

in respect to professional activities and represents those reference data, which help to predict further development of the personality and the ways of its correction.

It is shown that the basis of all types of mental maladjustment of Ukrainian rescuers in extreme conditions of service activities is one or more types of employee's personality accentuations. Therefore, the individualization of the approach to the process of adaptation of experts of dangerous professions, taking into account the dominant accentuations of personality, is one of the key terms of the optimization of their professional activities.

A special program for professional psychological support for professionals in the course of vocational training, has three functional areas: diagnostic, psychoprophylactic and correction.

We proposed the system of prolonged diagnostics of success in professional work in the course of professional psychological selection and maintenance of professional activities of fighters at fire-rescue units, taking into account prevailing professionally determined accentuations, which ensures consistency and accumulation of accurate information about the expert's professional fitness and the success of his activities during the period of service.

Key words: professionally determined accentuations, psychoprophylaxis, extreme conditions of activities.

Received January 14, 2016

Revised January 31, 2016

Accepted February 29, 2016

УДК [159.955+159.956]

Л.А. Мойсеєнко

Lmoiseyenko@yansex.ru

Неусвідомлені мисленнєві дії у процесі формування гіпотези розв'язку творчої математичної задачі

Moiseienko L.A. Unconscious thinking actions in the forming process of the hypothesis of a creative mathematical problem solution / L.A. Moiseienko // Problems of Modern Psychology : Collection of research papers of Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University, G.S. Kostyuk Institute of Psychology at the National Academy of Pedagogical Science of Ukraine / scientific editing by S.D. Maksymenko, L.A. Onufrieva. – Issue 32. – Kamianets-Podilskyi : Aksioma, 2016. – P. 327–341.

Л.А. Мойсеєнко. Неусвідомлені мисленнєві дії у процесі формування гіпотези розв'язку творчої математичної задачі. У статті розгляда-

ються питання стосовно психологічної сутності, місця і ролі інтуїції у процесі формування гіпотези розв'язку творчої математичної задачі.

Наголошується на активізації дослідження психологічної сутності творчого мислення у різноманітних видах діяльності людини. Констатується два рівні такої діяльності: усвідомлений і неусвідомлений та відзначається, що взаємодія свідомого й неусвідомленого, як взаємодія логіки й інтуїції у пізнанні є класичною проблемою у психології мислення.

Поряд з цим, зауважено збільшення ролі математики у різних видах діяльності сьогодення, автором констатовано творчий характер математичного мислення, а, відтак, присутність у ньому неусвідомлених мисленневих актів.

Проводиться дослідження творчого математичного мислення через аналіз мисленневих дій при розв'язанні творчих математичних задач. При цьому аналізу піддаються неусвідомлені мисленневі дії, що мали місце у процесі формування гіпотези розв'язку задачі.

Цей аналіз здійснено у межах процесуально-динамічної схеми проектування розв'язку творчої математичної задачі, у якій виділено та описано мікроетапи: визначення орієнтирів, виникнення провідної ідеї розв'язку, побудова логічних зв'язків між структурними елементами задачі, настання суб'єктивної впевненості у правильності розв'язку.

Досліджено зміст мисленневих орієнтирів, що виникають неусвідомлено при розв'язанні творчих математичних задач, їх роль у структуруванні інформації та зародженні різноманітних гіпотез. Описано специфіку виникнення та функціонування неусвідомленої провідної ідеї у пошуковому процесі, яка визначає напрям усвідомлених мисленневих дій, спрямованих на побудову логічного ланцюга міркувань від умови до розв'язку. Зроблено акцент на значущості суб'єктивної впевненості у якості отриманого результату, що виникає неусвідомлено.

Ключові слова: творче математичне мислення, процес проектування розв'язку, неусвідомлені мисленневі дії, орієнтири змісту задачі, провідна ідея.

Л.А. Мойсеєнко. Неосознанные мыслительные действия в процессе формирования гипотезы решения творческой математической задачи. В статье рассматривается вопрос, касающийся психологической сущности, места и роли интуиции в процессе формирования гипотезы решения творческой математической задачи.

Акцентируется внимание на активизации исследования психологической сущности творческого мышления в различных видах деятельности человека. Констатируются два уровня такой деятельности: осознанный и неосознанный и подчеркивается, что взаимодействие осознанного и неосознанного, как взаимодействие логики и интуиции в познании, является классической проблемой в психологии мышления.

Вместе с тем, подчеркнуто увеличение роли математики в разных видах деятельности, автором констатирован творческий характер ма-

тематического мышления, а, следовательно, присутствие в нем неосознанных мыслительных актов.

Проводится исследование творческого математического мышления через анализ мыслительных действий при решении творческих математических задач. При этом, анализируются неосознанные мыслительные действия, которые имели место в процессе формирования гипотезы решения задачи.

Этот анализ произведён в пределах процессуально-динамической схемы проектирования решения творческой математической задачи, в которой выделены и описаны микроэтапы: выделение ориентиров, возникновение приоритетной идеи решения, построение логических связей между структурными элементами задачи, возникновение субъективной уверенности в правильности решения.

Исследовано содержание мыслительных ориентиров, которые возникают неосознано при решении творческих математических задач, их роль в структурировании информации и зарождении различных гипотез. Описана специфика возникновения и функционирования неосознанной главной идеи поискового процесса, которая определяет направление осознанных мыслительных действий, устремлённых на построение логической цепи умозаключений от условия к решению. Сделан акцент на значимости субъективной уверенности в качестве полученного результата, которая возникает неосознанно.

Ключевые слова: творческое математическое мышление, процесс проектирования решения, неосознанные мыслительные действия, ориентиры условия задачи, приоритетная идея.

Постановка проблеми. Завдання активізації людського фактора тісно пов'язане з місцем і роллю творчості в діяльності людини. Це ставить перед психологічною наукою складні і відповідальні завдання ґрунтового дослідження пізнавальних процесів, особливо у нових, нестандартних умовах. Мисленнєвий процес один із таких.

Творчий мисленнєвий процес, поряд із логічними послідовними кроками, містить результати, шляхи виникнення яких є неусвідомленими, тобто інтуїтивними. Взаємодія свідомого й неусвідомленого, як взаємодія логіки й інтуїції у пізнанні є *класичною проблемою* у психології мислення. Саме тому вивчення змісту, походження, природи неусвідомлених мислительних актів у процесі роз'язування творчих задач весь час знаходяться в полі зору психологів. Виявлення психологічної сутності інтуїції як складової пошукового мисленнєвого процесу, з однієї сторони, сприяє утворенню цілісної моделі творчого мислення, з другої – розширює можливість його активізації через залучення тих його складових компонентів, що можуть стати чинниками інтуїтивної мисленнєвої продукції. Відповідь на питання пов'язані з

природою неусвідомлених актів творчого мисленнєвого процесу можна знайти через з'ясування їх змісту стосовно різних видів діяльності людини.

Слід зауважити, що сьогодні спостерігається збільшення ролі математики в розвитку практично всіх наук, вона фактично стала важливою складовою пізнання. Математизація знань – це природний процес, що дозволяє заощаджувати різні ресурси, потрібні для розв'язання виникаючих проблем. Тому актуальності набувають дослідження функціонування математичного мислення впродовж пошукового процесу, місця і ролі усвідомлених і неусвідомлених мисленнєвих актів упродовж розуміння змісту математичної задачі, проектування її розв'язку, апробації знайденого розв'язку тощо.

Метою нашої статті є обґрунтування ролі і значущості неусвідомлених мисленнєвих актів упродовж мікроетапів побудови розв'язку творчої математичної задачі студентами технічного вишу, адже їх процес навчання передбачає опанування великим обсягом математичних знань та формування у студентів умінь і навичок послуговуватися ними при вирішенні технічних завдань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Узагальнюючи позиції науковців та провівши власне дослідження, можемо стверджувати, що процес формування гіпотези розв'язку творчої математичної задачі розпочинається на етапі вивчення умови з суб'єктивного *виділення орієнтирів у задачі*; формування гіпотези відбувається під дією *провідної ідеї*, що виникає, розвивається і наповнюється змістом у ході пошукової діяльності; під дією провідної ідеї утворюється *логічний ланцюг міркувань*, що розпочинається з умови і завершується розв'язком; формування гіпотези завершується *суб'єктивним переконанням* у можливості задовільнити умову та вимогу задачі [8]. Однак, така загальна характеристика етапу формування гіпотези розв'язку творчої математичної задачі за допомогою вказаних мікроетапів є неповною. Адже інтелектуальний творчий процес, поряд із логічними послідовними кроками, які там описані, містить результати, шляхи виникнення яких є неусвідомленими, тобто інтуїтивними. До того, як у працюючу свідомо думку приходять будь-які припущення в неусвідомленій думці, що завжди працює паралельно свідомості, виникає, функціонує і часом гине маса інших припущень, лише найбільш привабливіші виступають за поріг свідомості. Тому, у шерензі інтересів дослідників до психологічної сутності творчого математичного мислення перебувають пи-

тання стосовно виникнення і функціонування неусвідомлених мисленневих знахідок.

Багато авторів, складаючи схеми творчого процесу, окремо виділяють інтуїтивний етап. Зокрема, згідно точки зору Г.Уоллеса схема виглядає так: 1) підготовка: формулювання задачі та початкові спроби її вирішення; 2) інкубація: відволікання від задачі та переключення на інший предмет; 3) осяяння (інсайт): інтуїтивне проникнення в сутність задачі; 4) перевірка: випробування та реалізація рішення [17].

Існують інші психологічні схеми взаємозв'язку усвідомлених і неусвідомлених актів у процесі пошуку розв'язку творчої задачі. Частіше всього вчені сходяться на тому, що такі акти мають свою почерговість: у процесі розв'язання інтуїтивно здобутий результат переходить на усвідомлений рівень, після обробки системою логічних операцій новий результат переходить на інтуїтивний рівень більш вищого порядку, щоб потім знову виникнути на усвідомленому рівні, але в новій якості [5, 11, 16].

Найбільш разучим у таких актах виглядає передбачення позитивного результату після впровадження ідей, походження яких суб'єкт не може пояснити. У таких випадках кінцевий висновок, наслідок, суб'єкт продукує раніше пізнання логічних кроків, що ведуть до нього. Історія математичних відкриттів має багато прикладів геніальних здогадок про певні математичні результати (співвідношення між математичними об'єктами, різні математичні твердження тощо), які були сформульовані значно раніше, ніж логічно встановлені (доведені). Часто догадки про математичні закономірності і їх доведення належали різним особам. У наш час також існують сформульовані та емпірично перевірені теореми, що ще не мають логічного доведення.

Як відомо, логічне математичне міркування здійснюється в межах певних математичних законів, порушення яких веде до порушення логічних висновків. Але і строге дотримання їх часто стає бар'єром на шляху пошуку розв'язку. В той же час, інтуїтивний пошук «не відчуває» подібних перешкод. Суб'єкт отримує результат і лише після цього, на логічному рівні, намагається скласти ланцюг логічних кроків, що задовільнили б існуючі закони.

Найбільш відомими спробами знайти загальні компоненти математичної творчості стали ідеї, які належать А.Пуанкаре, Д.Пойа, Ж.Адамару, Г.Біркгофу, Н.Бурбакі. Всі пошуки у цьому напрямку тією чи іншою мірою стосуються з'ясування сутності та взаємовідношення усвідомлених мисленневих дій і

здогадок творчого математичного мислення. І хоча Д.Пойа входить з того, що математичне знання утворюється в результаті правдоподібних міркувань, що нагадують експериментальний метод природничих наук [11], а Н.Бурбакі переносить акцент з аналізу діяльності суб'єкта на аналіз норм організації об'єкта (структури математичних знань) [3], все ж з точки зору Ж.Адамара, А.Пуанкаре в основі математичної творчості лежить математична інтуїція як результат роботи підсвідомості [1,13]. А російський математик і філософ Д.Д. Мордухай-Болтовський підкреслював, що математичне мислення глибоко проникає в неусвідомлену сферу, то впливаючи на поверхню, то занурюючись у глибину [10].

Механізми відшукування інтуїтивного розв'язку знаходяться в стадії дослідження психологами і пояснюються за допомогою підсвідомої діяльності суб'єкта. На думку С.Л. Рубінштейна інтуїтивне розв'язування – це таке розв'язування, коли результат може бути передбачений, а шляхи до нього невідомі. Це вбачання шуканого результату, що має в своїй основі тривалу пошукову роботу [14].

Я.О. Пономарьов вважає провідною в цьому роль, так званих, побічних продуктів (неусвідомлювані суб'єктом продукти попередньої діяльності), ефективність яких зростає при вичерпуванні усвідомлюваних прийомів розв'язування задач. Тобто, на думку автора, у творчому процесі необхідно виділити фазу інтуїтивного розв'язування, яка настає після виникнення суб'єктивного висновку про недостатність використовуваних знань, умінь, навичок для створення задуму. Отже, при умові, що всі доступні суб'єкту знання вичерпані, а прагнення розв'язати задачу ще не згасло, в дію вступає інтуїція. Підґрунтя для її виникнення в попередньо усвідомленій діяльності, що формує інтуїтивну модель ситуації. При цьому, «... логічне розв'язування творчої задачі виникає лише на базі інтуїтивного, тобто тоді, коли задача вже розв'язана» [12, с.153].

В.О. Моляко пояснює інтуїтивний розв'язок як наслідок так званого, «реле-ефекту», що є психологічним каталізатором інтуїтивного розуміння рішень, зміст якого у замиканні структурно-функціональних блоків та елементів певними суттєвими для суб'єкта елементами [9].

Слід зауважити, що, вивчаючи неусвідомлені акти в процесі формування проекту розв'язку, науковці в першу чергу активно досліджують роль і місце логіки в інтуїтивному мисленні.

Ще Пуанкаре А. в свій час наполягав, що живе математичне міркування не може бути лише однією мертвою логічною схе-

мою. Згідно його точки зору, логіка та інтуїція відіграють свою власну, необхідну для пошукового процесу, роль: логіка як засіб доведення; інтуїція як засіб винахідливості [13]. Підхоплюючи цю думку, Г. Вейль стверджує, що доведення санкціонує і узаконює інтуїтивні знахідки, зводить до мінімуму ризик виникнення протиріччя, якими завжди наповнене інтуїтивне осяяння [4].

М. Клайн стоїть на позиції, що в математиці інтуїція відіграє головну роль, однак вона сама по собі може привести до надто загальних тверджень. Інтуїція відкидає будь-яку обережність – логіка вчить стриманості [6].

Інший математик, А. Лебег, підкреслює, що логіка може змусити математика не прийняти деякі доведення, але вона не зможе примусити його повірити в жодне доведення [7]. Цим самим автор наголошує на тому, що хоч логіка закріплює інтуїтивні мислительні знахідки, все ж вона сама звертається до інтуїції в пошуках підтримки і допомоги.

Л.Л. Гурова в своїх дослідженнях дійшла висновку, що інтуїцію не можна відділити від використання логічної інформації, що у розв'язуванні задач інтуїтивні і дискурсивні процеси закономірно взаємодіють. Область пошуку встановлюється інтуїтивно, а завершують пошук дискурсивні процеси. Інтуїція – «... компонент генерування гіпотез і стратегій розв'язування...» [5, с. 44].

Отже, логіка і інтуїція не спрямовані одна проти одної. Кожна з них необхідна в свій час і на своєму місці в творчому пошуковому, математичному процесі. Раптове осяяння здатне відкрити істину, але посилення на інтуїцію не може бути основою для прийняття будь-якого твердження. Інтуїтивні здогадки суб'єктивні і нестійкі, вони потребують логічного обґрунтування.

У літературних джерелах, присвячених математичній творчості, часто вказується на існування інкубаційних фаз у творчому мисленнєвому акті, проте, яким чином людина виробляє рішення в період більш-менш тривалої перерви в пошуковій діяльності і, займаючись зовсім іншими справами, достовірно невідомо.

Г. Саймон зробив спробу пояснити явище інкубації тим, що працюючи над задачею, суб'єкт опирається на відносно невелику кількість концептів, які зберігаються в обмеженій за своїми можливостями короткочасній пам'яті. Коли суб'єкт перестає працювати над задачею, інформація з оперативної пам'яті швидко забувається, що може бути досить сприятливим фактом при непродуктивному пошуку розв'язку [15]. Тобто, суб'єкт у період

інкубації забуває нещодавно розроблюваний нерезультативний варіант пошуку і, цим самим, отримує можливість займатися іншими, більш перспективними.

На думку Халперн Д., інформація, яка зберігається в пам'яті людини, взаємопереплітається одна з одною, утворюючи сітку, схожу на павутину. «Коли комусь в голову приходить нова ідея, значить він вдало проклав шлях по своїй сітці знань від одного місця до іншого – нова ідея являє собою поєднання раніше не поєднаних вузлів» [16, с. 458]. Таким чином, з позиції цього автора, під час інкубаційного періоду, коли суб'єкт свідомо не проводить пошукової діяльності, за нього це робить його підсвідомість. Вона продовжує подорожувати по його сітці знань, активізуючи різні переплетення, що стосуються різних галузей, у нашому випадку математики, різних властивостей структурних елементів, різних теоретичних тверджень. Так виникають несподівані «знахідки», що з'являються невідомо звідки і задовільняють проблемну ситуацію, яка задається конкретною задачею.

Раптовий розв'язок може настати не лише після інкубаційного періоду, але і в період активних пошукових дій. Таке явище, як відомо, називається інсайтом. Слід зауважити, що він, як правило, настає після періоду концентрації зусиль, тобто тоді, коли суб'єкт, що розв'язує задачу, вже ознайомлений з нею і має у своєму розпорядженні можливі розв'язки.

Д. Пойя, надавав виключного значення індуктивній фазі в математичній творчості. Він підкреслював, що математична ідея потребує спочатку здогадки, яка пізніше мусить бути логічно обґрунтована [11]. З цього приводу він писав: «...задача після тривалої перерви може повернутися в поле нашої свідомої діяльності більш зрозумілою і близькою до свого рішення, ніж вона була в той момент, коли ми припинили свідомо працювати над нею. Хто зробив її більш зрозумілою, хто наблизив її розв'язок? Очевидно, ми самі, працюючи над нею підсвідомо.» [11, с.114]

Проте, будучи однастайними щодо процесу формування розв'язку як процесу висування й перевірки гіпотез, дослідники, вказуючи на функціонування неусвідомлених мисленневих актів, не дають аналізу їх ролі та функціонування на мікроетапах побудови гіпотези розв'язку творчої математичної задачі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ми провели експериментальне дослідження творчого математичного мислення, вивчаючи мисленневий процес студентів Івано-Франківського національного технічного університету нафти й газу в процесі розв'язання ними творчих математичних задач. Кожен студент

розв'язав по 20 математичних задач, що, на нашу думку, охоплюють різні сторони творчого математичного процесу. Це дало нам можливість проаналізувати процесуально-динамічний зміст проектування розв'язку творчих математичних задач.

Відразу зауважимо, що процес формування гіпотези розв'язку творчої математичної задачі був «інкрустований» неусвідомленими мисленневими знахідками на всіх його мікроетапах. Зупинимось детальніше на аналізі неусвідомлених мисленневих проявів, які мали місце в нашому дослідженні.

Ми вважаємо, що формування гіпотези розв'язку розпочинається з виділення суб'єктивно привабливих елементів, їх властивостей, акцентування уваги на певній частині умови задачі – тобто з *виділення орієнтирів* у задачі (перший мікроетап). Аналізуючи виникнення таких орієнтирів, ми прийшли до висновку, що не завжди суб'єкт може пояснити, чому саме його зацікавив той чи інший математичний об'єкт, та чи інша частина умови задачі; чому актуалізувалась конкретна математична інформація. Тобто, мова йде про явну суб'єктивну перевагу, яка надається одним елементам над іншими, коли студенти деколи без видимої причини, неусвідомлено, зі значною наполегливістю і переконаністю на певному етапі розв'язання задачі задіюють одну і ту ж групу структурних елементів, одні і ті ж їх властивості, одні і ті ж теоретичні твердження. У подальшому, частіше всього міркування саме навколо таких *елементів-орієнтирів* приводили їх до формування гіпотези розв'язку.

Оскільки виділення орієнтирів у задачі є першим кроком в напрямі формування ідеї розв'язку, то варто констатувати, що інтуїтивні моменти мають місце вже на перших мікроетапах побудови проекту розв'язку. Тобто суб'єкт може інтуїтивно виділити певну ланку задачі, відчувши її важливість і значення для майбутнього розв'язку. Ідея ще не сформована, але існує суб'єктивне переконання у значущості певних математичних об'єктів для майбутнього розв'язку. І у тих випадках, коли суб'єкту не вдавалось сформулювати гіпотезу або гіпотеза не витримала перевірки і не стала основою розв'язку, він залишався переконаним у важливості виявлених орієнтирів для процесу розв'язування.

На шляху формування *провідної ідеї* гіпотези розв'язку часто зустрічаються «осіяння», зміст яких у використанні в тому чи іншому ракурсі різних структурних одиниць, тобто *встановлюються нові функціональні можливості структурних елементів задачі*. Йдеться і про виникнення здогадок щодо принципів побудови новоутворень із структурних елементів задачі і

теоретичних фактів (поєднання кількох складових елементів у ціле, або роз'єднання існуючих на складові) []. Вихідне значення складових елементів у таких мисленневих новоутвореннях мутує, а те нове, що набуває своїх власних властивостей, починає слугувати орієнтиром у подальших пошукових діях. Проліструємо це на прикладі задачі: *Сказав Чахлик невмирущий Івану-Царевичу: «Жити тобі до завтрашнього дня. Ранком з'явись до мене. Задумаю я три цифри – а, в, с. Назвеш мені три числа x, y, z . Вислухаю і скажу, чому рівна сума $ax + by + cz$. Тоді відгадай, які а, в, с я задумав. Не відгадаєш – голова з плеч».*

Пояснимо, що для того, щоб із суми $ax + by + cz$ можна було зчитати значення цифр a, b, c , їх необхідно множити на такі числа, які не змінювали би цифр. Такими є, наприклад, $x = 100, y = 10, z = 100$. Здогадка при розв'язанні цієї задачі полягала у тому, щоб вважати доданок ax – першою цифрою суми $ax + by + cz$, by – другою цифрою, cz – третьою цифрою. Це математичні новоутворення, адже добутки двох елементів (цифри і числа) будуть функціонувати як самостійні структурні елементи.

Виділення з-поміж багатьох гіпотез *провідної ідеї* (другий мікроетап формування розв'язку) може бути також неусвідомленим і виникати як здогадка. У цьому випадку спостерігається мисленнєве охоплення суб'єктом всієї проблемної (задачної) ситуації готовою програмою виходу з неї. Відбувається миттєве синтезування складових частин: від умови існування проблеми через зміст самої проблеми, до готового її вирішення. Суб'єкт демонструє магістральне бачення математичної задачі: охоплює певні структурні елементи і методи їх включення у логічний ланцюг (сам логічний ланцюг також часто продукується паралельно), що веде до вирішення математичної проблеми. Тобто, в той час, як логічна побудова гіпотези розв'язку творчої математичної задачі проходить як процес наповнення первинного уявлення про розв'язок математичним змістом, інтуїтивно сформована гіпотеза розв'язку відразу постає у готовому вигляді. При цьому, як правило, поза увагою залишаються деякі деталі у неусвідомлено виниклому логічному ланцюгу. Та суб'єктивна впевненість, на фоні якої демонструються інтуїтивно знайдені догадки, сприяє активному усвідомленому пошуку недостаючих ланок. Все ж *побудова логічного ланцюга міркувань* (третій мікроетап формування розв'язку), що доводить правильність провідної ідеї, проходить на усвідомленому рівні.

Зауважимо, що логічна побудова гіпотези розв'язку здійснюється в межах деякої моделі проблемної ситуації, описаної

задачею. Інтуїтивні гіпотези розв'язку, виникаючи на фоні діючої моделі задачі, не обмежені її рамками, вони не завжди корелюють зі змістом моделі проблемної ситуації, що утворюється розв'язуючим на усвідомленому рівні розв'язання.

Найбільш разучим у таких актах виглядає передбачення позитивного результату після впровадження догадок, походження яких суб'єкт не може пояснити. У таких випадках кінцевий висновок суб'єкт продукує раніше пізнання логічних кроків, що ведуть до нього. Та *суб'єктивна впевненість*, на фоні якої демонструються інтуїтивні мисленнєві знахідки, сприяє активному усвідомленню, пошукові недостаючих ланок для їх логічного обґрунтування.

Що ж до механізмів інтуїтивних знахідок у процесі формування проекту розв'язку задачі, то це, по-перше, *аналогія* [8]. Особливо яскраво вона проявлялася при інтуїтивному утворенні нових структурних елементів. Поєднання, складання кількох елементів, заміщення функцій одного елемента іншими, функціональне переродження елементів частіше відбувається за аналогією до відомої суб'єкту ситуації. Щоправда, результат таких операцій часто несподіваний і оригінальний. Він прямо залежить від суб'єктивного досвіду студента.

За аналогією інтуїтивно виникали задуми багатьох розв'язків. Наприклад, при розв'язуванні задачі:

Чи існують такі значення параметру a , при яких нерівність $4\cos^2x - 4\sin^2x < 10 - a$ виконувалась би для будь-якого x ?

У студента виникла здогадка звести нерівність до квадратної: $4\sin^2x + 4\sin x + (6 - a) < 0$ і провести дослідження за знаком дискримінанта, як у випадку квадратного тричлена.

Переважну більшість інтуїтивних знахідок за аналогією можна пояснити, виходячи з того, що в математиці існує багато алгоритмічних прийомів для розв'язування різних математичних задач. Такі прийоми в процесі розв'язування певних задач виконують роль побічних продуктів, що неусвідомлено підключаються до пошуку розв'язку.

Часто навіть безцільно маніпулюючи математичними об'єктами (членами рівняння, нерівності, проводячи висоту, бісектрису в геометричних фігурах тощо), студент утворює різні поєднання, комбінації елементів. Згодом деякі з них перетворюються в нові структурні елементи і раптом набувають суб'єктивної значущості і перетворюються в орієнтири для подальшого пошуку. Спостерігається поєднання досить віддалених, навіть антагоністичних ідей. У таких випадках комбі-

нування ставало основою певних гіпотез. За таким принципом часто розв'язувались задачі при залученні рівнянь. Рівнянням описувалась не вся задачна ситуація, а лише її частина, що полегшувало процес розв'язування, порівняно з традиційним способом.

Зустрічались випадки, коли продукт неусвідомленої мисленнєвої діяльності є результатом реконструкції відомих логічних прийомів. Проілюструємо це на прикладі розв'язування задачі:

Один чоловік купив 30 птахів за 30 гривнів. За кожні три горобці заплачено 1 гривню, за кожні дві синиці – також 1 гривню, за кожного голуба – 2 гривні. Скільки куплено птахів кожного виду?

При традиційному розв'язуванні, за допомогою складання рівняння, можна отримати лише одне рівняння з двома невідомими: $180 - 10x - 9y = 0$ (x – кількість горобців, y – кількість горлиць)

Такий стан речей приводить до вимоги знайти розв'язок одного рівняння з двома невідомими. Цього можна досягти після усвідомлення того, що необхідно шукати лише цілі корені, а це, в свою чергу, можна здійснити на основі здогадки про реконструювання рівняння наступним чином:

$$y = 20 - \frac{10x}{9}.$$

Тепер шлях підбору значення x стає очевидним: $x = 9$ (щоб отримати ціле число), а звідси: $y = 10$.

Висновки. Отже, можна стверджувати, що у процесі формування гіпотези розв'язку творчої математичної задачі виникають і активно функціонують неусвідомлені мисленнєві знахідки на всіх його мікроетапах. Вони можуть функціонувати як орієнтири пошукового процесу, породжувати провідну ідею розв'язку, слугувати суб'єктивній впевненості у правильності вибраного шляху розв'язання. В основі механізмів здогадки лежать дії за аналогією, комбінаторні дії, реконструктивні дії.

Стаття не вичерпує всіх аспектів проблеми дослідження. У подальших розвідках важливо проаналізувати психологічний вплив особистісного аспекту на зміст і функціонування неусвідомлених мисленнєвих актів на мікроетапах формування проєкту розв'язку творчої математичної задачі. Такий аналіз був би досить інформативним, якби вдалося дослідити залежність їх змісту від мисленнєвих стратегій, від мисленнєвих стилів того, хто розв'язує математичну задачу.

Список використаних джерел

1. Адамар Ж. Исследования психологии процесса изобретения в области математики / Ж. Адамар. – М. : Соврадио, 1970. – 152 с.
2. Биркгофф Г. Математика и психология / Г. Биркгофф. – М. : Сов. радио, 1977. – 96 с.
3. Бурбаки Н. Архитектура математики / Н. Бурбаки. – М.: Знание, 1972. – 32 с.
4. Вейль Г. Математическое мышление / Г. Вейль. – М. : Наука, 1989. – 400 с.
5. Гурова Л.Л. Семантика, логика, интуиция в мыслительной деятельности человека / Л.Л. Гурова. – М. : Педагогика, 1979. – С. 8–45.
6. Клайн М. Математика. Поиск истины / М. Клайн. – М. : Мир, 1988. – 295 с.
7. Лебег А. Об измерении величин / А. Лебег. – М. : Изд-во иностр. л-ры, 1960. – 437 с.
8. Мойсеенко Л.А. Процесуально-динамічний зміст проектування розв'язку творчих математичних задач / Л.А. Мойсеенко, І.М. Гураль // Проблеми сучасної психології: Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Інституту психології ім. Г.С.Костюка НАПН України. – Вип. 28. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2015. – С. 342–354.
9. Моляко В.О. Творческая конструкторология (пролегомены) : / В.О. Моляко. – К. : Освіта України, 2007. – 388 с.
10. Мордухай-Болтовский Д.Д. Философия, Психология. Математика / Д.Д. Мордухай-Болтовский. – М. : Серебряные нити, 1998. – 552 с.
11. Пойя Д. Математическое открытие / Д. Пойя. – М. : Наука, 1976. – 448 с.
12. Пономарев Я.А. Психология творчества / Я.А. Пономарев. – М. : Наука, 1976. – 303 с.
13. Пуанкаре А. О науке / А. Пуанкаре . – М. : Наука, 1990. – 735 с.
14. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – М. : Политиздат, 1976. – 416 с.
15. Саймон Г. Науки об искусственном / Г. Саймон. – М. : Мир, 1972. – 148 с.
16. Халперн Д. Психология критического мышления / Д. Халперн. – Санкт-Петербург, 2000. – 503 с.

17. Welsh G.S. Perspectives in the study of creativity // *Journal of creativity behaviour*. – Buffalo. – 1973. – Vol.7. – №4. – 234–246 p.

Spysok vykorystanyh dzherel

1. Adamar Zh. Issledovaniya psihologii processa izobreneniya v oblasti matematiki / Zh. Adamar. – M. : Sovradio, 1970. – 152 s.
2. Birkhoff G. Matematika i psihologija / G. Birkhoff. – M. : Sovradio, 1977. – 96 s.
3. Burbaki N. Arhitektura matematiki / N. Burbaki. – M. : Znanie, 1972. – 32 s.
4. Vejl' G. Matematicheskoe myshlenie / G. Vejl'. – M. : Nauka, 1989. – 400 s.
5. Gurova L.L. Semantika, logika, intuicija v myslitel'noj dejatel'nosti cheloveka / L.L. Gurova. – M. : Pedagogika, 1979. – S. 8–45.
6. Klajn M. Matematika. Poisk istiny / M. Klajn. – M. : Mir, 1988. – 295 s.
7. Lebeg A. Ob izmerenii velichin / A. Lebeg. – M. : Izd-vo inostr. l-ry, 1960. – 437 s.
8. Mojsejenko L.A. Procesual'no-dinamichnyj zmist proektuvannja rozv'jazku tvorchyh matematychnyh zadach / L.A. Mojsejenko, I.M. Gural' // *Problemy suchasnoj' psihologii'* : Zbirnyk naukovyh prac' Kam'janec'-Podil's'kogo nacional'nogo universytetu imeni Ivana Ogijenka, Instytutu psihologii' im. G.S.Kostjuka NAPN Ukraїny. – Vyp. 28. – Kam'janec'-Podil's'kyj: Aksioma, 2015. – S. 342–354.
9. Moljako V.O. Tvorcheskaja konstruktologija (prolegomeny) / V.O. Moljako. – K. : Osvita Ukrainy, 2007. – 388 s.
10. Morduhaj-Boltovskij D.D. Filosofija, Psihologija. Matematika / D.D. Morduhaj-Boltovskij. – M. : Serebrjanye niti, 1998. – 552 s.
11. Pojja D. Matematicheskoe otkrytie / D. Pojja. – M. : Nauka. – 1976. – 448 s.
12. Ponomarev Ja.A. Psihologija tvorchestva / Ja.A. Ponomarev. – M. : Nauka, 1976. – 303 s.
13. Puankare A. O nauke / A. Puankare. – M. : Nauka, 1990. – 735 s.
14. Rubinshtejn S.L. Problemy obshhej psihologii / S.L. Rubinshtejn. – M. : Politizdat, 1976. – 416 s.

15. Sajmon G. Nauki ob iskusstvennom / G. Sajmon. – M. : Mir, 1972. – 148 s.
16. Halpern D. Psihologija kriticheskogo myshlenija / D. Halpern. – Sankt-Peterburg, 2000. – 503 s.

L.A. Moiseienko. Unconscious thinking actions in the forming process of the hypothesis of a creative mathematical problem solution. The article deals with the issues of psychological nature, place and role of intuition in the forming process of the hypothesis of a creative mathematical problem solution.

It emphasizes on the intensification of studies of psychological essence of creative thinking in various types of human activity. Two levels of this activity are stated: conscious and unconscious, and it is noted that the interaction of conscious and unconscious, as the interaction of logic and intuition in cognition, is a classic problem in the psychology of thinking.

Besides, the article notices the increase of the role of mathematics in various present activities, the author states the creative character of mathematical thinking and, therefore, the presence in it of unconscious thinking acts.

A study of creative mathematical thinking is conducted through the analysis of thinking actions in solving creative mathematical problems. This analysis deals with the unconscious thinking actions that occurred during the forming of the hypothesis to solve the problem.

This analysis is carried out within the procedural dynamic scheme of planning of a creative mathematical problem solution, in which the author identifies and describes the micro stages: determination of guidelines, emergence of the leading idea of the solution, building of logical connections between the structural elements of the problem, appearance of subjective confidence of correctness of the solution.

The article studies the content of thinking guidelines arising unconsciously during the solving of creative mathematical problems, their role in structuring the information and appearance of various hypotheses. It describes the specific character of emergence and functioning the unconscious leading idea in the search process, which determines the direction of conscious thinking actions aimed at building the logical chain of reasoning from condition to solution. It makes the emphasis on the importance of subjective confidence in the quality of the result, which occurs unconsciously.

Key words: creative mathematical thinking, solution planning process, unconscious thinking actions, guidelines of the content of the problem, leading idea.

Received January 11, 2016

Revised January 30, 2016

Accepted February 29, 2016