

Ігор Юрійович Розум (кандидат військових наук, старший науковий співробітник)¹

Ігор Миколайович Гиренко (кандидат технічних наук)²

Лев Миколайович Сакович (кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри)²

*Яна Едуардівна Небесна*²

¹*Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ, Україна*

²*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ, Україна*

УПОРЯДКУВАННЯ РОБОТИ АСПІРАНТІВ В ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД ДИСЕРТАЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Упорядкування роботи аспірантів в початковий період дисертаційних досліджень є однією з актуальних науково-практичних завдань. Особлива увага у вирішенні цих завдань приділяється питанням наукового становлення аспіранта під час навчання в аспірантурі.

У майбутніх науковців початкового періоду виникають труднощі з формуванням і реалізацією напрямів досліджень. Публікація має за мету формалізацію процесу конкретних рекомендацій щодо обґрунтування теми і мети наукових досліджень, постановки наукової задачі, завдання цільової функції роботи і показника ефективності, оформлення результатів досліджень у вигляді моделі, методу або методики. Це дозволяє сконцентрувати зусилля на рішення практичних завдань під час виконання дисертаційних досліджень.

У статті сформульовано представлення отриманих наукових результатів у вигляді структури рішення наукової задачі дослідження, яке доцільно використовувати під час опису нових моделей, методу або методики. Особлива увага приділена обґрунтуванню цільової функції і показника ефективності наукових досліджень, визначенню некерованих і керованих змінних.

Приведенні результати представляють практичний інтерес також для курсантів і студентів закладів вищої освіти, які навчаються за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

Приведені в статті рекомендації дозволяють упорядкувати діяльність аспірантів на початкових етапах наукової роботи, сконцентрувати їх зусилля на рішенні актуальних завдань, ефект від реалізації яких в подальшому підтверджується актами впровадження наукових результатів.

Ключові слова: модель, цільова функція, показник ефективності.

Вступ

Існуючі методичні рекомендації і публікації щодо виконання дисертаційних досліджень розглядають загальні питання наукових досліджень і не формалізують діяльність щодо їх практичної реалізації в умовах навчання в аспірантурі. Тому виходячи із досвіду підготовки докторів філософії з врахуванням виникаючих при цьому труднощів і помилок, автори сконцентрували увагу на впорядкуванні діяльності аспірантів в початковий період навчання при обґрунтуванні напрямків наукових досліджень і їх реалізації. Показано, яким чином із аналізу існуючого стану в даній галузі на основі визначення протиріч в практиці і науці формується тема і обґрунтування мети досліджень. Також сформульовано представлення отриманих наукових результатів у вигляді структури рішення наукової задачі дослідження, яке доцільно використовувати під час опису нових моделей, методу або методики.

Особлива увага приділена обґрунтуванню цільової функції і показника ефективності наукових досліджень, визначенню некерованих і керованих змінних.

Приведенні результати представляють практичний інтерес також для курсантів і студентів закладів вищої освіти, які навчаються за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

Постановка проблеми. Формалізувати процес конкретних рекомендацій щодо обґрунтування теми і мети наукових досліджень, постановки наукової задачі, завдання цільової функції роботи і показника ефективності, оформлення результатів досліджень у вигляді моделі, методу або методики.

Аналіз остатніх досліджень і публікацій. Останніми роками проводяться наукові дослідження щодо сформульованого представлення отриманих наукових результатів у вигляді структури рішення наукової задачі дослідження, яке доцільно використовувати під час опису нових моделей, методу або методики. Особлива увага приділена обґрунтуванню цільової функції і показника ефективності наукових досліджень, визначенню некерованих і керованих змінних.

Проте, попередні дослідження не мали системного характеру, а вирішували часткові завдання. Аналіз робіт, присвячених методам та

методикам показує, що далеко не всі вони знаходять широке практичне застосування, не завжди є оптимальними, не враховують специфіку аспірантури у реальних умовах.

Мета статті: допомогти майбутнім вченим в початковий період навчання з вибором напрямів наукових досліджень і досягнення мети дисертаційної роботи.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Наукові дослідження мають бути спрямовані на рішення актуальної задачі, що усуває існуючі протиріччя в практиці і науці. Для цього на першому етапі проводиться аналіз доступної науково-технічної літератури передових країн світу і існуючих нормативних і керівних документів. В результаті формується перелік протиріч, які необхідно прибрати (усунути) і обґрунтовуються перспективні і практично реалізуємі напрями їх вирішення. Наприклад, за останні 30 років число елементів в переносних радіостанціях збільшилось у три рази, а вимоги до середнього часу їх усунення не змінилися [1]. Реальне вирішення цього протиріччя можливе створенням нових методів технічного діагностування і методик розробки діагностичного забезпечення на їх основі. Це дозволяє сформулювати тему наукових досліджень і визначити їх об'єкт – процес, спрямований на усунення протиріч. У такому разі предметом досліджень будуть моделі, методи і методики.

Важливий момент початкового періоду досліджень – формулювання їх мети. У прикладі з радіостанцією, це забезпечення необхідного рівня укомплектованості підрозділів технікою зв'язку за рахунок своєчасного і якісного поточного ремонту. Ще приклад з протиповітряною обороною, тут мета не в тому, щоб збити і знищити якомога більше носіїв, а в тому, щоб зберегти об'єкт, що захищається [2].

Далі необхідно математично записати (задати) цільову функцію досліджень. Для цього слід виявити основні параметри, які необхідно оптимізувати і аргументи, що впливають на їх значення. Якщо параметрів декілька і важко серед них визначити основні, завдання можна вирішити експертним опитуванням фахівців в цій області. Якщо параметр один, тоді необхідно в результаті досліджень отримати функціональну залежність його значення від керованих, які можна змінювати, і некерованих змінних.

Продовжуючи приклад з радіостанцією, в якості основного параметра можна розглядати середній час відновлення [3], причому до керованих змінних відноситимуться середнє число перевірок, час їх виконання, метрологічні характеристики засобів вимірювання, а до некерованих – число електрорадіоелементів, поділ на конструктивні модулі. До цільової функції пред'являється ряд вимог [4,5]: однозначність (наявність екстремуму); відповідність реальному

процесу; запис через параметри керування; розробка для головного показника системи; відсутність розривів.

При цьому частина аргументів виноситься у вигляді обмежень (імовірність рішення задачі за встановлений час, вартість, показники надійності не гірше потрібних і інші).

Так, для прикладу з радіостанцією, що розглядається, цільову функцію системи ремонту доцільно розглядати у вигляді мінімізації середнього часу відновлення (T_{Δ}).

$$T_{\Delta} = \min T_{\Delta}(X^*); X^* \in \Delta;$$

де X – параметри системи ремонту;

X^* – їх значення при рішенні завдання;

Δ – область припустимих значень зміни параметрів.

Якщо основних параметрів декілька (наприклад: час і вартість) і цільова функція є системою рівнянь або нерівностей, то в цьому випадку доцільно знаходити не оптимальне за кожним критерієм, а компромісне раціональне рішення в сенсі Парето. У простому випадку це двовимірна модель, але можливо і більше оцінюваних показників (наприклад: час, вартість, надійність).

Математична постановка завдання у вигляді цільової функції дозволяє кількісно оцінити ефект від її рішення у вигляді показника ефективності. Як правило, він виражається не в абсолютних, а у відносних одиницях (відсотках).

У такому разі для прикладу, що розглядається, показник ефективності характеризує відносне зменшення середнього часу відновлення в модернізованій системі ремонту (T_{Δ}) по відношенню до існуючої (T_B''):

$$\eta = \frac{T_B'' - T_{\Delta}}{T_B''}; 0 \leq \eta \leq 1.$$

Далі вибирається адекватний математичний апарат і розробляється структура рішення наукової задачі, що відображає її призначення і сутність, перелік початкових даних і джерела їх отримання, очікувані результати, а також, що важливо, обмеження і допущення (це може бути клас об'єктів, вимоги до кваліфікації виконавців, обмеження на області зміни значень початкових даних і інші) (рис.1).

Після отримання в явному виді математичного опису цільової функції розробляють алгоритм її практичної реалізації. При цьому екстремуми функції можуть знаходитися методами дослідження операції, а якщо це не вдається – алгоритмічно.

Теоретичні дослідження завершуються прикладом практичної реалізації і оцінкою ефективності порівняно з кращими відомими рішеннями аналогічних завдань.

У висновках відмічаються перспективні напрями подальших наукових досліджень в цій області.

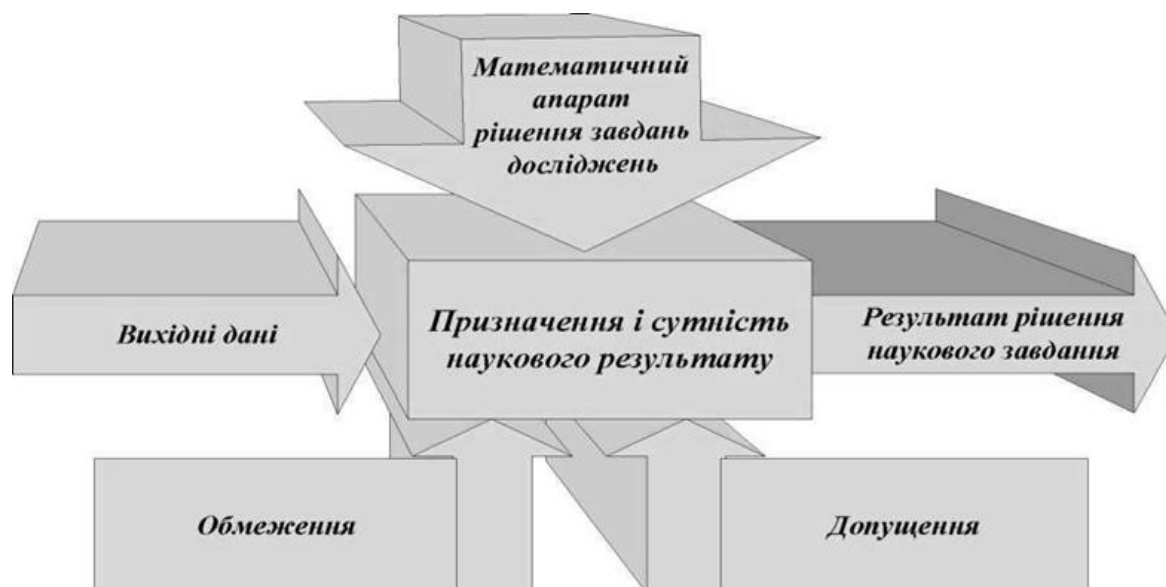


Рис.1 Структура рішення наукової задачі дослідження

Послідовність операцій формування і рішення наукових задач досліджень показана у вигляді блок-схеми алгоритму на рис.2.

Результати наукових досліджень можливо представити у вигляді моделі, метода або методики [6-12].

Модель – уявна або матеріалізована система, яка заміщує об'єкт дослідження у сенсі визначеної подібності, яка є засобом отримання нової інформації про оригінал. Модель та оригінал повинні знаходитися у відношенні ізоморфізму – взаємооднозначної відповідності елементів та відношень (зв'язків) між елементами оригіналу та моделі.

Модель має якості:

рефлексивності – будь-яка система – це своя власна модель; симетричності – будь-яка система – це модель кожної своєї моделі;

транзитивності – модель моделі – це модель вихідної системи.

Загальною якістю будь-яких моделей є їх спроможність відображати існуючі для цілей дослідження риси та характеристики оригіналів. Властивості моделі сформував К. Шенон:

актуальність – направленість на вирішення важливих завдань;

результативність – можливість реалізації результатів моделювання;

достовірність – результати моделювання не викликають будь-яких сумнівів;

економічність – ефект від моделювання перевищує витрати на створення та дослідження моделі. Моделювати доцільно функціонування складних систем з великої кількості взаємопов'язаних та взаємодіючих між собою елементів, які виконують складні функції та мають якості [4]:

унікальність і малосерійність великої

номенклатури конструктивних елементів;

функціональне перевищення (надлишковість) забезпечує функціонування зі зменшенням якості при відмові частини елементів навіть цілих підсистем;

велика протяжність експлуатації;

висока надійність елементів.

Під якістю функціонування системи розуміється властивість, яка визначається характеристиками процесу функціонування, що веде до досягнення кінцевої мети в умовах, які задані.

Метод – шлях дослідження чи пізнання, сукупність прийомів чи операцій практичного чи теоретичного опису дійсності, підпорядкованих рішенням конкретного класу задач. Наприклад, метод найменших квадратів в математиці для апроксимації результатів експерименту функціональними залежностями [2] чи метод половинного поділу в технічній діагностиці [3]. Одні й ті ж методи можуть використовуватись в різних методиках.

Методика – послідовність операцій, виконання яких призводить до рішення завдання. Методика складається з наступних елементів: призначення; сутність; математичний апарат; вихідні дані; обмеження; припущення; алгоритм реалізації; результат використання; приклад реалізації; ефект; наукова новизна.

Приведені в статті рекомендації дозволяють упорядкувати діяльність аспірантів на початкових етапах наукової роботи, сконцентрувати їх зусилля на рішенні актуальних завдань, ефект від реалізації яких в подальшому підтверджується актами впровадження наукових результатів.

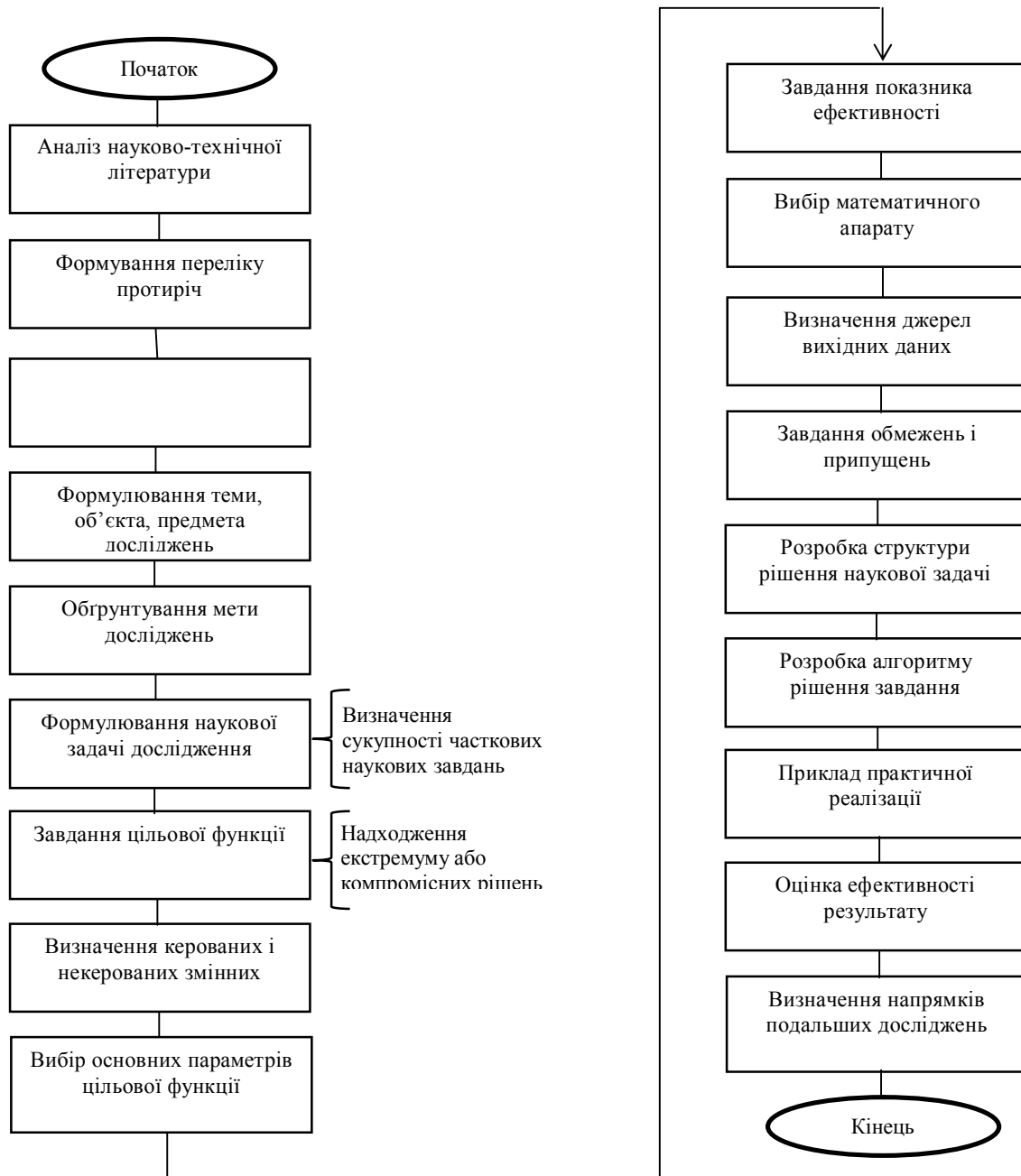


Рис.2 Послідовність операцій формування і рішення наукових задач дослідження

Висновки й перспективи подальших досліджень.

1. На основі узагальнення особистого досвіду підготовки докторів філософії і магістрів авторами формалізовано їх діяльність в початковий період навчання.

2. Особлива увага приділена формулюванню теми, мети, цільової функції і показників ефективності наукових досліджень.

3. Формалізовано алгоритм виконання операцій щодо формування і рішення наукової

задачі дослідження, а також структури представлення отриманих наукових результатів.

4. Ефект підвищення ефективності початкового періоду наукової роботи досягається за рахунок цілеспрямованості дій аспірантів на досягнення кінцевого результату виконанням сукупності послідовних завдань.

5. Приведені рекомендації доцільно використовувати аспірантам і здобувачам вищої освіти, які навчаються за освітнім ступенем магістр.

Література

1. Єрохін В.Ф. Прогнозування основних характеристик перспективних радіостанцій силових структур / В.Ф. Єрохін, В.М. Раєвський // Зв'язок. – 2005. – №3. – С.61-64. 2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов / Е.С.Вентцель. – 8-е изд., стер. – М.: Высш. шк.,

2002. – 575 с. 3. Ксенз С.П. Борьба с диагностическими ошибками при техническом обслуживании и ремонте систем управления связи и навигации: учебное пособие. / С.П.Ксенз, М.И.Полтаржицкий, С.П.Алексеев, В.В.Минеев – СПб.: ВАС, 2010. – 240 с. 4. Денисов А.А.

Теория больших систем управления: Учебное пособие для вузов. / А.А.Денисов, Д.Н. Колесников – Л.: Энергоиздат, Ленингр. отделение, 1982. – 288 с. **5.** Белый И.В., Власов К.П., Клепиков В.Б. Основы научных исследований и технического творчества. – Харьков: Вища школа, 1989. – 200 с. **6.** Методические указания по работе над кандидатской диссертацией по техническим наукам для соискателей учёных степеней и аспирантов всех форм подготовки / Сост. А.Т. Ашерова, А.И. Губинский – Харьков: УЗПИ. 1987. – 64 с. **7. Кузин Ф.А.** Диссертация: Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов. – 2-е изд., доп. – Ось-89, 2001. – 320 с. **8. Волков Ю.Г.** Диссертация: Подготовка, защита, оформление: Практическое пособие/ Под.ред. Н.И. Загузова. изд.2-е,

испр. и доп. – М.: Гардарики, 2003. – 185 с. **9. Захаров А.** Как написать и защитить диссертацию./ А. Захаров, Т.Захарова – СПб.: Питер, 2003. – 157с. **10. Зосимов А.М.** Дисертаційні помилки: Монографія. – 2-е вид., перероб. та доп./ А.М.Зосимов, В.П.Голік – Х.: ВД "ІНЖЕК", 2004. – 216 с. **11.** Довідник здобувача наукового ступеня / Упоряд. Ю.І. Цеков За редакцією директора Департаменту атестації кадрів Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України В.Д. Бондаренка. – Ред. Бюл. "Вищої атестац. коміс. України": Вид-во "Толока".2011. – 56 с. **12.** Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради. 5-е видання, виправлене і доповнене / Автор-упорядник Л.А. Пономаренко, доктор технічних наук, професор. – К.: Видавництво "Толока", 2011. – 79 с. – Бібліогр. с. 79

СОСТАВЛЕНИЕ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ДИССЕРТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Игорь Юрьевич Розум (кандидат военных наук, старший научный сотрудник)¹

Игорь Николаевич Гиренко (кандидат технических наук)²

Лев Николаевич Сакович (кандидат технических наук, доцент)²

Яна Эдуардовна Небесная²

¹*Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, Киев, Украина*

²*Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского", Киев, Украина*

Составление работы аспирантов в начальный период диссертационных исследований является одной из актуальных научно-практических задач. Особое внимание в решении этих задач уделяется вопросам научного становления аспиранта во время учебы в аспирантуре.

В будущих ученых начального периода возникают трудности с формированием и реализации направлений исследований. Публикация имеет целью формализации процесса конкретных рекомендаций по обоснованию темы и цели научных исследований, постановки научной задачи, задачи целевой функции работы и показателя эффективности, оформление результатов исследований в виде модели, метода или методики. Это позволяет сконцентрировать усилия на решение практических задач во время выполнения диссертационных исследований.

В статье сформулированы представления полученных научных результатов в виде структуры решения научной задачи исследования, целесообразно использовать при описании новых моделей, метода или методики. Особое внимание уделено обоснованию целевой функции и показателя эффективности научных исследований, определению неуправляемых и управляемых переменных.

Приведенные результаты представляют практический интерес также для курсантов и студентов высших учебных заведений, обучающихся по вторым (магистерским) уровнем высшего образования.

Приведенные в статье рекомендации позволяют упорядочить деятельность аспирантов на начальных этапах научной работы, сконцентрировать их усилия на решении актуальных задач, эффект от реализации которых в дальнейшем подтверждается актами внедрения научных результатов.

Ключевые слова: модель, целевая функция, показатель эффективности.

ARRANGEMENT OF POSTGRADUATES WORK IN AN INITIAL PERIOD OF DISSERTATION RESEARCHES

Ihor Rozum (Candidate of Military Sciences, Senior science employer)¹

Ihor Hyrenko (Candidate of Technical Sciences)²

Lev Sakovych (Candidate of Technical Sciences, Associate Professor)²

Yana Nebesna²

¹*National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovsky, Kyiv, Ukraine*

²*National Technical University of Ukraine "Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine*

Drawing up the work of graduate students in the initial period of dissertation research is one of the urgent scientific and practical problems. Special attention in solving these problems is paid to the issues of the scientific development of a graduate student while studying in graduate school.

In the future scientists of the initial period there are difficulties with the formation and implementation of research directions. The publication aims to formalize the process of specific recommendations to substantiate the topic and purpose of scientific research, the formulation of a scientific problem, the tasks of the objective function of the work and the performance indicator, the formulation of research results as a model, method or methodology. This allows you to concentrate efforts on solving practical problems during the dissertation research.

The article formulates the presentation of the obtained scientific results in the form of a structure for solving a scientific research problem, it is advisable to use when describing new models, methods or methods. Particular attention is paid to the justification of the objective function and the indicator of the effectiveness of scientific research, the definition of unmanaged and controlled variables.

The results presented are of practical interest also for cadets and students of higher educational institutions studying at the second (master) level of higher education.

The recommendations given in the article make it possible to streamline the activities of graduate students at the initial stages of scientific work, to concentrate their efforts on solving actual problems, the effect of the implementation of which is further confirmed by acts of introducing scientific results.

Keywords: model, goal function, indicator of effectiveness.

References

- 1. Yerokhin V. F.** Forecasting the Main Characteristics of Perspective Radio Stations of Power Structures / V.F. Yerokhin, V.M. Raievskiy // Communications. – 2005. – No. 3. – P. 61-64.
- 2. Venttsel Ye. S.** Probability Theory: Textbook for Higher Schools / Ye.S. Venttsel. - 8th ed., Ster. - M.: Vyssh. Shk., 2002. - 575 pp.
- 3. Ksenz S.P.** Fighting Diagnostic Errors during Maintenance and Repair of Communications and Navigation Control Systems: Manual. / S.P. Ksenz, M.I. Poltarzhytskyi, S.P. Alekseev, V.V. Mineiev - StPb.: VAS, 2010. - 240 p.
- 4. Denisov A.A.** The Theory of Large Control Systems: Manual for Higher Schools. / A.A. Denisov, D.N. Kolesnikov - L.: Energoizdat, Leningr. department, 1982. - 288 pp.
- 5. Belyi I.V., Vlasov K.P., Klepikov V.** Fundamentals of Scientific Research and Technical Creativity. - Kharkiv: Higher School, 1989. - 200 p.
- 6. Methodology Guidelines for Work on a Candidate's Dissertation on Technical Sciences for Scientific Degrees Applicants and Postgraduate Students of all Forms of Training / Sost. A.T. Asherov, A.I. Gubinskyi - Kharkiv: UZPI. 1987 - 64 p.**
- 7. Kuzin F.A.** Dissertation: Methodology of Writing. Formatting Guidelines. The Order of Thesis Defense. Practical Guide for Doctoral Students, Postgraduate Students and Masters Students. - 2nd ed., Additional. - Os-89, 2001. - 320 p.
- 8. Volkov Yu.G.** Dissertation: Preparation, Defence, Formatting: the Practical guide / ed. by N.I. Zaguzov 2nd ed., Corr. and add - M.: Gardariki, 2003. - 185 p.
- 9. Zakharov A.** How to Write and Defend a Dissertation. / A. Zakharov, T. Zakharova - StPt.: Peter, 2003. – 157p.
- 10. Zosymov A.M.** Dissertational Mistakes: Monograph. - 2nd ed., corr. and add. / A.M. Zosymov, V.P. Golik - Kh. PH "INZHEK", 2004. - 216 p.
- 11. The Reference Book of the Scientific Degree Applicant / ordered by Yu.I. Tsekov Edited by Director of the Department of Personnel Certification of the Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine V.D. Bondarenko. - Ed. Bull "Supreme Certifying Commission of Ukraine": Publishing house "Toloka". 2011. - 56 p.**
- 12. How to Prepare and Defend a Dissertation for a Scientific Degree. Methodology Advice. Fifth edition, corrected and revised / Author-compiler L.A. Ponomarenko, Doctor of Technical Sciences, Professor. - K.: Publishing house "Toloka", 2011. - 79 p. – bibliogr. p. 79**