності). Вони також пов’язані зі здатністю швидко і безпомилково реалізовувати операції, що становлять цей прийом (виконавча частина обчислювальної діяльності) [7, с.186]. Таким чином, школярі мають знати не лише зміст окремих прийомів обчислення, а й узагальнити їх варіації відповідно можливих умов, для того, щоб швидко зорієнтуватися в ситуації обчислення і реалізувати відповідні дії чи операції обчислювального прийому – ООД. Наприклад, прийом додавання частинами, заснований на правилі додавання суми до числа, у випадку оперування з двоцифровими числами, може виглядати у кількох варіантах: 1) найбільш загальний, який підходить і до випадків додавання без переходу через розряд і з переходом через розряд – це подання другого доданка у вигляді суми розрядних доданків; 2) для

випадків додавання з переходом через розряд можна замінити другим доданок сумою зручних доданків для того, щоб доповнити перший доданок до найближчого круглого числа. Слід зазначити, що для випадку додавання двоцифрових чисел з переходом через розряд, зазначені два способи міркування на підставі додавання числа частинами, не є єдино можливими; учень може використати й інші прийоми (прийом, на підставі правила додавання числа до суми, прийом порозрядного додавання, прийом округлення). Вибір способу міркування, що реалізує певний прийом, залежить від індивідуальних особливостей розв'язувача. Отже, для ефективного здійснення орієнтувальної і виконавчої частин обчислювальної діяльності, учень/учениця має володіти узагальненими обчислювальними прийомами.

Загалом дотримуючись класифікації обчислювальних прийомів М. Бантової [1], С. Скворцова виділяє наступні групи: 1) прийоми, теоретична основа яких – конкретний зміст арифметичних дій; 2) прийоми, теоретичною основою яких служать властивості та закони арифметичних дій; 3) прийоми, теоретична основа яких – зв'язок між компонентами і результатами арифметичних дій; 4) прийоми, теоретична основа яких – зміна результатів арифметичних дій в залежності від зміни одного з компонентів; 5) прийоми, теоретична основа яких – питання нумерації чисел; 6) прийоми, теоретична основа яких – правила. Запропонована класифікація поширюється як на усні, так і письмові обчислювальні прийоми.

Для кожного випадку усного обчислення, зазвичай, існує кілька способів міркування – застосування кількох прийомів усних обчислень. Наприклад, при позатабличному діленні на двоцифрового та трицифрового числа на двоцифрове, можна застосувати або прийом на підставі конкретного змісту арифметичної дії ділення (перша група прийомів), або прийом послідовного ділення, заснований на правилі ділення числа на добуток (шоста група прийомів).

Розглядаючи виконання арифметичних дій в певній числовій множині, учень має враховувати не лише варіанти виконання дії, а й диференціювати прийоми виконання взаємообернених дій, наприклад, додавання й віднімання. Так, в центрі «Десяток» для орієнтування при виконанні обчислень школярі мають мати в арсеналі певні способи міркування: 1) вони можуть діяти на підставі знання складу числа і суті арифметичних дій додавання і віднімання (перша група прийомів); 2) при додаванні та відніманні числа 1 вони можуть діяти на підставі знання порядку слідування чисел в натуральному ряді (п'ята група прийомів); 3) при додаванні і відніманні чисел першої п'ятірки діти можуть виконати обчислення частинами (шоста група прийомів); 4) додавання чисел 6–9 можна здійснювати на підставі переставного закону додавання (друга група прийомів); 5) відняти числа 6–9 можна на підставі взаємозв'язку арифметичних дій додавання та віднімання (друга група прийомів).

Спостереження за обчислювальною діяльністю здійснювалося у другому класі за 35 учнями. Необхідно було виконати віднімання з переходом через розряд (37–18). На етапі *орієнтувальної діяльності* 6 учнів не застосовуючи жодного прийому обчислення намагалися вгадати правильний результат. 29 учнів обрали один з прийомів обчислення: на підставі правила віднімання від суми числа, або правила віднімання від числа суми та спосіб округлення.

Оскільки кожен з прийомів обчислення передбачав по два випадки, то нас цікавили обґрунтування учнів щодо вибору способу міркування. У процесі реалізації *виконавчої частини* 13 учнів обрали прийом віднімання частинами на підставі правила віднімання суми від числа. Але 8 учнів обрали загальний шлях, який можна використовувати при відніманні як без переходу, так і з переходом через розряд – шлях подання від'ємника у вигляді суми розрядних доданків, а 5 учнів, відразу усвідомивши, що мають справу з випадком обчислення з переходом через розряд, для полегшення наступних обчислень, обрали заміну від'ємника сумою зручних доданків. Вибір 10 учнів був на користь прийому на підставі правила віднімання числа від суми, причому 6 із них пішли загальним шляхом, обравши заміну зменшуваного сумою розрядних доданків, яке використовується і для випадків обчислення без переходу і з переходом через розряд; лише 4 учнів обрали спосіб

міркування, який можна застосувати лише для випадків з переходом через розряд, що на нашу думку свідчить про більш свідомий вибір. Спосіб округлення обрали 6 учнів.

При виконання завдання 8 учнів допустили помилки на етапі виконання дій, що входять до складу прийому. Так 6 учнів допустили помилки при відніманні числа від круглого числа і ще 2 учні у процесі використання способу округлення не врахували, що при збільшенні від'ємника на кілька одиниць, результат зменшується на стільки ж одиниць.

На *контрольно-коригувальній частині* обчислювальної діяльності 19 учнів здійснили перевірку правильності виконаного завдання застосувавши обернену дію (додавання – одержаний результат додали до від'ємника) і 10 застосували непряму перевірку, обравши інший спосіб обчислення.

При виконанні обчислювальної діяльності учні використовували прийоми, які були засвоєні найкраще. Тож швидкість і правильність обчислень є результатом організації та формування обчислювальної діяльності.

**Висновки.** У результаті аналізу загальної психологічної теорії діяльності, дано визначення поняттю обчислювальна діяльність, під якою розуміємо процес, спрямований на знаходження результату арифметичних дій з числами, а її мета розуміється як знаходження результату арифметичних дій додавання, віднімання, множення і ділення (націло або з остачею) у множині цілих невід'ємних чисел. У структурі обчислювальної діяльності виокремлено функціональні частини: орієнтувальну, виконавчу та контрольно-коректувальну, що становлять процес, спрямований на знаходження результату арифметичних дій з числами.

**Перспективи подальших наукових розвідок** вбачаємо у дослідженні проблеми формування обчислювальної діяльності.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бантова, М. А. (1993). Система формирования вычислительных навыков. Начальная школа, 11, 38–43. (Bantova, M. A (1993). The system of computational skills formation. Elementary School, 11, 38–43.)
2. Гальперин, П. Я. (2000). Введение в психологию. Москва. (Galperin, P. Ya. (2000). Introduction to psychology. Moscow).
3. Давыдов, В. В. (2003). Новый подход к пониманию структуры и содержания деятельности. Вопросы психологии, 2, 42–49. (Davydov, V.V. (2003). A new approach to understanding the structure and content of activity. Questions of psychology, 2, 42-49).
4. Давыдов, В. В. (1993). О перспективах теории деятельности. Вестник Московского университета. Психология, 14, 25–31. (Davydov, V.V. (1993). On the prospects of the theory of activity. Bulletin of Moscow University. Psychology, 14, 25-31).
5. Леонтьев, А. Н. (1975). Деятельность. Сознание. Личность. Москва. (Leontiev, A.N (1975). Activity. Consciousness. Personality. Moscow).
6. Раев, А. И. (1976). Управление умственной деятельностью младшего школьника. Ленинград. (Raev, A.I. (1976). Management of mental activity of junior schoolchildren. Leningrad).
7. Скворцова, С. А. (2017). Методическая система формирования вычислительных навыков. Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам: Материалы IX Международной научно-практической интернет-конференции, 185–186. (Skvortsova, S.A. (2017). Methodical system of computational skills formation. Innovative technologies for teaching physical-mathematical and vocational-technical disciplines: Proceedings of the IXth International Scientific and Practical Internet Conference, 185–186).
8. Талызина, Н. Ф. (1998). Педагогическая психология. Москва. (Talyzina, N.F. (1998). Pedagogical psychology. Moscow).
9. Талызина, Н. Ф. (2001). Деятельностный подход к механизмам обобщения. Вопросы психологии, 3, 3–15. (Talyzina, N.F. (2001). The activity approach to the mechanisms of generalization. Questions of psychology, 3, 3–15).

10. Талызина, Н. Ф. (2002). Развитие П. Я. Гальпериним деятельностного подхода в психологии. Вопросы психологии, 5, 42–49. (Talyzina, N.F. (2002). The development of activity approach in Psychology by P.Ya. Galperin. Questions of psychology, 5, 42–49).
11. Талызина, Н. Ф. (1988). Формирование познавательной деятельности младших школьников. Москва. (Talyzina, N. F. (1988). Formation of cognitive activity of younger schoolchildren. Moscow).
12. Фридман, Л. М. (1983). Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. Москва. (Friedman, L.M. (1983). Psychological and pedagogical bases of teaching mathematics at school. Moscow).
13. Brussels, 17.1.2018 COM(2018) 24 final 2018/0008 (NLE) Proposal for a COUNCIL RECOMMENDATION on Key Competences for Lifelong Learning (Text with EEA relevance) {SWD(2018) 14 final}

**Романишин Р. Я. Вычислительная деятельность: структура и функциональные части.**

*В статье на основе анализа психолого-педагогических источников подается определение понятия вычислительная деятельность. Определяется ее структура и функциональные части. Для этого были применены такие методы исследования: теоретический – анализ, систематизация и обобщение научно-методической литературы для сравнения и сопоставления различных подходов к представленной проблеме и раскрытия принятых в публикации дефиниций и эмпирический – наблюдение за вычислительной деятельностью учащихся.*

*В результате анализа психологических источников определяется структура деятельности. Умственные действия рассматриваются как содержательный структурный элемент умственной деятельности к которой относится вычислительная деятельность.*

*Выделены функциональные части вычислительной деятельности: ориентировочную, исполнительную и контрольно-коррекционную. Ориентировочная часть является центральной и состоит в соотнесении конкретного случая вычисления с известными ученику/ученице вычислительным приемом и способами рассуждения. Исполнительная часть вычислительной деятельности предусматривает реализацию одного из вычислительных приемов или способов рассуждения, а контрольно-коррекционная – дальнейшую оценку рациональности выбранного пути и возможность применения другого приема или способа рассуждения.*

*Установлено, что быстрые и правильные вычисления связаны с возможностью ученика/ученицы актуализировать нужен прием вычисления, который эффективнее других приемов приводит к результату и способностью быстро и безошибочно реализовывать операции, составляющие этот прием.*

*Поскольку потребность в выполнении вычислений возникает у человека всегда, то и мотивы вычислительной деятельности возникают исходя из практических потребностей, удовлетворение которых реализует ее цель – нахождение результата арифметических действий сложения, вычитания, умножения и деления (нацело или с остатком) в множестве целых неотрицательных чисел. В дальнейшем видим необходимым исследовать проблему формирования вычислительной деятельности.*

**Ключевые слова:** *деятельность, умственное действие, вычислительная деятельность, функциональные части деятельности, ориентировочная часть, исполнительная часть, контрольно-коррекционная часть.*

**Romanyshyn R. Ya. Computational activity: its structure and functional parts.**

*In the article, on the basis of the analysis of psychological and pedagogical sources the concept of computing activity, its structure and functional parts are defined. For this, the following methods of research were applied: theoretical – analysis, classification and synthesis of scientific literature for comparison and contrast of different approaches to the problem and disclosure undertaken to definitions presented in the publication and empirical – observation of computing activity of students.*

*As a result of the analysis of psychological sources, the structure of activity is determined. We consider mental actions as meaningful structural elements of mental activity to which the computing activity belongs, and the quality of mental action formation depends on the quality of orienteering activity based on orienteering action.*

*The functional parts of computing activity are singled out: orienteering, executive and control-correctional. The orienteering part is central and lies in the particular case of correlation between calculations known to pupil and computational techniques and ways of reasoning, ascertaining their possible application in this particular case, the approval of one of them, and actualization of the orienteering bases of action. The executive part of the computing activity involves the implementation of one of the computational techniques or ways of reasoning, and the control-correction part, further evaluating the rationality of the chosen path and the possible use of another technique or way of reasoning.*

*It has been established that fast and correct calculations are related to the ability of the pupil to actualize the required computation, which is more effective than other techniques as it leads to the result and the ability to quickly and unmistakably implement the operations that make up this technique.*

*Since the need for computing occurs to a person at all times, then the motives of computing activity arise on the basis of practical needs, the satisfaction of which implements its purpose – to find the result of the arithmetical actions of addition, subtraction, multiplication and division (complete or with the remainder) in the set of integer non-negative numbers. In the future, we see the need to investigate the problem of computing.*

**Key words:** *activity, mental activity, computing activity, functional part of activity, orienteering part, executive part, control-correction part.*

**УДК 511:378.147**

**DOI 10.5281/zenodo.2110098**

**І. А. Сверхевська**

ORCID ID 0000-0001-7306-3836

Житомирський державний університет  
імені Івана Франка

## **ВАРІАТИВНІСТЬ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ В ІСТОРИЧНИХ ЗАДАЧАХ**

*У статті досліджується роль визначних історичних задач у формуванні знань про методи їх розв'язування. Виокремлюються задачі, які приводять до систем лінійних рівнянь. Аналізуються авторські методи розв'язування систем математиками різних періодів історії розвитку математики та доповнюються сучасними методами. Це є продовженням наших досліджень різних методів розв'язування історичних задач з алгебри і теорії чисел, історико-генетичного підходу у фаховій підготовці майбутніх вчителів математики. Запропоновано систему історичних задач, де виділено два аспекти. А саме, варіативність методів у різних авторських задачах та у другому випадку – розв'язування однієї і тієї ж задачі різними способами. Творчі нетрадиційні підходи до розв'язування систем лінійних рівнянь проаналізовано у задачах індійського математика Аріабхати з трактату «Аріабхатіам», німецького математика Неморарія з II книги трактату «Про дані числа», італійського математика Бенедиктуса з твору «Книга про різні математичні та фізичні роздуми», шотландського математика Маклорена з твору «Трактат з алгебри». Варіативність методів розв'язування однієї і тієї ж задачі розглянуто в задачах арабського математика Альгазена, індійського математика Бхаскари II з трактату «Вінок систем», італійського математика Леонардо Пізанського з XI розділу «Книги абака», арабського математика Бега-Еддіна з твору «Есенція мистецтв числення». Зроблено висновок, що такий підхід дає можливість створити банк методів розв'язування*