

МЕНТАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ: ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ КАРТОГРАФІЇ

Описано місце ментального моделювання у структурі компетенцій висококваліфікованого спеціаліста. Уявлення про цю структуру сформовано теоретично з огляду на сучасну економічну ситуацію в Україні. Встановлено коло методологічних проблем, які супроводжують визначення суті і реалізації ментального моделювання. Розглянуто можливість дослідження якості і продуктивності праці в картографії (як галузі виробництва), в тому числі розроблення прийомів ментального моделювання.

В основу огляду попередніх напрацювань покладено термінологічний принцип. Відповідно до нього вивчались публікації, в назвах, анотаціях і ключових словах яких вживаються слова, пов'язані з об'єктом дослідження. В результаті виділено предметні області, в яких зустрічається словосполучення «ментальна модель». Виконано їх перевірку на співвідносність із темою дослідження. Описано уточнення, за допомогою якого можемо виділити цільову предметну область. Із врахуванням цього уточнення виконано огляд наявних публікацій, а результати їх розподілу за предметними областями представлено у вигляді двох діаграм.

Наведено терміни, співзвучні з наведеним у назві публікації, подано їх визначення. Підкреслено різницю із темою дослідження.

У розділі статті «Викладення матеріалу дослідження» головну роль відведено викладенню цілі виконання вказаного виду розумової діяльності. Поетапно викладено методику реалізації ментального моделювання. В табличному вигляді представлено порівняння досліджуваного процесу з проектуванням робіт. Вказано переваги і недоліки розумового в порівнянні з іншими видами моделювання.

У висновках наголошено на важливості освоєнні цього виду діяльності для професійного розвитку спеціаліста. Наведено

визначення цього терміну без прив'язки до певної науки чи галузі виробництва, на зразок економіки чи картографії. В перспективах дослідження вказано теоретичні напрями оптимізації досліджуваного процесу, дається вказівка на компетенції, які можуть бути корисними для його успішної реалізації.

Ключові слова: ментальне моделювання, виробництво, продуктивність праці, аналітика, особистісні здібності, компетенції, картографія, технології.

Вступ. Сучасна економічна ситуація в Україні передбачає підвищення вимог до спеціалістів, задіяних у високотехнологічному виробництві. На сьогодні для кваліфікованого фахівця не достатньо володіти лише знаннями і технологіями, які використовуються у його професійній діяльності. Такими ж важливими на сьогодні є особистісні якості спеціаліста (комунікація, творчі здібності, вміння працювати в команді), знання з економіки (комерційні здібності, планування), висока якість і продуктивність праці, аналітичні компетенції. Останні проявляються в прийнятті якісних рішень з прорахунком їх наслідків. Такі рішення часто приймаються колективно, фактично в реальному часі, тому вплив запропонованих ідей на кінцевий результат доводиться оцінювати швидко. Цей вид аналітичної діяльності автор пропонує назвати «ментальне моделювання виробничих процесів».

Постановка проблеми. Одним із критеріїв визначення вартості продукту може служити кількість зусиль, яких потрібно докласти для споживання його корисних властивостей. Зі зменшенням кількості цих зусиль зростає вартість пропозиції (в порівнянні з аналогічними) [17]. Цю думку можна поширити на оцінку спеціалістів на ринку праці. Чим більшу самостійність проявляє спеціаліст, чим менше зусиль потрібно для керування ним, тим більшою буде його цінність.

Ще на початку дослідження цього питання автор виявив термінологічну невизначеність. Ніхто з респондентів не зміг назвати і/або дати чітке визначення компетенції виконавця, яка полягала в умінні сформулювати і задати ті питання, які виявляться корисними для виконання поставленої задачі, або робили це невірно. Більшість відповідей можна узагальнити таким висловлюванням: «Виконавець має думати, що він робить», також наводилися приклади з народної творчості, на зразок «байки про

двох прикажчиків». Додатково в це поняття частина опитаних людей вклала здібності до передбачення результатів виконання робіт.

Картографія майже ідеальна наука для дослідження ментального моделювання і випробування отриманих результатів. Останні не призначені для розроблення нових технологій в картографії, а слугують для покращення результатів від їх використання. Тобто ментальне моделювання виробничих процесів належить до вивчення якості і продуктивності праці в картографії.

Виготовлення карт містить численні процеси, які мають багато способів виконання, серед яких наявні рутинні і творчі, прості і складні, пов'язані з використанням комп'ютерної техніки і складного обладнання. В суміжних галузях (геодезії) мають місце польові роботи. Картографи працюють із широким спектром інформації і різними способами її представлення. До якості продукції ставляться високі, однак помилки не мають такого критичного впливу, як у машинобудуванні чи медицині, тому їх теж можна досліджувати. В той же час важливими є також особистісні дані фахівця. Інтеграція матеріальних, цифрових (інформаційних) технологій і особистісних компетенцій – ідеальна ділянка для дослідження.

Аналіз останніх публікацій на цю тему. Складнішим є питання реалізації вказаних компетенцій. Воно не розглядається ні в одному навчальному курсі, а переважна більшість художніх і науково-популярних творів лише наголошують на необхідності розвитку таких навичок, але не називають доступні способи. Так роблять і респонденти. Демонстрацією такого стану речей є вказівка автора [17] на наявність ментальних моделей у свого колеги, суть яких останній не розкривав.

Дослідження, пов'язані з ментальними моделями, є надзвичайно популярними за кордоном (рис. 1). Реферативна база даних Scopus видає по ключовим словам «mental model» близько 106 тис. посилань на наукові праці, які опубліковані в журналах із психології, медицини, соціології й інформатики. Щоправда, в цих працях словосполучення «ментальна модель» вживається у значенні «усталений спосіб реакції на виклик чи подразнення». Звідси і результати розподілу по предметних областях (рис. 2).

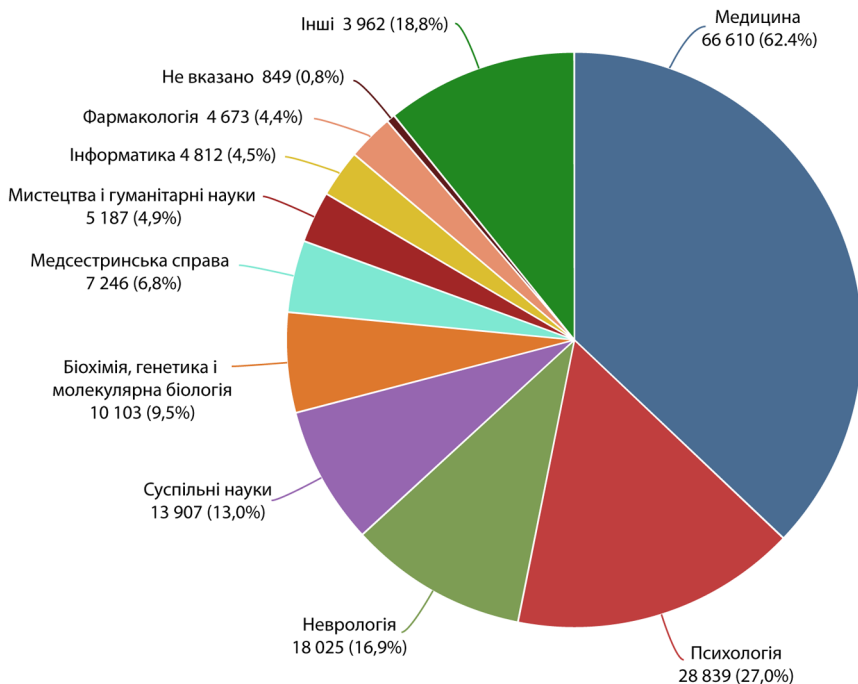


Рис. 1. Кількість публікацій у реферативній базі даних Scopus, у назвах, анотаціях і ключових словах яких міститься словосполучення «ментальна модель»

В нашому дослідженні ментальне моделювання асоціюється переважно із прийняттям рішень, бізнес-процесами, їх ефективністю. Кількість таких досліджень вже на два порядки менше. Цьому питанню більше приділяють увагу кібернетики (44%), представники інженерних спеціальностей (29%), економісти (14%). У Scopus навіть виділяють окремий напрям — науки про прийняття рішень (Decision Sciences; 9,3%). Переважна більшість вказаних досліджень є прикладними, теоретичні фактично відсутні.

Тим не менше, у опрацьованих публікаціях [11, 14, 18-21] головна увага приділяється використанню систем підтримки прийняття рішень, а не власне моделюванню виробничих процесів без залучення допоміжних технічних засобів.

Ще більш наближені до теми роботи праці вітчизняних вчених [2, 10] і науковців із близького зарубіжжя [3, 4, 7]. Всі вони

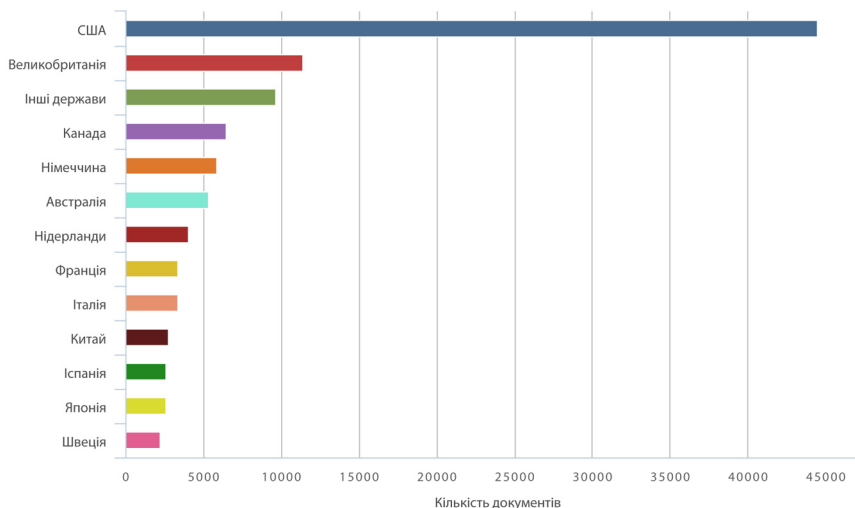


Рис. 2. Відсоткове співвідношення у предметних областях частоти використання словосполучення «ментальна модель» у назвах, анотаціях і ключових словах публікацій, які містяться у реферативній базі даних Scopus

публікуються переважно у виданнях з економіки.

Найбільш релевантними до теми цієї статті автор вважає систему стандартів [7-9] і джерело [4]. Проте автору не вдалося знайти публікацій, в яких викладено результати дослідження саме процесу прийняття рішень лише з використанням аналітичних здібностей в обмежених часових рамках. Тому в якості **мети цієї статті** можна вказати спробу запропонувати назву і розглянути реалізацію інтелектуального опрацювання фахівцем завдання під час його постановки.

Терміни та визначення. Під *виробничим процесом* розуміємо стійку цілеспрямовану сукупність взаємопов'язаних видів діяльності, яка за певною технологією перетворює ресурси у результат, цінний для споживача [6].

Моделювання виробничих процесів — це відображення суб'єктивного бачення реалізації визначених технологій на певному виробництві за допомогою графічних, табличних або текстових способів представлення. На відміну від вказаного процесу, під час *ментального моделювання* не використовуються технічні чи графічні засоби, принаймні, їх роль не є визначальною.

Викладення матеріалу дослідження. Вказаний вище вид діяльності належить до ідеального моделювання (на відміну від матеріального), а саме до неформалізованого підвиду останнього [1]. Цей термін пропонується розглянути з точки зору техніки, а не психології. В такому випадку під ним вважатимемо не створення ментальних моделей, а відтворення в уяві частини технології з метою встановлення оптимальних характеристик виконання задачі та передбачення можливих складнощів.

В цьому процесі моделлю є приблизне уявне відображення об'єкта, що моделюється, яке є основою для міркувань і прийняття рішень. Тому на ефективність впливають досвід роботи та інтуїція особи, яка здійснює моделювання. Іншим недоліком неформалізованих моделей є їх погана повторюваність під час відтворення моделі різними особами, так як один і той же об'єкт може сприйматися по-різному. Це може привести як до несхожих, так і протилежних результатів [1].

Подібним видом моделювання є імітаційне [10]. В ньому, на відміну від ментального, використовуються системи прийняття рішень або інші допоміжні засоби, зокрема графічні моделі [6]. Ментальне моделювання не здійснюється на рівні підрахунку кількості операцій, які виконує кожний працівник технологічної ланки. Воно зводиться до оцінки «на око» підпроцесів і виявлення вузьких місць у технічному процесі. При потребі детальний підрахунок можна буде виконати окремо.

Ментальне моделювання виробничих процесів виконується з такою метою. Перше — для контролю узгодженості (відсутності суперечностей) і повноти технічного завдання. Друге — для передбачення і оцінки результатів роботи. До цього можна віднести попередню оцінку майбутніх результатів на відповідність їх технічному завданню, передбачення можливості їх використання за призначенням і можливе суттєве покращення шляхом зміни методики його виконання.

З одного боку, моделювання і передбачення результатів роботи належить до компетенції керівника, який складає технічний проект і володіє більш повною інформацією про характер замовлення. Саме він в технічному завданні виписує головні положення, яким має відповідати виконана робота.

З іншого боку, пропущена характеристика, яку вважали несуттєвою або загальновідомою, може суттєво вплинути

на результат і зробити його непридатним для подальшого використання. Виконавець, маючи більш вузьку спеціалізацію, може відстежити технічну помилку або неточність у логічній послідовності виконання завдання і запропонувати більш раціональну методику.

Моделювання методики виконання і характеристик отриманого результату є складною і затратною справою в аспекті розумових зусиль. Складність полягає у відсутності достатньої кількості інформації про технічні вимоги до всього завдання. Це онтологічна невизначеність [15]. Спеціалісту потрібно, володіючи частиною завдання (як своєї роботи, так і загалом), відтворити з тим чи іншим ступенем наближення все завдання та визначити вимоги до своєї ділянки робіт, щоб остання могла інтегруватись у загальний результат; уточнити ці вимоги. Затратність полягає у великій кількості розумових зусиль, які потрібні для відтворення, перебору й аналізу всіх варіантів вирішення задачі в межах проекту.

Ментальне моделювання виробничих процесів передбачає виконання таких видів розумової діяльності. Вони перераховані у порядку зростання складності.

Перевірка завдання на відсутність протиріч, як і контроль фактичної можливості реалізації задачі (перевірка методики на дієвість). Вони лежать в полі професійної підготовки спеціаліста.

Контроль повноти технічного завдання. Передбачає перевірку наявності всіх суттєвих вимог до задачі й уточнення відсутніх. Найчастіше «опускаються» строки виконання робіт, формати збереження і передачі результатів тощо. Також часто відсутні стандартні параметри для однотипних задач, наприклад, роздільна здатність сканування матеріалів. Але їх зміна, особливо в сторону зростання, приводить до потреби перевиконувати всю роботу.

Прогнозування характеристик результату, який буде отримано під час виконання певного виробничого процесу за вказаною методикою. Ефективність цього процесу визначається рівнем професійної підготовки і досвідом виконання робіт. Його метою є забезпечення відповідності результатів роботи технічному завданню, оцінка можливості їх використання за призначенням і його інтеграції у кінцевий продукт.

Аналіз методики з метою її покращення складається з таких

етапів:

- виділення у технологічній послідовності складових частин різного розміру. Останні можуть включати в себе менші одиниці та в залежності від доступних методів розглядатися як прості або складні;

- оцінки можливості (швидкості, затратності) виконання цих частин за умови залучення різних програмних і технічних засобів, аналіз доступних методів виконання робіт;

- створення кількох методик реалізації завдання і їх порівняння із уже запропонованою.

Результатом ментального моделювання можуть бути як певні уточнюючі пропозиції, так і радикальні зміни в методиці виконання завдання.

Аналіз імовірності виникнення форс-мажорних обставин (наприклад, несправності обладнання) або інших непередбачуваних факторів [10]. Також сюди входить аналіз методики з метою виявлення «вузьких місць» у технологічному процесі, можливих збоїв, потенційно небезпечних ділянок робіт (на яких імовірність помилки є високою).

Пошук альтернатив. Розглядаються нестандартні способи виконання задачі, головним чином вони переносяться з інших галузей виробництва чи науки. Наприклад, хімічна очистка матеріалу замість механічної тощо. Це дозволяє в деяких випадках якісно вдосконалити методику виконання задачі.

Виявлення продукту, який найбільше відповідає потребам замовника. Останній через недостатню компетентність може неправильно вказати тип або властивості продукту. Тому результат роботи фізично відповідатиме вказаним вимогам, але буде частково чи повністю непридатним для використання за призначенням. Також алгоритм його створення може бути невиправдано складним і затратним. Уточнення характеру продукту здійснюється за допомогою запитань, прямо не пов'язаних із виконанням замовлення. Вони полягають у розумінні головних принципів бізнесу замовника, а саме у з'ясуванні мети і способу подальшого використання продукту, особливостей отримання вихідних даних тощо. Це дозволяє покращити ефективність використання продукту.

Складність виявлення реальних потреб полягає як у встановленні контакту між замовником і спеціалістом, так і

Таблиця 1

Порівняння процесів проектування і ментального моделювання

Характеристики	Проектування	Ментальне моделювання
Час виконання	В робочий час, достатньо часу на виконання	В реальному режимі під час постановки завдання, обмежений час
Результат	Проект (методика виконання роботи)	Уточнення до проекту, нова методика
Засоби і здібності, які використовуються	Технічні, інформаційні, розумові	Тільки розумові: аналіз, професійні вміння і досвід роботи

в здатності останнього швидко сконцентруватись і змоделювати задачу, оскільки спеціаліст може одночасно працювати над одним чи кількома проектами.

Ментальне моделювання відрізняється від проектування робіт способом реалізації та умовами виконання, оскільки здійснюється наче зсередини виробничого процесу, а не послідовно, з галуженнями, а також найчастіше в реальному часі під час обговорення завдання. Порівняння методик реалізації цих двох процесів подано в таблиці 1.

Перевірка вже виконаного або завдання, яке виконується, на предмет його відповідності вимогам або з метою покращення до ментального моделювання не належить. Не належить до такої роботи й випробування виробничого процесу та демонстрація результатів за допомогою технічних засобів. Дійсно, сучасна картографія перейшла від матеріального виробництва (графічних робіт) на інформаційні технології і наявність достатньо потужної портативної техніки дозволяє продемонструвати результат ще до завершення переговорів. Але це вже не ментальне моделювання. Крім того, такий спосіб роботи із замовником має 2 суттєві недоліки. Перший з них полягає у залученні нефахівців до створення карт, оскільки замовник спостерігає за виробничим процесом і зможе повторити його самостійно. Це актуально для вітчизняної картографії у

зв'язку з відсутністю потреби у рідкісному і дорогому обладнанні, а також доступністю неліцензійного програмного забезпечення і літератури з його освоєння. По-друге, моделювання за допомогою технічних засобів, швидко виконане в присутності замовника, може привести до намагання останнього зменшити вартість робіт.

Висновки. Сучасні вимоги до високооплачуваних спеціалістів у картографії передбачають інтелектуальне опрацювання ними завдань ще під час їх обговорення, здатність запропонувати замовнику якісно краще вирішення проблеми. Таку компетенцію можна назвати «ментальне моделювання виробничих процесів».

Запропоновано таке визначення: **ментальне моделювання виробничих процесів** — це виявлення виконавцем творчих здібностей та інтелектуальне опрацювання завдання з метою уточнення і покращення методики його виконання.

Його можна віднести до оптимізаційного абстрактного моделювання. Це одна із аналітичних здібностей спеціаліста. Також ментальне моделювання належить до одної із технік прийняття рішень. Її особливість — використання лише розумових здібностей; графічні і технічні засоби, якщо й використовуються, відіграють другорядну роль, оскільки їх застосування не завжди є доступним і доцільним в певних ситуаціях.

Ментальне моделювання дозволяє:

- покращити і додатково впорядкувати процес розумової діяльності спеціаліста;
- розвинути його аналітичні здібності;
- уникнути витрат, пов'язаних із необхідністю багатократного уточнення технології виконання робіт, перевиконання окремих етапів робіт;
- здійснювати оптимізацію і здешевлення робіт;
- прогнозувати результати та приймати найбільш вигідні управлінські рішення.

Перспективи дослідження. Найбільш примітивна реалізація ментального моделювання полягає в переборі й аналізі всіх параметрів виконання задачі; виявлені сумнівні характеристики підлягають уточненню. Цей спосіб не вирізняється високою ефективністю. Покращення реалізації ментального моделювання полягає у встановленні пріоритетних напрямків вирішення задачі, що, як правило, покращується з набуттям досвіду. Особливий інтерес представляє теоретичне розроблення цього питання

і побудова більш ефективної методики за ту, яка складається ситуативно. Можна лише зауважити, що успішна реалізація такої компетенції потребуватиме не тільки високої професійної кваліфікації, але й освіченості спеціаліста як у суміжних, так і, на перший погляд, не пов'язаних галузях. Крім того, важливим будуть ще певні компетенції, які визначають якість, гнучкість і швидкість мислення. Їх вивчення і є першочерговим завданням подальших досліджень.

Література:

1. Заболотский В. П. Математические модели: Учеб. пособие [Текст] / Заболотский В. П., Оводенко А. А., Степанов А. Г. — С.-Пб. : СПбГУАП, 2001. — 51 с.

2. Йохна М. А. Ментальні моделі дійсності і їх вплив на формування економічної поведінки [Текст] / М. А. Йохна. — Научные труды ДонНТУ. Серия: экономическая. — 2011. — Вып. 40-3. — С. 97-104.

3. Машкіна В. В. Використання ментальних карт як інноваційних засобів викладання географії [Текст] / В. В. Машкіна. — Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. — 2012. — Випуск 16. — С. 72-76.

4. Менеджмент якості та системи управління якістю, стандарти ISO 9000: Конспект лекцій [Текст] / [Упоряд.: Трищ Г.М., Лук'яненко В.М.]. — Харків : ФОП Родак Л.П., 2013. — 78 с.

5. Пудовкина Н. Г. Ментальные модели как основа и препятствия аналитической деятельности [Текст] / Н. Г. Пудовкина. — Вектор науки ТГУ. — 2012. — № 1(8). — С. 349-352.

6. Репин В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов [Текст] / Владимир Репин, Виталий Елиферов. — М. : Мани, Иванов и Фербер, 2013. — 544 с.

7. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2000, IDT) : ДСТУ ISO 9001-2001. — [Чинний від 2001-06-27]. — К.: Держстандарт України, 2001. — 31 с. — (Державний стандарт України).

8. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності (ISO 9004:2000, IDT) : ДСТУ ISO 9004-2001.—[Чинний від 2001-06-27]. — К.: Держстандарт України, 2001. — 70 с. — (Державний стандарт України).

9. Системи управління якістю. Основні положення та словник

(ISO 9000:2000, IDT) : ДСТУ ISO 9000-2001.—[Чинний від 2001-06-27]. — К.: Держстандарт України, 2001. — 33 с. — (Державний стандарт України).

10. Соколовська З. М. Прикладне імітаційне моделювання як аналітична основа прийняття управлінських рішень [Текст] / З. М. Соколовська, Н. В. Яценко. — Бізнесінформ. — 2013. — № 6. — 69-76.

11. Beauchamp-Akatova E. From initial risk assessments to system risk management [Text] / E. Beauchamp-Akatova, R. Curran // Journal of Modelling in Management. — 2013. — Vol. 8. — Issue 3. — P. 262-289.

12. Cook W. D. DEA for two-stage networks: Efficiency decompositions and modeling techniques [Book Chapter] [Text] / W. D. Cook, J. Zhu // International Series in Operations Research and Management Science. — 2014. — Vol. 208. — P. 1-29.

13. Ekel P. Multiobjective and multiattribute decision making in a fuzzy environment and their power engineering applications [Text] / Ekel P., Kokshenev I., Parreiras R, Pedrycz W., Pereira J. // Information Sciences. Volume 361-362, 20 September 2016, Pages 100-119.

14. Even A. Profit maximization with data management systems [Text] / Even A., Shankaranarayanan G., Berger P. D. // 26th International Conference on Information Systems, ICIS 2005; Las Vegas, NV; United States; 11 December 2005 through 14 December 2005; 2005, Pages 29-43.

15. Ilmola L. Three experiments: The exploration of unknown unknowns in foresight [Text] / Ilmola L., Rovenskaya E. // Technological Forecasting and Social Change. — Vol. 106, May 01, 2016, Pages 85-100.

16. Johnson-Laird P. Mental models and probabilistic thinking [Text] / Philip N. Johnson-Laird. — Cognition. — 1994. — 50. — 189-209.

17. Kaufman J. The Personal MBA: Master the Art of Business [Text] / Josh Kaufman. New York : Portfolio, 2010 — 416 p.

18. Modeling efficiency in the presence of multiple partial input to output processes [Text] / [Li W. H., Liang L., Avilés-Sacoto S.V. and oth.] // Annals of Operations Research. — 2015. — 14 p.

19. Petit P.J. Business optimization for platinum mining projects and operations [Text] / P.J. Petit // Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy. — 2016. — Volume 116. — Issue 2. — P.

123-130.

20. The analysis and optimization of personalized customization model of crowdsourcing based on GSPN [Text] / [Yaoqi Z., Yang L., Lubin W. and oth.] // International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering. — 2016. — Volume 11. — Issue 6. — P. 411-426.

21. El Hachem W. Mental Model Moderation, Modification and Managing (5M) framework a system dynamics and Brunswikian Lens model approach to complex decision making [Text] / El Hachem, W., Khoury, J., Harik, R. — Materials of IEOM 2015 — 5th International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, (Hyatt Regency DubaiDubai; United Arab Emirates; 3-5 March 2015). — Mode of access : <http://ieom.org/ieom/awards>.

А. В. Орещенко

МЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Описано место ментального моделирования в структуре компетенций высококвалифицированного специалиста. Представление об этой структуре сформировано теоретически, исходя с актуальной экономической ситуации в Украине. Установлен круг методологических проблем, которые сопровождают определение сути и реализации ментального моделирования. Рассмотрена возможность исследования качества и производительности труда в картографии (как отрасли производства), в том числе разработка приемов ментального моделирования.

В основу обзора предыдущих работ положено терминологический принцип. Согласно ему изучались публикации, в названиях, аннотациях и ключевых словах которых употребляются слова, связанные с объектом исследования. В результате выделено предметные области, в которых встречается словосочетание «ментальная модель». Выполнено их проверку на корреляцию с темой исследования. Использованы уточнения, с помощью которых выделена целевая предметная область. С учетом этих уточнений выполнен обзор имеющихся публикаций, а результаты их распределения по предметным областям представлены в виде двух диаграмм.

Приведены термины, созвучные с приведенным в названии публикации, представлены их определения. Подчеркнуто разницу

с темой исследования.

В разделе статьи «Изложение материала исследования» главную роль отведено изложению цели выполнения указанного вида умственной деятельности. Поэтапно изложено методiku реализации ментального моделирования. В табличном виде представлено сравнение изучаемого процесса с проектированием работ. Указано преимущества и недостатки умственного, по сравнению с другими видами моделирования.

В выводах отмечается важность освоении этого вида деятельности для профессионального развития специалиста. Приведены определения этого термина без привязки к определенной науке или отрасли производства, к примеру экономики или картографии. В перспективах исследования указаны теоретические направления оптимизации исследуемого процесса, дается указание на компетенции, которые могут быть полезными для его успешной реализации.

Ключевые слова: ментальное моделирование, производство, производительность труда, аналитика, личностные способности, компетенции, картография, технологии.

A. Oreshchenko

MENTAL SIMULATION OF PRODUCTION PROCESSES

There are described the place of mental simulation in the structure of competences of high-level specialist. The representation of this structure was formed theoretically and based on a current economic situation in Ukraine. There was established the range of methodological problems which attend the definition of the nature and implementation of mental simulation. The possibility of research quality and productivity in cartography (considered as a branch of production) including the development of mental simulation methods are considered.

The terminological principle was pointed as a basis of the review of previous works. Accordingly to this principle there are studied the publications which have the words in titles, abstracts and keywords associated with the object of study. As a result there are selected the subject areas in which occurs «mental model» phrase. The correlation with the research topic was verified. There was described this improvement using that we can define the target subject area. Taking this into consideration the existing publications was reviewed and the results of its distribution by subject areas are presented in the form of

two diagrams.

The terms which are resonate with scribed in the publication title are presented also as their definitions. They emphasize the difference with the research topic.

The primary role of the section «The article results» was given to the purpose recounting of this form of mental activity. There was stated the staged implementation of the technique of mental simulation. The comparison of studied process with the work of design process we presented in tabular form. Also we specified the advantages and disadvantages of mental modeling in comparison with other types of this activity.

In conclusion we indicated the importance of the introduction in this activity type for specialist professional development. There are given the definition of this term without affixment to a particular science or a branch of production, such as the economy or cartography. In the prospects are indicated some theoretical directions of optimization of the investigated process and is given the reference to competences which may be useful for its successful implementation.

Keywords: mental modeling, production, productivity, analysis, personal skills, competences, cartography, technology.

Надійшла до редакції 12 липня 2016 р.