

mechanism for adopting and implementing the right solution, which is only possible taking into account all its components. The driver must have the projects, tactics, and strategies in dealing with such situations.

Keywords: professional thinking, creative thinking, train driver, non-standard situation, project, strategy, tactics, professional activity.

Отримано: 14.08.2014

УДК 159.9

Мойсеєнко Лідія Анатоліївна

ВПЛИВ МИСЛЕННЄВОГО СТИЛЮ НА ХАРАКТЕР ПЕРЕБІГУ ПРОЦЕСУ РОЗУМІННЯ ТВОРЧОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ЗАДАЧІ

Мойсеєнко Л. А. ВПЛИВ МИСЛЕННЄВОГО СТИЛЮ НА ХАРАКТЕР ПЕРЕБІГУ ПРОЦЕСУ РОЗУМІННЯ ТВОРЧОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ЗАДАЧІ. У статті розглядаються питання стосовно психологічної сутності індивідуальних відмінностей процесу розуміння в творчому математичному мисленні. Описані сучасні наукові підходи до питань пов'язаних із психологічною сутністю процесу розуміння. Виокремлено індифікаційні ознаки мисленнєвої діяльності людини в галузі математики. Творче математичне мислення розглядається як паралельний перебіг трьох складових процесів: процесу розуміння, процесу прогнозування та апробаційного процесу.

Проведено аналіз особистісного аспекту процесу розуміння як складового процесу творчого математичного мислення та аналіз стильового підходу до його психологічної оцінки. Обґрунтовується виділення трьох стилів у творчому математичному мисленні та аналізується їх дія у процесі розуміння творчої математичної задачі.

Ключові слова: творче математичне мислення, процес розуміння, особистісний аспект процесу розуміння, стиль математичного мислення.

Мойсеєнко Л. А. ВЛИЯНИЕ МЫСЛИТЕЛЬНОГО СТИЛЯ НА ХАРАКТЕР ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССА ПОНИМАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ. В статье рассматриваются вопросы относящиеся к психологической сущности индивидуальных различий процесса понимания в творческом математическом мышлении. Описаны современные научные подходы к вопросам, связанным с психологической сущностью процесса понимания. Выделены идентификационные признаки мыслительной деятельности человека в области математики. Творческое математическое мышление рассматривается как параллельное протекание трех составляющих процесса: процесса понимания, процесса прогнозирования и апробационного процесса.

Проведено аналіз личностного аспекта процесса понимания как составного процесса творческого математического мышления и анализ стилевого подхода к его психологической оценки. Обосновано выделение трех стилей в творческом математическом мышлении и проанализировано их действие в процессе понимания творческой математической задачи.

Ключевые слова: творческое математическое мышление, процесс понимания, личностный аспект процесса понимания стиль математического мышления.

У цій статті ми вдаємося до аналізу трьох аспектів: мислення в галузі математики, розуміння, як складового процесу математичного мислення та індивідуальні відмінності процесу розуміння. Конкретніше, до аналізу про-

цесу розуміння у творчому математичному мисленні. Тобто, будучи доробком у дослідженні **загальної проблеми** – з’ясування психологічної сутності мисленнєвої творчості людини, ця стаття має своєю **метою** дати аналіз конкретного аспекту однієї із складових творчого математичного мислення – процесу розуміння через аналіз його індивідуально-особистісних відмінностей.

Об’єднуючи і, водночас диференціюючи вказані психологічні феномени у запропонованому нами аналізі, ми спробуємо дати аналіз стилевих мисленнєвих відмінностей впродовж процесу розуміння творчих математичних задач.

Актуальність вивчення психологією проблеми творчого мислення зумовлюється тим, що її розробка створює підґрунтя для формування особистості, що здатна вирішувати творчі нестандартні завдання. Не випадково вона привертала й привертає увагу багатьох вчених: Г.С. Костюка, С.Л. Рубінштейна, А.В. Брушлінського, О.М. Леонтьєва, О.К. Тихомирова, Д.Б. Богоявленської, Л.Л. Гурової, О.М. Матюшкіна, В.О. Моляко, Я.О. Пономарьова, А.Ф. Есаулова, І.С. Якиманської і ще багатьох інших. Їх праці є вагомим внеском у розробку основних теоретичних і практичних положень, щодо сутності творчого мислення, його процесів. Проте, сьогодні в психології ще не склалась струнка теорія цієї важливої проблеми.

Водночас збільшується роль математики в розвитку практично всіх наук. Тому актуальними на сьогодні є різноманітні дослідження математичного мислення. Математизація знань – це природний процес, що дозволяє, зокрема, заощаджувати різні ресурси, потрібні для розв’язання виникаючих проблем, тому психологія може і повинна відіграти організаційну роль в розвитку математики як різновиду наукової творчості.

Передумовою успішного виконання будь-якого виду діяльності, будь-якого мисленнєвого процесу є розуміння завдання, яке необхідно виконати. Тому дослідження різноманітних аспектів процесу розуміння при розв’язанні математичних задач є важливою складовою проблеми з’ясування психологічної сутності творчого математичного мислення, при цьому з’ясування *сутності психологічних аспектів індивідуально-особистісних відмінностей процесу розуміння* є одним із них і залишається актуальною проблемою на сьогодні.

Останнім часом науковці звернули свою увагу на з’ясування індивідуального стилю діяльності, як інтегрального поняття, що дає інформацію про індивідуально-особистісну своєрідність діяльності. *Саме аналіз змісту і функціонування індивідуальних мисленнєвих стилів у процесі розуміння творчої математичної задачі є метою даної статті.*

Аналіз наукових досліджень і публікацій. Найбільш значущими в дослідженні творчого мислення є праці С.Л.Рубінштейна, О.М.Леонтьєва, Л.І.Анциферової, А.В.Брушлінського, О.Я.Пономарьова, Ю.Б.Гіппенрейтер, О.М.Матюшкіна, К.О.Славської, Ю.А.Самаріна та інших. З точки зору С.Л.Рубінштейна мислення є процесом, результати якого у вигляді понять і знань самі включаються в його подальший перебіг. Він висуває як головну ланку мислення особливу форму аналізу через синтез і називає її “основним нервом процесу мислення” [27]. Цю позицію автора підхопили А.В.Брушлінський [3], О.К.Тихомиров [30] і багато інших дослідників, які

дали ряд уточнень і деталізацій за таким вектором дослідження мислення взагалі і творчого зокрема.

Аналізуючи доробки науковців стосовно психологічного змісту творчого мислення, зазначимо, що вони стосуються вивчення його процесуально-динамічного аспекту та індивідуальних проявів. При цьому психологами, які досліджують його процесуальний зміст, прийнято виділяти три складові у творчому мисленнєвому процесі, спрямованому на розв'язування творчих задач: процес розуміння, процес формування гіпотези (проекту, задуму) розв'язку, процес апробації (перевірки) гіпотези, що, органічно переплітаючись, під дією єдиної мисленнєвої стратегії утворюють його зміст. Зупинемось детальніше на процесі розуміння.

Увага до феномена розуміння, його природи, ролі й значення в діяльності суб'єкта – є однією з характерних особливостей сучасного етапу філософських, психологічних, педагогічних досліджень. Аналізуючи дослідження психологів по означеній проблемі, можна відмітити, що в їх роботах: а) розуміння інколи пов'язується з певним психологічним процесом мислення (Г.С. Костюк [11]), інколи розглядається як одна з форм мислення, випадків мислення (Ю.К. Корнілов [10]), властивостей мислення (Л.Л. Гурова [6]); б) зустрічається точка зору, за якою мислення є компонентом розуміння (П. Зіфф [33]); в) деякі автори вважають, що розуміння не зводиться до мислення і включає в себе інші психологічні процеси (пам'ять, уява) (В.В. Знаков [8], В.О. Моляко [23], А.Б. Коваленко [9]). *Саме з таких позицій проводиться аналіз процесу розуміння в даній роботі.*

Виклад основного матеріалу. Розвиток психології мислення вніс значні корективи в уяву про роль розуміння у розв'язанні задач. Установлено, що розуміння формується в процесі розв'язання задачі і тому його виникнення не можна віднести лише до однієї якоїсь стадії пошукового мисленнєвого процесу [6, 8, 10,11,23]. Так як *розуміння* являє собою не лише результат мислення, але є одним із його процесів, то воно бере активну участь у розв'язанні задачі, забезпечує успішність цього розв'язання. При цьому розуміння як процес забарвлюється певними індивідуальними мисленнєвими відтінками і водночас є індикатором індивідуальних відмінностей пошукового мисленнєвого процесу.

До розуміння приводить спостереження, пам'ять, уява. Але доступність форми інформації, що подається, автоматично не веде до розуміння проблеми. Суб'єкт повинен її переробити відповідним чином, долучити до власного досвіду. Аналіз цих процесів передбачають впровадження різних аспектів його дослідження. Зокрема, А.Б.Коваленко, досліджуючи розуміння творчих задач, виділяє три базові складові: когнітивний, операційний, регулятивно-особистісний. До *когнітивного* компоненту автор відносить знання, попередній досвід, суб'єктивні системи смислів; до *операційного* – мисленнєві стратегії: пошук аналогів, комбінування, гнучку стратегію, продуктивну стратегію; до *регулятивно-особистісного* – мотиви діяльності, індивідуально-типологічні особливості, тип особистості, властивості мислення, рівень інтелекту [9].

Таким чином, можна констатувати, що, згідно сучасної точки зору, яка переважає у психології, розуміння творчої задачі формується по ходу її розв'язання, а психологічна сутність процесу вбачається у зіставленні нової інформації зі старою, відомою суб'єкту, для виявлення сутності (часто прихованої) задачі через осмислення й переосмислення її змісту.

Зазначимо, що аналіз процесу розуміння математичної задачі як такої у літературі зустрічається рідко. Значний вклад у з'ясування психологічної природи феномена розуміння у творчій математичній діяльності зробив Д. Пойа. Він надавав розумінню виключної ваги в пошуковій діяльності, спрямованій на розв'язання творчої математичної задачі [26]. Дослідження процесу розуміння при розв'язанні математичних задач проводила Л.Л. Гурова. Автор отримала ряд психологічних оцінок цього пізнавального процесу, однак ці оцінки вона не пов'язувала з математичним характером задач [6]. Торкається дослідження процесу розуміння математичних задач і В.А. Крутецький. Автор акцентує увагу на важливості “аналітико-синтетичного бачення”, “аналітико-синтетичного осмислення” матеріалу задачі [12]. Трактуючи це як особливий вид сприймання, на якому базується здатність добути з даних умови задачі максимально корисну для розв'язання інформацію, автор, по суті справи, веде мову про розуміння умови задачі. Адже осмислення матеріалу, розкриття реально існуючих зв'язків предметів і явищ об'єктивної дійсності і є розумінням.

З іншого боку, науковці підкреслюють, що мисленнева діяльність завжди особистісно й індивідуально своєрідна. Цей аспект пошукової діяльності завжди привертав увагу психологів [2, 7, 15, 28, 31]. Індивідуальний аспект творчого мислення стосуються його операційного компонента і проявляються у суб'єктивних мисленневих тенденціях, мисленневих стилях суб'єктів, що розв'язують задачу. Адже творче мислення конкретного суб'єкта передбачає певну вибірковість використання мисленневих дій. Такі чинники спрямовують пошуковий процес, залучаючи до нього потреби, знання, попередній досвід, увагу, уяву тощо. Українська психологія має свою струнку теорію індивідуальних особливостей [9, 11, 23] творчого мислення. Вона належить В.О. Моляко, який запропонував стратегіально-системний підхід до аналізу розумової діяльності в галузі технічної творчості. Учений виділяє п'ять основних стратегій розв'язання творчих задач: стратегія пошуку аналогів; стратегія комбінаторних дій; реконструююча стратегія; універсальна стратегія; стратегія випадкових підстановок [23]. Такі стратегії охоплюють розроблені світовою психологією суттєві особливості творчого мислення і, разом з тим, являють собою індивідуально-особистісною характеристикою пошукового процесу.

Останнім часом науковці звернули свою увагу на з'ясування індивідуального стилю діяльності, як інтегрального поняття, що дає інформацію про індивідуально-особистісну своєрідність діяльності [5, 7, 14, 15, 29]. Адже загально визнаним серед дослідників є положення про обумовленість стилевих закономірностей властивостями людської індивідуальності. Як зауважує М.О. Холодная: "... різні піддослідні по-різному ментально “бачать” одну і ту

ж ситуацію і, відповідно, по-різному на неї реагують (оцінюють, приймають рішення і т.п.). Саме ці фактори і стали фундаментом ідеології стильового підходу“ [31, с. 53]. З іншого боку О.В. Лібін наголошує: “... стиль – це феномен, що має подвійну природу і виникає на перетині індивідуальності із середовищем. Це означає, що внутрішні джерела детермінації не пояснюють повністю стилевої своєрідності, але і зовнішні умови, що виступають у вигляді стимулів, семантично різноманітних фрагментів, що володіють різною валентністю ситуацій, не можуть диктувати форму взаємодії” [14, с. 281].

Стиль займає рубіжне положення між індивідуальністю й середовищем, бо він є одночасно і винаходом людини, і засобом будь-якої діяльності чи активності, що спрямована на перетворення середовища (стиль малювання, стиль письма, стиль пізнання тощо). Це створює підґрунтя для дослідження стилю людини або через вивчення її індивідуальності, або через вивчення особливостей тієї діяльності, у процесі якої даний стиль виник.

Зокрема, В.С. Мерлін, досліджуючи природу стилю як особистісного утворення, вивів важливі закономірності, що власне сприяють формуванню індивідуального стилю в будь-якій діяльності: існування зони невизначеності як умови формування стилю та наявність позитивного відношення до діяльності [15].

Підсумовуючи зазначимо, що нам видається цікавим аналіз складових пошукового математичного процесу (процесу розуміння, процесу формування гіпотези розв’язку, процесу апробації гіпотези) через аналіз суб’єктивних мисленневих стилів, які можуть функціонувати у творчому математичному мисленні.

Вивчення стилів математичного мислення не нове завдання у психології. Дослідження цього напрямку вже мають певні доробки. Зокрема, А.Ф. Кудряшов вважає, що стиль математичного мислення пов’язаний з перевагами математика в системі модальних антологій [13]. В.Я. Пермінов звертає увагу науковців на існуючі в структурі знань математика емпіричної й категоріальної системи уявлень. Згідно його точки зору, саме їх поєднання у мисленні математиків і є основою диференціювання мислення щодо стилів [25]. Вважаючи стиль математичного мислення поєднанням змісту й форми творчої математичної діяльності, В.Є. Войцехович виділяє три фактори, що на його думку лежать в основі класифікації математичного мислення вчених на стилі: особа вченого; специфічні властивості математичного знання; соціокультурний контекст даного часу [5]. Л.Б. Султанова стверджує, що неявні знання та інтуїція визначають стиль математичного мислення [29].

Ці наукові розвідки дають підстави стверджувати, що математичний стиль – це така сукупність індивідуально-особистісних ознак, яка відрізняє діяльність в галузі математики однієї людини від такої ж діяльності іншої, не стосуючись технологічних особливостей цієї діяльності.

Отже, ми спробували виділити певні стилі у творчому математичному мисленні і проаналізувати їх зміст впродовж процесу розуміння творчої математичної задачі. Саме цей аспект є предметом аналізу даної статті.

Аналіз дослідження впливу мисленнєвого стилю на характер перебігу процесу розуміння творчої математичної задачі. В цій статті аналізується творче математичне мислення студентів технічного вузу. Експериментальна діяльність студентів полягала у розв'язанні різноманітних творчих математичних задач. В експерименті прийняло участь 426 студентів Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Було підібрано 23 серії задач, так, щоб кожна серія сприяла вивченню певного аспекту математичного мислення. Усього використано 160 задач. Усі задачі були розділені на класи 4 основні класи: задачі на знаходження невідомої величини, задачі на доведення, задачі на побудову і задачі на дослідження. Відібрана система задач для змогу моделювати більшість ситуацій властивих творчому математичному мисленню, а їх зміст передбачав можливість фіксування різних компонентів пошукового процесу.

Зауважимо, що, вдаючись до схематичного спрощення творчого математичного мислення, ми розділимо пошуковий математичний процес на три етапи: вивчення умови задачі, формування гіпотези розв'язку та її перевірка і будемо його трактувати як одночасний перебіг трьох взаємопов'язаних, однаково значущих складових процесів: процесу розуміння математичної проблеми, процесу формування гіпотези розв'язку проблеми, процесу апробації мисленнєвих результатів, отриманих при розв'язанні математичної проблеми [16]. *В даній статті акцентуємо увагу на процесі розуміння задачі впродовж всіх цих етапів, точніше на стильових характеристичних відмінностях процесу розуміння творчої математичної задачі, залишивши децю в стороні аналіз процесуально-динамічного аспекту феномена розуміння.*

Пізнаючи психологічну сутність творчого математичного мислення, необхідно враховувати специфіку діяльності особистості в галузі математики. Математичний метод ототожнюється з особливим методом міркувань, що містить логічний, інтуїтивний, символічний, числовий та просторовий компоненти [1,4,12,25].

Пояснюючи це, зауважимо, що, в першу чергу, математичне мислення послуговується правилами формальної логіки. Саме це відрізняє його від будь-якого іншого виду мислення. Математична діяльність немислима без використання таких логічних прийомів, як порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення. Їх поєднання завжди присутнє в математичному мисленні [20].

З іншого боку, як стверджує математик, філософ, психолог Д.Д. Мордухай-Болтовський: "Інтуїція, а не формальна логіка з логічними позначеннями, являє собою ті крила, на яких ми відлітаємо у найвіддаленіші області абстракції" [24, с. 51]. При цьому, автор влучно описує той розум, який базується лише на логіці, як такий, що повернутий спиною до свого руху, тому бачить той шлях, який пройшов і не бачить того, який потрібно пройти. Неможливо чисто логічно обґрунтувати математичне мислення, оскільки неможливо чисто логічно визначити всі математичні поняття і психологічно неможливо проводити логічні операції без звернення до інтуїції. Зокрема, безсумнівним є незалежність психологічних властивостей аксіом

від їх логічних властивостей. Таким чином, у творчому математичному мисленні поряд із “свідомою логікою” функціонують неусвідомлені мисленнєві акти. До таких належать інтуїтивні знахідки (догадки) [22].

Будучи формалізованими об’єктами дійсності, математичні об’єкти сприяють можливості застосування математичних методів до вивчення цієї дійсності. У процесі розв’язання багатьох математичних задач передбачається як кодування, так і розкодування реального змісту, що прихований за числами та математичними символами. Зміст символічного та числового компонентів полягає в утворенні числових та символічних характеристик об’єктів реальної дійсності та вмінні їх інтерпретувати: умінні з отриманих числових даних виявити певну якісну характеристику і вмінні перевести ту чи іншу якісну характеристику у правильні числові співвідношення [18].

Просторовий компонент математичного мислення – ще одна його складова. Варто зауважити, що людині досить важко мислити виключно лише за допомогою логічних посилянь. Вона відчуває велике полегшення, коли паралельно до них вдається залучити відповідні геометричні образи. Хоч, з точки зору логіки, використання образів приводить до її погрішностей, бо ті образи, що слугують математику допомогою при впровадженні геометричних інтерпретацій, є часто логічно не дозволеними образами [19]. Особливості просторового компонента у математичному мисленні полягають у розумінні просторових математичних фігур, образів, комплексів і у вмінні ними оперувати. До такого оперування слід віднести: просторове абстрагування (виділення загального, спільного), просторове комбінування (знаходження зв’язків і відношень об’єктів у просторі) тощо.

Таким чином, кожен із досліджуваних нами студентів мисленнєво оперував у щойно зазначеному нами просторі, розв’язуючи при цьому різні задачі. Аналізуючи пошуковий процес при розв’язуванні творчих математичних задач студентів технічного вчз, ми зробили спробу виділити стилі в їх математичному мисленні. За критерій поділу ми брали місце й роль неусвідомлених мисленнєвих актів та характер перебігу усвідомлених логічних кроків у пошуковому процесі [17]. Для проведення класифікації мисленнєвих дій студентів, спрямованих на розв’язання творчих математичних завдань, ми аналізували їх пошуковий процес при розв’язанні ними трьох спеціальних задач [17, 21].

Це багатосмислові задачі, що містять приховану проблемність. Вони передбачали кілька варіантів розв’язків. Кожен із таких варіантів ґрунтується на різних узагальнених схемах, що відображають певний смисл задачі. У процесі розв’язання цих задач мислення повинно опиратися на логічний, числовий і просторовий компоненти, крім того, їх розв’язання передбачає виникнення догадок, тому аналіз мисленнєвих дій при розв’язанні цих задач, ми поклали в основу диференціації математичного мислення за стилями.

Проаналізувавши пошуковий процес студентів, ми виділили 3, на нашу думку, різних за характером перебігу, шляхи подолання кожної математичної проблеми: диференціальний, інтегральний, диференціально-інтегральний, вважаючи їх трьома різними стилями творчого математичного мислення студентів [17, 21].

При диференціальному стилі математичного мислення задача спочатку сприймалась студентами як набір розрізнених математичних об'єктів, які потрібно ретельно дослідити з ціллю з'ясування існуючих зв'язків і побудови моделі проблемної ситуації. Основна ціль пошукового процесу при цьому – це глибокий аналіз змісту для зведення нової задачі в цілому або її частини до відомої задачі, але поки що, на перших етапах роботи над задачею, не виявленої суб'єктом. З цією метою і під цим кутом зору детально вивчається умова задачі: відокремлюються структурні елементи, вивчаються їх властивості й зв'язки, продукуються й перевіряються численні гіпотези. В результаті цього структурні елементи набувають різних операційних смислів, тобто формуються різноманітні задачі “на своїй мові”, що схиляє суб'єкта до широкого спектру подальших математичних дій. Ідея розв'язку як така, спочатку не окреслюється і являє собою аморфне утворення з усеможливими варіантами. Первинне уявлення про розв'язок при диференціальному стилі математичного мислення виникає як усвідомлений результат інтелектуальної діяльності дещо пізніше.

Назагал – це аналітико-синтетична діяльність, що полягає у почерговому виконанні логічно можливих кроків, які сприяють зведенню нової задачної ситуації до відомих. В подальшому ця діяльність конкретизується в пошук можливості провести той чи інший відомий мисленнєвий прийом у нових умовах. Тобто численні маніпулювання структурними об'єктами, вивчення їх різноманітних зв'язків привело до виникнення задачі-еталону, тому виникає ціль підвести нову задачу під еталонну. Логічні кроки інкрустуються догадками, що, у свою чергу, прискорює пошук, але уявлення про розв'язок формується з первинного поняття усвідомлено й планомірно.

Принципово інше сприйняття задачі у студентів із інтегральним мисленням. Для них задача – це цілісна система математичних об'єктів із функціонуючими певними своїми властивостями. Із набору всеможливих властивостей складових математичних елементів, в задачу вони входять лише з деякими, тобто структурні елементи відразу породжують конкретний операційний смисл, що визначає напрям пошуку і забезпечує виникнення догадки. Стосовно розуміння, зауважимо, що студенти з таким мисленнєвим стилем відразу, при одному варіанті, переводять задачу на “свою мову”. Тобто пошукова діяльність студентів із інтегральним стилем математичного мислення відразу скеровується догадкою, яка виникає на початкових етапах, без видимих, планомірно проведених мисленнєвих дій. Така догадка об'єднує частину структурних елементів задачі і математичних знань, пов'язаних з цими елементами, створюючи модель проблемної ситуації. Зміст такої догадки часто полягає у реконструюванні складових компонентів, у відмові від традиційного бачення задачі. В подальшому ставиться ціль дослідити (підтвердити або спростувати) виниклу догадку, що досягається аналітико-синтетичним шляхом за допомогою використання відомих логічних прийомів в межах діючої моделі. Тому гіпотези, що виникають у подальшому пошуковому процесі, спрямовані на досягнення сформованої цілі і стосуються методів логічного обґрунтування догадки. Отже, при інтегральному математичному стилі мислення первинне

поняття про розв'язок виникає неусвідомлено, але формується в розв'язок за допомогою планомірних усвідомлених мисленневих кроків.

Сприйняття задачі студентами з диференціально-інтегральним стилем неоднозначне. Може статися, що спершу для них задача – це набір різноманітних математичних об'єктів як для студентів із диференціальним стилем математичного мислення, або цілісна система, як для студентів із інтегральним мисленням, але через певний проміжок часу, вони змінюють це первинне бачення задачі на інше. Така зміна часто відбувається неодноразово. Математичне мислення, яке ми віднесли до диференціально-інтегрального стилю, одночасно опирається і на стандартні логічні кроки і на новаторські прийоми. Відповідно до цього пошуковий процес може розпочинатися і з догадки, і з традиційних логічних кроків, що має свою передісторію. Вивчаючи складові математичної задачі, такі студенти активують різні структурні елементи по-різному: одні пов'язуються з конкретним операційним смислом, інші - з кількома. Якщо суб'єктивної переваги набере “одноопераційний” елемент, то він спрямовує пошукові дії в певному напрямі, що часто продукує догадку. Ціль наступних мисленневих дій – дослідження догадки. Якщо ж такої переваги не виявляється, студенти продовжували вивчення структурних елементів, пов'язуючи їх з різними операційними смислами. Подальша сутність мисленневих дій така ж як при диференціальному стилі.

При цьому в процесі розробки одного напрямку розв'язання може раптово виникати інший, що деколи є навіть досить віддаленим від першого. Зміна проводиться легко, без відчутної прив'язаності до розпочатих алгоритмічних дій чи до дій на основі виниклої догадки. Таким чином, при диференціально-інтегральному стилі математичного мислення первинне поняття про розв'язок може виникати як неусвідомлений мисленневий продукт, так і як результат усвідомлених мисленневих дій. Але воно не є ознакою функціонування чіткої моделі проблемної ситуації, описаної задачею. Такої моделі, як правило, в даний момент розв'язання не існує, натомість діє кілька варіантів, що потенційно можуть стати основою для її створення.

Стиль математичного мислення студентів проявлявся в саморегуляції пошукового математичного процесу: в тому, як студент планує, програмує свої дії; в якій мірі він здатний враховувати значущі для досягнення розв'язку математичної проблеми умови, при яких, цей розв'язок шукається; який його індивідуальний контроль, оцінка і корекція власних дій; наскільки він при цьому цілеспрямований, здатний враховувати зміни математичної ситуації, що виникають у процесі пошуку. Цей аспект стильових відмінностей творчого математичного мислення значною мірою виражається через операційний компонент, зміст якого підпорядкований мисленневим стратегіям пошукового процесу.

Більш детальний аналіз пошукового математичного процесу (на основі виділення й аналізу його етапів, мікроетапів), дає змогу з'ясувати змістові аспекти стилів творчого математичного мислення. Оскільки стиль є характеристикою включення людини в проблемну ситуацію (хоч би її частину), то розпочнемо вивчення сутності стилів математичного мислення із процесу

розуміння задачі. Згідно нашої точки зору, процес розуміння творчої математичної задачі розпочинається із загального ознайомлення з умовою задачі. Навіть на цьому, найпершому, мікроетапі, ми спостерігали відмінності в діях студентів із диференціальним, інтегральним та диференціально-інтегральним стилем. Бо перші намагались від початку знайомства із задачею детально вчитуватись в її зміст, другі – миттєво “пробігали” очима текст (здавалось, що навіть мало що запам’ятовували), а треті, читали його у звичайному темпі. Однак пізніше з’ясовувалось, що і перші, і другі чітко орієнтувались в тому, що задача математична, могли здебільшого навіть вказати на розділ математики, до якого її слід віднести й описати її загальну схему: “Задача про рух човна, що рухається по-різному.”, “Мова йде про степеневе рівняння з параметром” тощо.

Результат першого ознайомлення суб’єктів із диференціально-інтегральним стилем математичного мислення інший. Вони плутали рівняння з нерівностями, вид чотирикутника, напрям руху двох об’єктів (назустріч чи в протилежному напрямі) тощо. Тобто, при диференціально-інтегральному стилі частіше всього під час першого знайомства із задачею формується досить розмита уява про її зміст. Вони явно потребували ще одного прочитання умови, після чого з легкістю змінювали ту, найпершу, характеристику задачі.

Зауважимо, що більшість студентів цієї групи на наше запитання чи зрозуміла їм задача, давали стверджувальну відповідь, а найменша кількість учасників, що відповіли “так”, були носіями диференціального стилю.

У процесі розподілу умови задачі на головну і другорядну частини, студенти виділяють те, що дано і те, що необхідно виконати. При диференціальному стилі мислення студенти в першу чергу з’ясовують зміст даних задачі (відносна частота таких мисленневих дій $p = 0,84 \pm 0,07$) і лише певною мірою зміст вимоги, як двох окремих полюсів, що на цьому етапі ознайомлення із задачею ще мало пов’язані між собою. Вони спрямовують головний акцент уваги на дані задачі і дещо менш конкретніше окреслюють вимоги, про що свідчить аналіз їх висловлювань, запитань на цьому етапі розв’язання. При інтегральному стилі мислення – навпаки, студенти концентрують більше уваги на вимозі задачі й місці в контексті задачі поки що не існуючого розв’язку (відносна частота таких мисленневих дій $p = 0,87 \pm 0,13$). Тобто, вони акцентують мисленнєві зусилля на тому, що необхідно знайти, довести, побудувати в тих умовах, які запропоновані задачею. Головна частина для них – вимога і лише деякі частини умови, тому вони намагаються в першу чергу зорієнтуватися в змісті вимог до розв’язку. Варто зауважити, що така орієнтація настає досить швидко. У випадку диференціально-інтегрального стилю математичного мислення характерним є більш-менш рівноцінне дослідження обох полюсів: і умови, і вимоги (відносна частота таких мисленневих дій $p = 0,43 \pm 0,06$) та $p = 0,38 \pm 0,11$). При цьому вони досліджуються по чергово. Отже, первинне уявлення про розв’язок може брати свій початок як з умови, так і з вимоги задачі, або з обох полюсів відразу, залежно від стилю математичного мислення студентів.

У подальшому перші скрупульозно розчленовують текст задачі на прості елементи, диференціюють їх на відомі й невідомі. Носії диференціального стилю математичного мислення намагаються “очистити” невідомі елементи від контексту і вивчати їх шляхом штучного включення у ними ж створені зв’язки з іншими елементами, з існуючими теоретичними фактами (теоремами, властивостями тощо). Відбувається процес уподібнення нового з відомим, за допомогою зіставлення його з відомими суб’єкту математичними конструкціями, на основі інтерпретації через відомі математичні прийоми. Це, у свою чергу, веде до висування й перевірки гіпотез, що в основному спрямовані на почергове детальне вивчення структурних елементів задачі.

Висунуті гіпотези різноспекторні, тому охоплюють значно більше математичної інформації, ніж та, яка в кінцевому рахунку приводить до розв’язку. Тобто, коли студент із диференціальним стилем математичного мислення переводить задачу на “свою” мову, він, виявивши зону незрозумілого, задіює широкий спектр аналогів (математичних елементів, математичних зв’язків між елементами, математичних задач) і за їх допомогою намагається розшифрувати незрозуміле.

Процес уподібнення нової задачі з відомими у випадку інтегрального стилю математичного мислення, настає досить швидко, при цьому математичні ситуації, до яких відносить суб’єкт дану, можуть бути досить віддаленими від неї. “Свій” еталон виникає без видимого попереднього варіювання можливостями, без багатьох спеціальних дій, спрямованих на вивчення структурних елементів. Такий еталон виникає у вигляді догадки, що охоплює ряд структурних елементів задачі і подальша мисленнева діяльність буде спрямована на її реалізацію чи заперечення. Результатом “свого” бачення при інтегральному стилі математичного мислення є синтетичний мисленневий продукт, що передбачає детальний аналіз у подальшому.

У третьому випадку студенти досягають “свого” бачення задачі за допомогою маніпуляцій структурними елементами, що в певний момент можуть бути детальним обстеженням деяких елементів задачі, а в інший – дослідженням ідеї уподібнення частини задачі з виниклим у пам’яті еталоном, без явно виражених мисленневих актів, що підводили студента до такої ідеї.

Зауважимо, що і при диференціальному, і при інтегральному стилях математичного мислення студенти, уподібнюючи нову задачу зі своїм еталоном, мають досить чітке уявлення про нього, а при диференціально-інтегральному стилі вони такого уявлення не мають. На початковому етапі розв’язання вони не опираються на чітку уяву про еталон: “От як би,....., то ця задача була б про...”. Це найхарактерніший вислів студентів із диференціально-інтегральним стилем математичного мислення на етапі вивчення умови задачі.

При диференціальному стилі математичного мислення студент намагається детальніше вивчити задачу, тому, по можливості, він часто вдається до різних ілюстрацій. З охотою використовує існуючі (якщо такі є) і створює власні. Такі ілюстрації вивчаються й будуються детально: поступово накладаються на рисунок додаткові побудови, вивчається характер взаємозв’язку

між елементами і зображаються нові структурні зв'язки. Викінчена ілюстрація є різнопланово обстеженою і на основі інформації, що надходить із тексту задачі, і на основі різноманітних домислів, уявлень розв'язуючого.

Подальші мисленнєві дії будуть тісно пов'язані з обраною ілюстрацією. Студенти з диференціальним стилем математичного мислення використовують ілюстрації, опираючись на існуючий суб'єктивний досвід, тому часто за їх допомогою намагаються впізнати у новій задачі елементи відомої. З ними пов'язуються гіпотези розв'язку: їх зміст опирається на ілюстрації незалежно від того чи мова йде про рисунок до геометричної задачі, чи про топологічну схему алгебраїчної задачі. Детальне обстеження “можливостей” схеми, рисунка перетворює його в “діючий” задачний елемент, що на певний час не піддається ревізуванню. Найтипівішим висловом у цьому випадку було: “Як видно з рисунка ...”

При інтегральному стилі математичного мислення якість “своєї” ілюстрації дещо інша. Це швидше схеми, без надмірного деталізування. Варто відмітити, що новації відчуються навіть у побудові ілюстрацій: часто геометричні рисунки виконуються у нетрадиційному ракурсі, тексти задач “оснащуються” оригінальними топологічними зображеннями.

Спостерігається тенденція до побудови декількох ілюстрацій однієї і тієї ж задачі, але всі вони є наближеннями до кінцевої ілюстрації. “Так буде ще наочніше,” – говорять у цьому випадку такі студенти, змінюючи ілюстрацію за ілюстрацією. Студенти з інтегральним стилем математичного мислення, опираючись на рисунки, схеми, все ж дуже тісно до них не прив'язувалися. Тому ідея розв'язання у них часто може виникнути незалежно від ілюстрації, і в подальшому змінити саму ілюстрацію. Але на етапі вивчення умови, у процесі розуміння творчої математичної задачі, побудова ілюстрації для них – це процес поглиблення розуміння задачі. Те ж стосується процесу вербалізації схем, графіків, креслень.

При диференціально-інтегральному стилі математичного мислення студенти, намагаючись ілюструвати нову задачу, будують кілька схем, креслень, що в подальшому будуть функціонувати паралельно. Вони є різними, бо базуються на різному “своєму” баченні задачі, що є неоднозначним, і змінюється наче під впливом бажання наочно проекспериментувати зі структурними елементами задачі. Хоч такі експерименти врешті-решт зводяться до конкретної уяви про задачу, все ж нерідко залишається кілька варіантів схем, до яких у подальшому почергово звертається досліджуваний з таким стилем математичного мислення, шукаючи розв'язок задачі. Такі схеми, рисунки не можна розділити на правильний – неправильний, точний – неточний. За змістом вони, швидше, демонструють акцент на різних елементах задач, різних її аспектах, тобто, є ілюстраціями різного розуміння сутності задачі.

В подальшому поглиблюється з'ясування змісту структурних елементів задачі та їх зв'язків. Студенти з диференціальним стилем мислення актуалізують їх найрізноманітніші властивості, вивчають різноманітні зв'язки між ними. Поступово більш детальніше вивчається зміст вимоги задачі. Так відбувається переформулювання задачі (створюється певна її модель) з подаль-

шим акцентом на тому, що відомо для її розв'язання, що ще необхідно визначити, як це можна визначити. Тобто поглиблення розуміння задачі у відходить від структурних елементів, що задані її умовою. Студенти з інтегральним стилем математичного мислення часто створюють за рахунок різних за змістом операцій нові математичні об'єкти і оперують у подальшому ними. Актуалізація знань і досвіду сприяє цьому. Задача переформулюється за допомогою таких новоутворень (вони стають осередком її моделі), бо через їх зміст досліджуються і оцінюються умова і завдання задачі, що, у свою чергу, формує уяву про доцільність використання деякої актуалізованої інформації й зміст тієї, яку ще необхідно добути. І перші, і другі виявляють для себе в такий спосіб пробіли в розумінні умови задачі і в подальшому намагаються їх подолати. Такі пробіли – зони нерозуміння – локалізуються в певних місцях змісту задачі.

При диференціально-інтегральному стилі математичного мислення, переформулювання задачі по-своєму не є чітким і одноваріантним, тому такою ж є модель задачі. Вона містить прогалини, що не мають певної локалізації (кожен варіант переформулювання задачі виявляє свої прогалини), бо паралельно існують кілька варіантів задачі, переформульованих “по-своєму” (функціонує кілька моделей проблемної ситуації, описаної задачею. Хоч у цілому, варто відмітити, що задача на цьому етапі постає перед суб'єктом у вигляді цілісної системи математичних об'єктів, точніше, у вигляді кількох варіантів цілісної системи.

Згідно нашої точки зору, процес формування гіпотези розв'язку творчого математичного завдання розпочинається з процесу його розуміння і проходить паралельно до нього. Так при поділі задачі на головну й другорядні частини, суб'єктивно продукуються різні асоціації, образи. Через те що при диференціальному стилі математичного мислення характерним є детальне обстеження змісту умови задачі, тому асоціативний ряд носіїв такого стилю математичного мислення був більше пов'язаний саме з умовою. У них виникає потік запитань, пов'язаних із структурними елементами та актуалізованими знаннями, в результаті чого ці елементи градуються по значущості. Тобто поглиблення розуміння задачі у відходить від структурних елементів, що задані її умовою. Ті з них, що суб'єктивно вважаються більш значущими, утворюють “логічні координати”, в межах яких виникає первинне уявлення про розв'язок і будуються пошукові дії. Для представників цього стилю мислення такі координати склалися із структурних елементів і теоретичних фактів, що стосуються умови задачі із акцентом то на одних, то на других в залежності від змісту умови задачі.

Потік асоціацій, образів, що пов'язаний з окремими елементами, породжує мисленнєвий зв'язок даної задачі з існуючими у суб'єктивному досвіді студента. Так виникають гіпотези про їх подібність (точніше ступінь подібності). Тобто за змістом первинне уявлення про розв'язок пов'язується з розв'язком задач, що існують у суб'єктивному досвіді. Спостерігається процес уподібнення нової задачі із тими, що були у власному досвіді розв'язуючого. Студенти з диференціальним стилем математичного мислен-

ня витрачають багато зусиль на підтвердження або заперечення цього і відбір однієї з відомих задач, найбільш подібної до даної.

Це має своє вираження в роботі над ілюстраціями, над формуванням запитань щодо змісту певних зв'язків між структурними елементами й пошуком відповідей на них, в з'ясуванні їх функціональних можливостей. А коли настає суб'єктивна впевненість у можливості застосувати конкретний відомий результат, знову ж таки логічно вивіреними кроками ця ідея наповнюється змістом: відшукуються методи адаптації умови вихідної задачі до відомої. Такий пошук забезпечується потоком мікрогіпотез, які, у свою чергу, забезпечують певний стан розуміння задачі. .

Результатом таких мисленнєвих дій є акцент на тих чи інших структурних елементах, їх функціях, теоретичних фактах, пов'язаних із ними, тобто на таких складових задачах, що утворюють "логічні координати" задачі і, порожуючи зв'язки між собою, будують логічний ланцюг від умови до вимоги.

У студентів з інтегральним стилем математичного мислення, що спершу опікувалися тим, чого необхідно досягти, виникає ряд образів, асоціацій, що пов'язані з вимогою задачі. Відразу продукуються гіпотези в межах миттєво актуалізованих знань. Тобто етапу глибокого обстеження структурних елементів передують процес прогнозування і миттєве виникнення первинного поняття розв'язку, що базується на догадці. Вивчення окремих елементів відбувається на фоні висунутої гіпотези. З точки зору розуміння, то в цьому випадку варто констатувати, що його первинний стан виникає раптово, без видимих мисленнєвих зусиль, тобто, у носіїв цього стилю процес розуміння задачі розпочинається на неусвідомленому рівні з певного стану охоплення структурних елементів у те ціле, яким є математична задача.

Гіпотеза, що виникає відразу, значною мірою сприяє утворенню "логічних координат" з актуалізованих нею суб'єктивних знань, структурних елементів, їх зв'язків. Тому складові елементи досліджуються не на предмет існування тих чи інших властивостей а priori, а з'ясовуються лише ті властивості, що потрібні для реалізації даної гіпотези. Цей процес супроводжується запитаннями й висловлюваннями на зразок: "Чи не можна було б...?", "Перевіримо чи..." тощо.

Детальне вивчення елементів "під провідну ідею" сприяє наповненню її змістом, а отже, наповненню змістом первинного поняття про розв'язок, тобто глибшому розумінню задачі. При наповненні провідної ідеї змістом виникають гіпотези щодо застосування того, чи іншого елемента, тієї, чи іншої властивості, тобто саме тепер можна спостерігати поглиблення розуміння умови – розуміння значущості її структурних елементів для майбутнього розв'язку, розуміння теоретичних фактів, які для цього можна застосувати. Зауважимо, що для студентів з інтегральним стилем математичного мислення властивий помітний перехід від виникнення ідеї до побудови логічного ланцюга мисленнєвих кроків, що веде від умови до вимоги. Однак, якщо не вдається реалізувати виниклу гіпотезу, їм не властиво реанімувати її різними логічними знахідками. Вони швидше відмовляються від рутинного маніпулювання математичними об'єктами для відшукування можливості застосування

виниклої гіпотези. Такі студенти здатні відступити на “вихідні позиції” і розпочати продукування нової гіпотези. Нова гіпотеза буде актуалізовувати інші знання, підвищувати значущість інших структурних елементів і їх взаємозв’язків, тобто виникне інша “своя” задача, що буде свідчити про інший стан розуміння задачі.

Третьюму стилю математичного мислення – диференціально-інтегральному - властиве продукування найрізноманітніших образів, асоціацій, прогнозів. Саме власникам такого математичного стилю властива паралельна розробка кількох напрямів розв’язання. Тобто, у суб’єктів із таким стилем математичного мислення, одночасно може виникати кілька провідних ідей і вони з легкістю переключаються від розробки однієї до іншої, при цьому первинне поняття про розв’язок, що виникає, не є чітким і часто двоїстим, а то і троїстим. Щодо розуміння, то на цьому етапі розв’язування можна стверджувати, що у таких суб’єктів воно розмите між кількома моделями задачі, а розуміння змісту задачі є ситуативним, пов’язаним різними ідеями розв’язання. Тобто, значущість того чи іншого структурного елементу, тієї чи іншої його властивості є різним.

Пошуковий процес при цьому стилі математичного мислення може розпочатися з актуалізації знань, які пов’язані із змістом задачі та детального обстеження її структурних елементів. Це приводить до продукування гіпотез, в результаті дослідження яких виникає догадка. Така догадка сприяє актуалізації лише певних складових елементів задачі і вимагає перервати поступове вивчення всіх елементів на користь дослідження лише деяких, що мають відношення до виниклої догадки. Тобто, в подальшому вивчаються не будь-які елементи, не будь-які їх властивості, а лише ті, що сприяють догадці.

Зовні це може виглядати як відступ на “вихідні позиції” або до певного пройденого мікроетапу. З точки зору розуміння формується ще одне переведення умови задачі на “свою” мову, що продукує свої гіпотези розв’язання. Тобто, спочатку виникає кілька уявлень про розв’язок, яким ще необхідно перетворитися у єдине уявлення про розв’язок в подальшому.

Якщо догадка не сприяла формуванню провідної ідеї, то суб’єкт повертається до поступового дослідження структурних елементів. Він висуває й перевіряє гіпотези про зв’язок між ними, як це відбувається при диференціальному стилі математичного мислення. Але, у процесі асоціювання, під дією певних елементів, знову може виникнути потреба повернутися до розробки попередньої догадки, або може виникнути нова догадка. Тому, в подальшому елементи досліджуються з точки зору їх корисності для реалізації нової догадки. Такий перехід може відбуватись неодноразово. При цьому зміст догадки може змінюватися як незначною мірою (наприклад, уточнюватися), так і кардинально. Образно такий стиль математичного мислення можна назвати “рух уперед із відпочинком”. Бурхливий хід думок (продукування гіпотез, їх перевірка) на основі догадок змінюється розміреними мисленнєвими маніпулюваннями структурними елементами з метою вивчення якомога більшої кількості їх властивостей, зв’язків і наслідків із них. В результаті такого вивчення суб’єкт накопичує власний потенціал і продукує нову дога-

дку або повертається до попередньої з іншим суб'єктивним баченням можливості її реалізувати.

Заключний етап процесу розуміння - етап включення умови творчої математичної задачі в ланцюг суб'єктивних знань у студентів із диференціальним та інтегральним стилем мислення проходить природно, через екстраполяцію чи інтерполяцію. Весь попередній мисленнєвий процес сприяв цьому. Перші, як правило, акцентують увагу на змісті нових знань, що дає їм розв'язання нової математичної проблеми і, нерідко, навіть наголошують на тому, що отриманий результат варто запам'ятати. Другі не приділяють ніякої уваги значущості встановленого математичного факту. Вони сприймали задачу як мисленнєву перешкоду, яку вдалось подолати і впевнені, що зможуть це зробити в майбутньому. По-іншому у студентів із диференціально-інтегральним стилем. Вони, підключаючи нові знання до системи існуючих у них знань, намагаються дослідити їх місце у цій системі. Їм властиве найбільш детальне обстеження отриманих результатів (дослідження різних умов існування розв'язку, різних значень параметрів, проведення різнобічної перевірки).

Узагальнюючи, варто наголосити, що найдетальніше вивчають умову задачі студенти, які керуються диференціальним стилем мислення. У їх пошуковій діяльності можна більш-менш чітко відокремити етап вивчення умови. Для них властивим є найдетальніше початкове обстеження змісту задачі, домагання вільного пересування в задачному просторі, перш ніж вони почнуть продукувати гіпотези щодо розв'язку.

Процес формування гіпотези є найбільш яскравим при інтегральному стилі математичного мислення. Таким студентам властиве продукування ідей розв'язання вже з перших кроків ознайомлення із задачею. Тому часто складається враження, що у них розуміння задачі настає автоматично. Однак, при більш детальному аналізі їх мисленнєвої діяльності, з'ясовується, що для них процеси розуміння й формування гіпотези розв'язку тісно переплетені і взаємодоповнюють один одного.

При диференціально-інтегральному стилі математичного мислення процеси розуміння й формування гіпотези розв'язку набувають ступінчатого вигляду: досягнувши певного рівня розуміння, розпочинається процес формування гіпотези, який через певний час припиняється, а продовжується проникнення в сутність задачі. Цей процес також на певному етапі припиняється й продовжується процес формування гіпотези розв'язку, при цьому вона може формуватись під дією зовсім іншої ідеї.

Що стосується апробації гіпотези розв'язку, то при диференціальному стилі мислення – це швидше функціональна потреба, сформована досвідом розв'язання математичних задач; при інтегральному стилі мислення – це і функціональна, і психологічна потреба суб'єкта, що розв'язує задачу; при диференціально-інтегральному стилі мислення – це, в першу чергу, психологічно необхідний етап. При диференціально-інтегральному стилі апробація гіпотези розв'язку є найбільш значущою в порівнянні з іншими стилями. Саме перевіряючи, такі студенти здійснюють кінцевий відбір гіпотези розв'язку з усіх

можливих варіантів, впевнюються в її якості і доводять самі собі, що вибраний варіант є розв'язком при тих чи інших умовах: при конкретному трактуванні умови, при певному (чи будь-якому) значенні параметрів тощо.

Висновки. Мисленневий процес, що спрямований на розв'язання творчої математичної задачі, містить у собі індивідуальні відмінності, що пов'язані із мисленневим стилем того, хто розв'язує задачу. У творчому математичному мисленні можна виділити три мисленневі стилі: диференціальний, інтегральний, диференціально-інтегральний. Індивідуальні відмінності введених трьох стилів математичного мислення студентів яскраво проявляються у процесі розуміння задачі. Це проявляється у характері вивчення структурних елементів задачі, у змісті переформулювання задачі на "свою" мову, у послідовності і змісті мисленневих дій, спрямованих на пошук розв'язку, у значущості операцій прогнозування і апробування мисленневих результатів тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Адамар Ж.* Исследования психологии процесса изобретения в области математики / Ж. Адамар. – М.: Соврадио, 1970. – 152 с.
2. *Богоявленская Д. Б.* Психолого-философский анализ творчества / Д. Б. Богоявленская // Междисциплинарный подход к исследованию творчества. – М.: Наука, 1990. – С.71-82.
3. *Брушлинский А. В.* Мышление и прогнозирование (логико-психологический анализ) / А.В. Брушлинский. – М.: Мысль, 1979. – 230 с.
4. *Вейль Г.* Математическое мышление / Г. Вейль. – М.:Наука, 1989. – 400 с.
5. *Войцехович В. Э.* Господствующие стили математического мышления / В.Э. Войцехович // Стили в математике: социокультурная философия математики. – СПб.: РХГИ, 1999. – С.495-505.
6. *Гурова Л. Л.* Процесс понимания в мышлении, обучении и практической деятельности / Л.Л. Гурова // Мышление. Общение. Практика : Сборн. научн. тр. – Ярославль: Изд-во Яр.ГУ, 1986. – С. 97-108.
7. *Зарецкий В. К.* Методика определения стиля мышления руководителя / В.К. Зарецкий, И.Н. Семенов // Практическое знание по специальной психологии для специалистов и руководителей народного хозяйства. Рига.: МИПК, 1980. – С. 40-66.
8. *Знаков В. В.* Понимание в познании и общении / В.В. Знаков. — М.: Изд-во РАН Института психологии, 1994. — 237 с.
9. *Коваленко А. Б.* Психология розуміння / А.Б. Коваленко. – Київ: Геропринт, 1999. – 184 с.
10. *Корнилов Ю. К.* Психологические проблемы понимания / Ю.К. Корнилов. – Ярославль: Изд-во Ярослав. ун-та, 1979. – 80 с.
11. *Костюк Г. С.* Навчально-виховний процес і психологічний розвиток особистості / Г.С. Костюк. – К.: Радянська школа, 1989. – 108 с.
12. *Крутецкий В. А.* Психология математических способностей школьников / В.К. Крутецкий. – М.: Просвещение, 1968. – 432 с.
13. *Кудряшов А. Ф.* Модальные онтологии в математике // Стили в математике: социокультурная философия математики / А.Ф. Кудряшов. – СПб.: РХГИ, 1999. – С. 130-135.
14. *Либин А. В.* Стилиевые особенности познавательных процессов и учебная деятельность / А.В. Либин // Способности и обучение. – М.: Просвещение, 1991. – С. 102-115.

15. Мерлин В. С. Деятельность как опосредующее звено в связи разноуровневых свойств индивидуальности / В.С. Мерлин // Проблемы интегрального исследования индивидуальности. – Пермь. – 1978. – Вып. 2. – С. 15-40.
16. Мойсеєнко Л. А. Про психологію розуміння творчих математичних задач / Л. А. Мойсеєнко // Вісник Прикарпатського університету. Філософські і психологічні науки. – Івано-Фрiнкiвськ : Плай, 2002. – Вип. III. – С. 174-180.
17. Мойсеєнко Л. А. Психологічне диференціювання пошукового математичного процесу за індивідуальними проявами / Л. А. Мойсеєнко // Вісник Харківського університету. – № 559. – Ч.2. – Серія Психологія. – Харків. – 2004. – С. 222-226.
18. Мойсеєнко Л. А. Прояви мисленневих стилів у числовому та символічному компонентах аспекту творчого математичного мислення / Л. А. Мойсеєнко // Проблеми загальної та педагогічної психології. Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г.С.Костюка АПН України. – К., 2009. – Т.Х. – Ч.5. – С. 132-139.
19. Мойсеєнко Л. А. Прояви математичного стилю мислення студентів в просторовому компоненті творчого математичного мислення / Л. А. Мойсеєнко // Збірник наукових праць: філософія, соціологія, психологія.- Івано-Франківськ: Плай, 2009. – Вип.14.–Ч.1. – С. 15-26.
20. Мойсеєнко Л. А. Прояви математичного стилю мислення студентів в логічному компоненті творчого математичного мислення / Л. А. Мойсеєнко // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. – Серія 12.: Психологічні науки. – К., 2009, Випуск 18(42). – С. 79-87.
21. Мойсеєнко Л. А. Особистісний аспект творчого математичного мислення / Л. А. Мойсеєнко // Актуальні проблеми психології: проблеми психології творчості та обдарованості. – Житомир: В-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – Т.12.– Випуск 5. – Ч. I. – С. 23-34.
22. Мойсеєнко Л. А. Прояви мисленневих стилів в інтуїтивному компоненті творчого математичного мислення / Л. А. Мойсеєнко // Проблеми сучасної психології: Зб. наук праць КПНУ ім. Огієнка, інститут психології ім. Г.С.Костюка. – Вип.8. – КП: Аксіома. – 2010. – С. 27-39.
23. Моляко В. А. Психология решения школьниками творческих задач / В.А. Моляко. – К.: Рад. шк., 1983. – 101 с.
24. Мордухай-Болтовский Д. Д. Философия, Психология. Математика. – М: Серебряные нити, 1998. – 552 с.
25. Перминов В. Я. Априорность и реальная значимость исходных представлений математики / В.Я. Перминов // Стили в математики: социокультурная философия математики. – СПб.: РХГИ, 1999. – С. 80-100.
26. Пойа Д. Математическое открытие / Д. Пойа. – М.: Наука. – 1976. – 336 с.
27. Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – М.: Политиздат, 1976. – 416 с.
28. Стил ь человека: психологический анализ. – М.: Смысл, 1998. – 310 с.
29. Султанова Л. Б. Роль интуиции и неявного знания в формировании стиля математического мышления / Л.Б. Султанова // Стили в математики: социокультурная философия математики. – СПб.: РХГИ, 1999. – С. 66-76.
30. Тихомиров О. К. Психология мышления / О.К. Тихомиров. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 270 с.
31. Холодная М. А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования / М.А. Холодная. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с.
32. Roger D., Jarvis G., Najarian B. Detachment and Coping // Personality and Individual Differences. 1993. – №6. – Vol. 15. – P.619-626.
33. Ziff P. Understanding Understanding. Ithaca. London, 1972. – 146 p.

SPYSOK VYKORYSTANYH DZHEREL

1. *Adamar Zh.* Yssledovanyja psyhologyy processa yzobretenyja v oblasti matematyky. – M.: Sovradyo, 1970. – 152 s.
2. *Bogojavlenskaja D. B.* Psyhologo-fylosofskij analiz tvorchestva // Mezhdyscyplynamyj podhod k yssledovanyju tvorchestva. – M.: Nauka, 1990. – S.71-82.
3. *Brushlynskyj A. V.* Мышленые y prognozyrovanye (logyko-psyhologicheskyj analiz). – M.: Мысл', 1979. – 230 s.
4. *Vejl' G.* Matematycheskoe мышленые. – M.: Nauka, 1989. – 400 s.
5. *Vojcehovych V. Э.* Gospodstvujushhye styly matematycheskogo мышленыja // Styly v matematyke: socyokul'turnaja fylosofyja matematyky. – S. Pb.: RHGY, 1999. – S.495-505.
6. *Gurova L. L.* Process ponymanыja v мышленыy, obuchenыy y praktycheskoj dejatel'nosti // Мышленые. Obshhenые. Praktyka.: Sborn. nauchn. tr. – Jaroslavl': Yzd-vo Jar.GU, 1986. – S. 97-108.
7. *Zareckyj V. K., Semenov Y.N.* Metodyka opredelenыja stylja мышленыja rukovodytelja // Praktycheskoe znanye po specыal'noj psyhologyy dlja specыalystov y rukovodytelej narodnogo hozjajstva. Ryga.: MYPK, 1980. – S. 40-66.
8. *Znakov V. V.* Ponymanые v poznаныy y obshhenыy. — M.: Yzd-vo RAN Ynstytuta psyhologyy, 1994. — 237 s.
9. *Kovalenko A.B.* Psyhologyja rozuminnja. – Kyi'v: Geroprynt, 1999. – 184 s.
10. *Kornylov Ju.K.* Psyhologicheskye problemy ponymanыja. – Jaroslavl': Yzd-vo Jaroslav. un-ta, 1979. – 80 s.
11. *Kostjuk G.S.* Navchal'no-vyhovnyj proces i psyhologichnyj rozvytok osobystosti. – K.: Radjans'ka shkola, 1989. – 108 s.
12. *Kruteckyj V.A.* Psyhologyja matematycheskyh sposobnostej shkol'nykov. – M.: Prosveshhenые, 1968. – 432 s.
13. *Kudrjashov A.F.* Modal'nyе ontologyy v matematyke // Styly v matematyke: socyokul'turnaja fylosofyja matematyky. – S. Pb.: RHGY, 1999. – S. 130-135.
14. *Lybyn A.V.* Stylevые osobennosti poznavatel'nyh processov y uchebnaja dejatel'nost' // Sposobnosti y obuchenые. – M.: Prosveshhenые, 1991. – S. 102-115.
15. *Merlyn V.S.* Dejatel'nost' kak oposredujushhee zveno v svjazy raznouronnevnyh svojstv yndyvdual'nosti // Problemy yntegral'nogo yssledovanyja yndyvdual'nosti. – Perm'. – 1978. – Vyp. 2. – S. 15-40.
16. *Mojsejenko L.A.* Pro psyhologiju rozuminnja tvorchyh matematychnyh zadach // Visnyk Prykarpats'kogo universytetu. Filosofs'ki i psyhologichni nauky. – Ivano-Frankivs'k : Plaj, 2002. – Vyp. III. – S. 174-180.
17. *Mojsejenko L. A.* Psyhologichne dyferencijuvannja poshukovogo matematychnogo procesu za indyvdual'nyy projavamy // Visnyk Harkivs'kogo universytetu. – № 559. – Ch.2. – Serija Psyhologija. – Harkiv. – 2004. – S. 222-226.
18. *Mojsejenko L. A.* Projavy myslennjevych styliv u chyslovomu ta symvol'nomu komponentah aspekt tvorchogo matematychnogo myslennja // Problemy zagal'noi' ta pedagogichnoi' psyhologii'. Zbirnyk naukovyh prac' Instytutu psyhologii' im. G.S.Kostjuka APN Ukrai'ny. – K., 2009. – T.H. – Ch.5. – S.132-139.
19. *Mojsejenko L. A.* Projavy matematychnogo stylju myslennja studentiv v prostоровomu komponenti tvorchogo matematychnogo myslennja // Zbirnyk naukovyh prac': filosofija, sociologija, psyhologija.- Ivano-Frankivs'k: Plaj, 2009. – Vyp.14.– Ch.1. – S. 15-26.
20. *Mojsejenko L. A.* Projavy matematychnogo stylju myslennja studentiv v logichnomu komponenti tvorchogo matematychnogo myslennja // Naukovyj chasopys NPU imeni M.P.Dragomanova. – Serija 12.: Psyhologichni nauky. – K. - 2009, Vypusk 18(42). – S.79-87.

21. *Mojsejenko L. A.* Osobystisnyj aspekt tvorchoho matematychnogo myslennja // Aktual'ni problemy psyhologii': problemy psyhologii' tvorchosti ta obdarovanosti. – Zhytomyr: V-vo ZhDU im. I. Franka, 2009. – T.12. – Vypusk 5. – Ch. I – S. 23-34.
22. *Mojsejenko L. A.* Projavy myslennjeyvyh styliv v intui'tyvnomu komponenti tvorchoho matematychnogo myslennja // Problemy suchasnoi' psyhologii': Zb. nauk prac' KPNU im. Ogijenka, instytut psyhologii' im. G.S.Kostjuka. – Vyp.8. – KP: Aksioma. – 2010. – S27-39.
23. *Moljako V. A.* Psyhologija reshennyja shkol'nykamy tvorcheskyh zadach. – K.: Rad. shk., 1983. – 101 s.
24. *Morduhaj-Boltovskij D. D.* Fylosofyja, Psyhologija. Matematika. – M: Serebrjanye nyty, 1998. – 552 s.
25. *Permynov V. Ja.* Apryornost' y real'naja znachymost' yshodnyh predstavlenyj matematyky // Styly v matematyky: socyokul'turnaja fylosofyja matematyky. – S. Pb.: RHGY, 1999. – S. 80-100.
26. *Poja D.* Matematycheskoe otkrytye. – M.: Nauka. – 1976. – 336 s.
27. *Rubynshtejn S. L.* Problemy obshhej psyhologyy. – M.: Polytyzdat, 1976. – 416 s.
28. *Styl' cheloveka: psyhologycheskij analiz.* – M.: Smysl, 1998. – 310 s.
29. *Sultanova L. B.* Rol' yntuycyy y nejavnogo znanyja v formirovannyi stylja matematycheskogo myshlenija /Styly v matematyky: socyokul'turnaja fylosofyja matematyky. – SPb.: RHGY, 1999. – S. 66-76.
30. *Tyhomyrov O. K.* Psyhologija myshlenija. – M.: Yzd-vo MGU, 1984. – 270 s.
31. *Holodnaja M. A.* Psyhologija yntellekta. Paradoksy yssledovanyja. – SPb.: Pyter, 2002. – 272 s.
32. *Roger D., Jarvis G., Najarian B.* Detachment and Coping // Personality and Individual Differences. 1993. – №6. – Vol. 15. – P. 619-626.
33. *Ziff P.* Understanding Understanding. Ithaca. London, 1972. – 146 p.

Moyseyenko L. A. THE INFLUENCE OF THE MATHEMATICAL STYLE OF THINKING AT THE PROCESS OF UNDERSTANDING CREATIVE MATHEMATICAL PROBLEMS. The article focuses on the increasing role of mathematics in the development of almost sciences that makes diverse researches of the mathematical creative thinking as problem of today. There has been pointed out the identification signs of human thinking activity in the field of mathematics. Creative mathematical thinking is seen as a parallel course of three components processes: process understanding, forecasting process and approbation process. The article considers modern scientific approaches of the issues connected with the psychological essence of the process understanding and analyzes personal psychological aspect of human thinking. The questions of concerning the psychological nature of individual differences in the process of understanding of creative mathematical thinking are described here. The process of understanding of mathematical problems is considered as one of the processes that go with the solution of the mathematical problems. The process of understanding as part of the creative mathematical thinking is analyzed on the basis of stylistic approach to the psychological evaluation. Considering the mathematical style as an individual peculiarity of person (subject) activity in mathematics, in the article there have been distinguished and described three mathematical styles of students of technical higher educational establishment: logical, innovative and logical-innovative. There have been described and analyzed these creative mathematical styles which are relealed in the understanding of the mathematical problem. In the article describes differences of the nature of the structural elements of the problem; content reformulating the problem in "own" language; sequence and content of thinking action to find solutions; importance of transactions and forecasting of thinking testing results.

Keywords: creative mathematical thinking, components of creative mathematical thinking, understanding process, styles of thinking, styles of creative mathematical thinking.

Отримано: 1.09.2014