

Методика визначення пріоритетності проектів науково-дослідних робіт у сфері розробок озброєння та військової техніки

Вадим Лук'янчук ^{* A}; Іван Ніколаєв ^A; Павло Опенько ^B;
Ігор Дзеверін ^A; Олег Угринович ^B

^A Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, вул. Сумська, 77/79, м. Харків, 61023, Україна

^B Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, пр-кт Повітрофлотський 28, м. Київ, 03049, Україна

Received: December 01, 2020 | **Revised:** December 09, 2020 | **Accepted:** December 31, 2020

DOI: 10.33445/sds.2020.10.6.5

Анотація

Результати досліджень, що опубліковано в статті, будуть корисні для наукових працівників та фахівців логістичного забезпечення, які займаються питаннями створення зразків озброєння та військової техніки. У статті розглядається методика відбору і оцінки проектів науково-дослідних робіт, яка орієнтована на практичне використання при плануванні і реалізації інноваційних проектів у сфері розробок озброєння і військової техніки. Обґрунтований перелік показників, що характеризує результати науково-дослідних робіт. Методика встановлює загальний порядок формування переліку науково-дослідних робіт, що мають виконуватися в рамках Державного оборонного замовлення, за ступенем їх пріоритетності (важливості). Методика заснована на кількісно-якісному аналізі очікуваних результатів проектів науково-дослідних робіт та їх призначенні. Для формалізації узагальненого показника якості результатів проектів науково-дослідних робіт пропонується використовувати бальний метод ранжирування альтернатив за сукупністю базових критеріїв. Пропонована методика відрізняється високим ступенем універсальності і гнучкості, наявністю можливості сформувати групу або групи експертів, що володіють різними властивостями. Вона володіє високим ступенем адаптивності до впливу різних чинників проектного середовища і можливістю інтеграції з іншими науковими методами. Показано, що запропонована методика оцінки пріоритетності науково-дослідних робіт може бути використана в будь-якій іншій галузевій науці, а також на рівні окремих наукових організацій, при цьому не тільки для оцінки планованих науково-дослідних робіт, але і для міжгалузевих зіставлень, моніторингу ефективності наукової діяльності. Результати прогнозування впровадження розробленої методики формування переліку пріоритетних проектів тем науково-дослідних робіт свідчить про підвищення ефективності наукових досліджень, забезпечення прискореного впровадження наукових розробок в практику, оптимізацію витрат на проведення науково-дослідних робіт у сфері розвитку озброєння та військової техніки.

Ключові слова: науково-дослідна робота, методика, оцінка, критерій, показник, пріоритетність, новизна, значущість, об'єктивність, фінансова обґрунтованість.

Постановка проблеми

Сучасний етап процесу розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) характеризується високою динамікою практично всіх його аспектів, як внутрішніх, так і зовнішніх. У якості

основних особливостей сучасних умов розвитку ОВТ в Україні можна виділити, з одного боку, гостру необхідність переозброєння Збройних Сил (ЗС) України, яка

^{*} **Corresponding author:** д.т.н., с.н.с., начальник науково-дослідного відділу наукового центру, e-mail: super.vadim1973@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5695-7723

обумовлена різким моральним і фізичним старінням ОВТ, що знаходиться у військах, а з іншої – наявний ряд істотних обмежень як за рівнем фінансування, так і за можливостями промисловості з розробці і виробництву ОВТ. Перехід до нового технологічного базису створення, виробництва і застосування ОВТ можливий тільки за наявності у держави високого науково-технічного і технологічного рівня. Це обумовлює необхідність визначення магістральних, пріоритетних напрямів розвитку технологічної бази створення і виробництва зразків ОВТ нового покоління, що дозволяють принципово змінити характер збройної боротьби.

Світова практика свідчить, що динамічний розвиток ОВТ неможливий без впровадження ефективних методів управління якістю науково-дослідних робіт (НДР). Методичною основою вирішення завдань розвитку ОВТ є методологія програмно-цільового планування, відповідно до якої управління розвитком ОВТ здійснюється на плановій основі за допомогою розробки і реалізації відповідних програм і планів [5]. Очевидно, що ефективність застосування методології програмно-цільового планування, а також достовірність формованих програм і планів розвитку ОВТ безпосередньо залежать від того, наскільки якісно будуть вирішені завдання формування плану пріоритетних НДР [22, 23]. Основним чинником, що знижує ефективність наукових досліджень у сфері розвитку ОВТ є недосконалість діючих механізмів планування НДР, а саме [15-17]:

відсутність відкритої конкуренції наукових ідей;

відсутність єдиних науково обґрунтованих критеріїв оцінки проектів планованих досліджень;

відсутність науково-обґрунтованої системи

формування портфеля “замовлень” з боку замовника;

недосконалість “контрактною” системи планування тем НДР;

орієнтація виконавців НДР не на потреби Збройних Сил України і світовий рівень розвитку військової науки і практики, а на можливості конкретної науково-дослідної установи (НДУ) та її інтереси;

відсутність належного контролю за використанням виділених фінансових, матеріальних і трудових ресурсів та зацікавленості учасників в якісному плануванні і виконанні НДР;

поширене традиційне планування НДР без проведення прогностичних розробок, позапланових і патентно-інформаційних досліджень та необхідної експертизи планів НДР.

Аналіз свідчить, що завдання розробки методу адекватної оцінки результатів НДР з погляду перспективи їх використання для розробки перспективних зразків ОВТ є актуальним. Світова практика підтверджує, що своєчасне використання науково-обґрунтованих прогностичних оцінок проектів тем НДР повинна бути обов’язковим етапом розробки плану НДР. У зв’язку з цим актуальне значення має розробка і використання єдиних адекватних критеріїв оцінки пріоритетності тем НДР, що пропонуються або плануються до виконання у сфері розробок ОВТ в інтересах ЗС України. Виходячи з цього, у статті на основі аналізу даних літератури і досвіду виконання НДР пропонується багатокритеріальна методика визначення пріоритетності тем НДР, що плануються або пропонуються до виконання у сфері розробок ОВТ [1-8, 15-21]. На основі аналізу даних літератури і власних напрацювань пропонується метод комплексної бальної оцінки проектів НДР експертними радами за декількома базовими критеріями.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Проблема оцінки результативності НДР в різних областях науки і техніки розробляється протягом тривалого часу. Значний внесок до вирішення цієї проблеми внесли праці Зайцева Б. Ф., Лапіна Б. А., Архангельської С. Н., Кабанової З. П., Доброва Р. М., Лахтіна Р. А.,

Татарінова Ю. Б., Фасфелда Р. [1-8]. До теперішнього часу в літературі описані десятки методик експертної оцінки НДР, які розрізняються як по критеріях, так і використаному математичному апарату [12-20]. У США тільки у сфері охорони здоров’я

апробовано 41 модель експертизи НДР і визначення оптимального портфеля наукових досліджень і розробок [15]. Значна частина методик і моделей відбору і оцінки проектів НДР базується на методі аналізу ієрархій [9].

У навчальних посібниках [10, 11] розглянуті роль і тенденції розвитку науково-технічного сектора в сучасному бізнесі, порядок відбору і оцінка проектів НДР, проаналізовані різні аспекти інфраструктурної корпоративної підтримки НДР.

У [12] розглянуті пріоритети НАСА при розробці і реалізації Програми космічних технологій. У Великій Британії для оцінки результатів наукової діяльності пропонується використовувати всього три критерії: 1) новизна, значущість і глибина опрацювання; 2) масштабність результату дослідження; 3) конкурентоспроможність [13]. Інтегральна оцінка виводиться як сума балів по кожному показнику від 0 до 5 з ваговими коефіцієнтами 0.65, 0.2 і 0.15, відповідними показникам в порядку їх перерахування вище.

У роботах [15-17] основна увага приділена розробці критеріїв оцінки показників результативності дослідницької діяльності в інноваційній сфері. У [15] проведений аналіз відомих методів, критеріїв і показників оцінки НДР, запропонована методика оцінки планованих і завершених НДР в медицині, яка на практиці реалізується за допомогою формування таблиць по кожному напрямку оцінювання. Кожен показник, представлений в

таблицях, оцінюється за 10-бальною шкалою.

У статті [16] для формалізації узагальненого показника якості результатів НДР використаний метод агрегації і ранжирування альтернатив відносно багатоозначових ситуацій. Обґрунтований перелік показників, що характеризує результати НДР, запропонована лінгвістична шкала оцінки показників. Автори публікації [17] розглядають і порівнюють сім різних моделей (методик) відбору і оцінки НДР.

У працях [18-20] описані методичні підходи до оцінки результативності вузівської науки. Дана класифікація методів оцінки результативності наукових досліджень і розробок. Розроблена сукупність чинників, що роблять вплив на результативність вузівської науки.

У [21] запропонована методика інтегральної оцінки ефективності результатів науково-дослідних робіт (НДР) в наукових установах Міністерства охорони здоров'я Росії, отриманих в рамках виконання держконтрактів на основі сукупності наукометричних і статистичних показників, а також експертної оцінки.

У публікаціях [22, 23] розглядається методичний підхід до вирішення завдання обґрунтування раціонального складу (переліку) радіолокаційних технологій та пріоритетних зразків ОВТ, які визначають обрис перспективної системи озброєння рятувальних військових формувань МНС держави.

Постановка завдання

Вплив внутрішніх та зовнішніх факторів потребує постійної відповідності існуючої методології програмно-цільового планування, відповідно до якої управління розвитком ОВТ здійснюється на плановій основі за допомогою розробки і реалізації відповідних програм і планів, умовам сьогодення. Саме тому виникає необхідність наукового обґрунтування вимог до нового технологічного базису створення, виробництва і застосування ОВТ, реалізація якого дозволить визначити пріоритетні напрями розвитку технологічної бази створення і виробництва зразків ОВТ нового

покоління та принципово змінити майбутній характер збройної боротьби. Для коректного обґрунтування вимог до визначення пріоритетності проектів НДР у сфері розвитку ОВТ і розробки відповідних пропозицій до її реалізації необхідно мати відповідну методика, яка дозволяє вирішувати це завдання з подальшим формуванням переліку тем пріоритетних НДР.

У зв'язку з цим, наукове завдання полягає в подальшому розвитку науково-методичного апарату відбору і оцінки проектів НДР, яка орієнтована на практичне використання при плануванні і реалізації

інноваційних проектів у сфері розробок ОВТ.

Метою статті є виклад на системній основі науково-методичного підходу до визначення пріоритетності проектів НДР у сфері розвитку

ОВТ і розробка пропозицій до методики формування переліку тем пріоритетних НДР на основі багатокритеріальних експертних оцінок.

Виклад основного матеріалу

Ускладнення сучасних зразків ОВТ, значна тривалість і велика вартість їх розробки і виробництва обумовлюють необхідність удосконалення науково-методичного апарату з формування переліку тем НДР, який має забезпечувати формування цілісного уявлення про перспективний обрис системи озброєння ЗС України і процеси його формування через реалізацію програмних і планових документів розвитку ОВТ. В основу вирішення цього завдання доцільно покласти метод комплексної бальної оцінки проектів тем НДР за декількома базовими критеріями, кожному з яких встановлюється деяка шкала оцінок. При цьому можуть використовуватися наступні критерії відбору: економічна ефективність, терміни виконання, вартість і науково-технічний рівень розробки, вплив на технічний рівень виробництва, ймовірність рішення поставленої задачі тощо [1-8, 15-21].

Перелік пріоритетних НДР повинен задовольняти ряду суперечливих вимог. З одного боку, його розмірність повинна бути незначною, щоб забезпечити прийнятні ресурсні витрати на формування і реалізацію заходів щодо розвитку ОВТ в рамках плану переоснащення ЗС з боку керівництва Міністерства оборони, а з іншого боку – розмір і склад переліку повинні дозволити сформувати достатньо повне, цілісне і усестороннє уявлення про стан і процес розвитку ОВТ, що вимагає включення в перелік як можна більшої номенклатури зразків.

З методичної точки зору завдання відбору і оцінки проектів тем НДР з метою формування переліку пріоритетних НДР передбачає використання відповідного науково-методичного апарату, який повинний ґрунтуватися на оцінках (пропозиціях) експертів стосовно складу пріоритетних зразків ОВТ. Цей апарат повинний спиратися на використання евристичних підходів (логіко-

аналітичних методів, експертних опитувань тощо) і базуватися на багатокритеріальній оцінці тематики запропонованих досліджень, яка повинна здійснюватися у декілька етапів. На першому етапі цієї процедури повинний бути встановлений перелік оцінюваних показників (чинників) проектів (тем) запропонованих НДР, на другому і третьому етапах повинні встановлюватися вагові коефіцієнти і шкала оцінок за кожним показником, а на четвертому – проводитися експертиза запропонованих тем (проектів) НДР.

Оцінка (експертиза) проектів (тем) НДР здійснюється в цілях усунення їх дублювання, підвищення ефективності, наукової і практичної значущості, прискорення термінів впровадження наукових досягнень в практику, підвищення відповідальності виконавців за якість результатів наукових досліджень, порівняння отриманих результатів з обсягом витрачених ресурсів і вдосконалення управління науковими організаціями.

Визначити значущість тематики НДР за кожним критерієм пропонується 3 – 4 експертам, оцінки яких осереднюються і множаться на величину питомої ваги критерію. Оцінки за кожним критерієм підсумовуються і виставляється загальна оцінка теми НДР, що пропонується або планується до виконання.

Оскільки експерти не можуть бути рівно компетентними за всіма темами НДР, вони повинні здійснити самооцінку своєї компетентності за кожним показником та перетворити її в коефіцієнти, що знижують величини оцінок за тими показниками, відносно яких експерт не відчуває упевненості в своїй компетентності.

Для оцінки компетентності експертів, що залучаються для експертизи проектів НДР, можуть застосовуватися наступні методи [15-17]:

– самооцінка експерта за n-бальною

шкалою, яка передбачає різні аспекти компетентності експерта;

- оцінка діяльності експерта іншими експертами (взаємно експертиза за опублікованими роботами та інших результатах наукової діяльності);

- оцінка експерта на підставі результатів його минулої діяльності як експерта.

Першорядним питанням оцінки НДР і наукових проектів у сфері розвитку ОВТ є вибір складу оцінюваних показників. Практика свідчить, що проекти тем НДР у різних галузях наукових досліджень оцінюються за досягнутим рівнем, кінцевою метою і ресурсними можливостями шляхом співставлення оцінюваного проекту (об'єкту) з еталонним уявленням (еталонним об'єктом). При цьому еталонний об'єкт повинен формуватися на основі об'єктивних вимог, що впливають із законів суспільства, внутрішніх законів розвитку об'єкту і вимог замовника. Результат співставлення проекту НДР з еталонним уявленням (еталонним об'єктом) визначається експертом у вигляді бальної оцінки, яка повинна поєднуватися з неформальним, смисловим аналізом теми НДР, що пропонується або планується до виконання за планом. Шкала оцінок може бути 5–10 або 100-бальною. На практиці найчастіше використовується 10-бальна шкала.

Виходячи з викладеного проекти тем НДР, що пропонуються або плануються до виконання у сфері розвитку ОВТ, повинні оцінюватися за критеріями новизни, значущості для науки і практики, об'єктивності та за показниками, що розкривають ці критерії. При цьому експерти, використовуючи перелічені вище критерії і показники, мають враховувати також відомості про конкурентоспроможність робіт, можливість імпортозаміщення, експорту технологій і розробок, відповідність запропонованих робіт запитам ЗС України.

Предметом НДР у сфері створення (модернізації) ОВТ є пошук шляхів і обґрунтування напрямів розвитку ОВТ, створення науково-технічного і технологічного заділу, обґрунтування вимог до перспективних зразків (комплексів, систем) ОВТ, розробка

раціональних способів їх бойового застосування та систем експлуатації.

Тематика НДР у сфері розвитку ОВТ повинна відповідати пріоритетним напрямам фундаментальних і прикладних наукових досліджень державного або галузевого рівня.

Оцінка тем НДР здійснюється на основі наступних документів: заявка – обґрунтування, тактико-технічне (технічне) завдання, тактико-техніко-економічне обґрунтування, календарний план виконання НДР, калькуляція кошторисної вартості, довідка про проведене патентно-інформаційне дослідження тощо.

Оцінці підлягають всі НДР, що виконуються в інтересах міністерства оборони (МО) України в рамках фундаментальних і прикладних досліджень, інноваційних проектів, завдань державних науково-технічних програм, а також окремих договорів, контрактів або завдань, що фінансуються за рахунок державного бюджету, позабюджетних фондів та інших джерел.

До процедури оцінки заявок на виконання НДР допускаються заявки, що задовольняють наступним вимогам:

- тематика НДР у сфері розвитку ОВТ повинна відповідати пріоритетним напрямам фундаментальних і прикладних наукових досліджень державного або галузевого рівня;

- очікувані результати виконання НДР повинні носити прикладний характер та передбачати можливість початку їх практичного використання не пізніше одного року з дня ухвалення відповідних звітів про виконання вказаних НДР.

Конкурсний відбір проектів НДР у сфері розвитку ОВТ пропонується проводити на основі наступної системи основних критеріїв [15-17]:

- критерій К1 – характеризує актуальність і новизну теми НДР, що заявляється, її відповідність стратегічним пріоритетам розвитку ЗС України (критерій “новизна”);

- критерій К₂ – характеризує очікувані показники результативності (цільові показники) теми НДР, що заявляється (критерій “значущість для науки і практики”);

- критерій К3 – характеризує рівень опрацьовування теми НДР, який оцінюється на основі характеристики виконавців і вірогідності

позитивного вирішення проблеми (критерій "об'єктивність");

– критерій K4 – характеризує рівень обґрунтованості фінансування теми НДР (критерій "фінансова обґрунтованість").

Критерій K1 "новизна" відображає наявність в очікуваних результатах теми НДР нових наукових знань (наукової інформації), які можуть характеризуватися в межах від вже відомого (новизна відсутня, ідея теми загальновідома – оцінюється в "0" балів) до високої наукової новизни (дослідження проводиться вперше в світі, планується отримати конкурентоздатний науковий результат, відповідний світовій новизні, – оцінюється в 7–10 балів). Проміжне значення займають показники критерію "відносно висока наукова новизна" – характеризує плановані теми НДР, що виконуються вперше в країні (4–6 балів), і "недостатньо висока наукова новизна", що характеризує дослідження, новизна яких має місце на рівні організації-виконавця (1–3 бали).

Критерій K2 "значущість для науки і практики" розкривається через наступні показники:

1) Показник "ступінь впливу очікуваного результату на науку і практику" – відображає ступінь (масштаб) впливу очікуваного наукового результату на розвиток ОВТ військової науки і практики, створення нових перспективних зразків (комплексів, систем) ОВТ, удосконалення способів їх бойового застосування, створення дослідно-конструкторської і випробувальної бази, вдосконалення ергономічних показників та системи експлуатації ОВТ, яке може бути:

– високим – очікуваний науковий результат надає кардинальний вплив на подальший розвиток ОВТ, військової науки і практики ЗС України (оцінюється в 7–10 балів);

– відносно високим – надає істотний вплив на подальший розвиток ОВТ, військової науки і практики (4–6 балів);

– недостатньо високим (1–3 бали);

– значущість відсутня – очікуваний науковий результат не матиме значення для розвитку ОВТ, військової науки і практики ЗС України ("0" балів).

2) Показник "актуальність планованої теми НДР" – відображає передбачуваний ступінь відповідності ідеї планованій НДР системі стратегічних пріоритетів розвитку ЗС України. Цей показник може бути:

– високим, якщо тема НДР має першорядне значення для розвитку ОВТ, військової науки і практики, а проблемна область планованої НДР віднесена директивними документами стратегічного (довгострокового або середньострокового) характеру до пріоритетних напрямів розвитку ЗС України (оцінюється в 7–10 балів);

– відносно високим, якщо тема НДР має важливе значення для подальшого розвитку ОВТ, військової науки і практики, а проблемна область НДР визначена директивними документами стратегічного (довгострокового і середньострокового) характеру як одне із завдань розвитку ЗС України (4–6 балів);

– недостатньо високим, якщо тема НДР має певне значення для розвитку ОВТ, військової науки і практики, при цьому проблемна область НДР в даний момент не віднесена до основних пріоритетів розвитку ЗС України (1–3 бали);

– неактуальним, якщо тема НДР не відповідає реальним запитам і завданням ЗС України (оцінюється в "0" балів).

3) Показник "оцінка рівня очікуваного ефекту від впровадження".

Результатом НДР є досягнення наукового, науково-технічного, економічного і соціального ефектів.

Науковий ефект характеризується отриманням нових наукових знань і відображає приріст інформації, призначеної для "внутрішньо наукового" споживання.

Науково-технічний ефект характеризує можливість використання результатів виконуваних досліджень в інших НДР та забезпечує отримання інформації, необхідної для створення нових зразків (комплексів, систем) ОВТ, їх складових частин і комплектуючих виробів.

Економічний ефект характеризує комерційний ефект, отриманий при використанні результатів НДР.

Таблиця 1 – Характеристики чинників і ознак наукової результативності НДР

Чинник наукової результативності	Коефіцієнт значущості чинника	Якість чинника	Характеристика чинника	Коефіцієнт досягнутого рівня
Новизна очікуваних результатів	0.5	Висока	Принципово нові результати, нова теорія, відкриття нової закономірності	1.0
		Середня	Деякі загальні закономірності, методи, способи, що дозволяють створити принципово нові зразки ОВТ (продукцію військового призначення)	0.7
		Недостатня	Позитивне рішення на основі простих узагальнень, аналізу зв'язків чинників, розповсюдження відомих принципів на нові об'єкти	0.3
		Тривіальна	Опис окремих чинників розповсюдження раніше отриманих результатів, реферативні огляди	0.1
Глибина наукового опрацювання	0.35	Висока	Виконання складних теоретичних розрахунків, перевірка на великому обсягу експериментальних даних	1.0
		Середня	Невисока складність розрахунків перевірка на невеликому об'ємі експериментальних даних	0.6
		Недостатня	Теоретичні розрахунки прості експеримент не проводився	0.1
Ступінь ймовірності успіху	0.15	Велика		1.0
		Помірна		0.6
		Мала		0.1

Соціальний ефект виявляється в поліпшенні умов праці обслуговуючого персоналу ОВТ.

Кожен з цих видів ефекту оцінюється в межах від 1 до 10 балів залежно від передбачуваного рівня, значущості та масштабу впровадження.

Відсутність ефекту від впровадження, або вказівка, що він не планується, оцінюється в 0 балів.

За наявності декількох видів ефекту в сумі ефект від передбачуваного впровадження не повинен перевищувати 10 балів.

Оцінка наукової і науково-технічної результативності НДР проводиться за допомогою системи зважених бальних оцінок. Для фундаментальних НДР розраховується

коефіцієнт наукової результативності (таблиця 1), а для пошукових робіт – коефіцієнт науково-технічної результативності (табл. 2) [15-17].

Науковий (науково-технічний) ефект від впровадження НДР оцінюється в (7-10) балів, якщо коефіцієнт наукової (науково-технічної) результативності НДР знаходиться в діапазоні (0.7-1), в (4-6) балів, якщо коефіцієнт наукової (науково-технічної) результативності НДР знаходиться в діапазоні (0.4-0.69), в (1-3) балів, якщо коефіцієнт наукової (науково-технічної) результативності НДР знаходиться в діапазоні (0.1-0.39), і в 0 балів при коефіцієнті наукової (науково-технічної) результативності менше 0,1.

Таблиця 2 – Характеристики чинників і ознак науково-технічної результативності НДР

Чинник науково-технічної результативності	Коефіцієнт значущості чинника	Якість чинника	Характеристика чинника	Коефіцієнт досягнутого рівня
Перспективність використання результатів	0.5	Першорядна	Результати можуть знайти застосування в багато наукових напрямках	1.0
		Важлива	Результати будуть використані при розробці нових технічних рішень	0.8
		Корисна	Результати будуть використані при подальших НДР і розробках	0.5
Масштаб реалізації результатів	0.3	Національна економіка (всі види ЗС України)	Час реалізації:	
			до 3 років	1.0
			до 5 років	0.8
			до 10 років	0.6
			понад 10 років	0.4
		Галузь (окремні види ЗС України або роду військ)	Час реалізації:	
			до 3 років	0.8
			до 5 років	0.7
			до 10 років	0.5
			понад 10 років	0.3
		Окремі фірми та підприємства ОПК України	Час реалізації:	
			до 3 років	0.4
			до 5 років	0.3
			до 10 років	0.2
			понад 10 років	0.1
Завершеність результатів	0.2	Висока	Технічне завдання на ДКР	1.0
		Середня	Рекомендації, розгорнений аналіз пропозиції	0.6
		Недостатня	Огляд, інформація	0.4

На основі оцінок показників, що характеризують науковий, науково-технічний, економічний і соціальний ефекти формується середньозважена оцінка показника “рівень очікуваного ефекту від впровадження” планованої теми НДР.

На основі оцінок показників, що характеризують критерій К2 “значущість для науки і практики” формується середньозважена оцінка даного критерію.

Критерій “об’єктивність” – розкривається через наступні показники:

1) Показник “методичний рівень і матеріально-технічна база планованого дослідження” – характеризує ступінь наукової обґрунтованості очікуваних результатів: оцінку методичного рівня передбачуваного дослідження та матеріально-технічної бази виконавця (з градацією “високий”, “відносно високий”,

“недостатньо високий”, “низький”; оцінюється від 10 до 0 балів).

2) Показник “кваліфікація основних виконавців” – диференціює виконавців за темою дослідження на відповідних і не відповідних рівню планованого дослідження. При цьому оцінюються кваліфікація і досвід наукового колективу (наявність вчених ступенів і звань, наявний заділ з пропонованої тематики, активність публікації членів наукового колективу, зокрема з тематики НДР (ДКР), в журналах, індексованих в базах даних Web of Science, Scopus). Показник оцінюється від 1 до 10 балів.

3) Показник “наявність науково-технічного і технологічного заділу” – відображає наявність позитивних результатів, що підтверджують правильність вибраного напрямку, наявність публікацій за темою

дослідження тощо, оцінюється від 1 до 10 балів.

4) Показник “обґрунтованість термінів виконання НДР” – відображає обґрунтованість термінів виконання планованої НДР і оцінюється від 1 до 10 балів з наступною градацією: термін обґрунтований – 10 балів, термін виконання НДР завищений не більш ніж на 6 міс. – 8 балів, завищений не більш ніж на 12 міс. – 5 балів, завищений більш, ніж на 12 міс. – 1 бал.

На основі оцінок вказаних показників формується середньозважена оцінка критерію “об’єктивність”.

Критерій К4 “фінансова обґрунтованість НДР” відображає обґрунтованість термінів виконання планованої НДР і розкривається через наступні показники:

1) показник “ступінь фінансової обґрунтованості” планованої теми НДР

оцінюється від 1 до 10 балів з наступною градацією: вартість НДР обґрунтована – 10 балів; вартість завищена не більш ніж на 10% – 8 балів, вартість завищена не більш ніж на 20% – 5 балів, вартість завищена більш, ніж на 20% – 1 бал.

2) показник “можливість залучення засобів інших джерел для фінансування” оцінюється в 10 балів, якщо частка бюджетних коштів в загальному обсязі фінансування НДР складає не більше 50% і в 5 балів, якщо ця частка складає більше 50%.

На основі оцінок вказаних показників формується середньозважена оцінка критерію “фінансова обґрунтованість НДР”.

Узагальнений перелік критеріїв і шкали експертної оцінки, що розкривають зміст запропонованого підходу до визначення пріоритетності проектів тем НДР, наведений у таблиці 3 [15-17].

Таблиця 3 – Перелік критеріїв і шкали експертної оцінки проектів тем НДР, в балах

Найменування критерію / показника	Характеристика критерію / показника	Оцінка у балах
Характеристика ідеї теми НДР і передбачуваного результату		
Критерій К1: новизна		
Рівень наукової новизни		
Високий	Проводиться вперше в світі (немає аналогів у світі, краща за існуючі у світі аналоги або на рівні кращих світових аналогів)	7–10
Відносно високий	Проводиться вперше в Україні (краща за існуючі в Україні аналоги за всіма основними показниками або немає аналогів в Україні)	4–6
Недостатньо високий	Перевищує існуючі у Україні аналогічні розробки за окремими показниками	1–3
Відсутній	Загальновідома	0
Критерій К2: Значущість для науки і практики		
2.1. Ступінь дії очікуваного (планованого) результату на науку і практику		
Висока	Надає кардинальний вплив на подальший розвиток ОБТ, військової науки і практики ЗС України	7–10
Відносно висока	Надає істотний вплив на подальший розвиток ОБТ, військової науки і практики ЗС України	4–6
Недостатньо висока	Надає певний вплив на розвиток ОБТ, військової науки і практики ЗС України	1–3
Відсутній	Не має значення для розвитку ОБТ, військової науки і практики ЗС України	0
2.2. Актуальність планованої НДР		
Висока	Має першорядне значення для розвитку ОБТ, військової науки і практики ЗС України	7–10

Продовження Таблиці 3

Найменування критерію / показника	Характеристика критерію / показника	Оцінка у балах
Відносно висока	Має важливе значення для розвитку ОБТ, військової науки і практики ЗС України	4–6
Недостатньо висока	Має певне значення для розвитку ОБТ, військової науки і практики ВС України	1–3
Не актуальна	Не відповідає запитам і завданням ОБТ, військової науки і практики ВС України	0
2.3. Оцінка рівня очікуваного ефекту від впровадження	Очікуваний ефект від впровадження: науковий, науково-технічний, економічний, соціальний	
Високий	Широке впровадження у ЗС України із значним ефектом	7–10
Відносно високий	Впровадження в окремих видах ЗС України (родах військ) із значним ефектом	4–6
Недостатньо високий	Впровадження в окремих видах (типах) ОБТ	1–3
Відсутній	Впровадження не планується	0
Характеристика виконавця і вірогідність позитивного вирішення проблеми		
Критерій К3: Об'єктивність		
3.1. Методичний рівень і матеріально-технічна база планованого дослідження	Оцінка ступеня обґрунтованості результату дослідження: методичного рівня передбачуваного дослідження і матеріально-технічної бази виконавця	
Високий	Будуть використані найсучасніші методи досліджень, обладнання тощо	7–10
Відносно високий	Рівень планованих до застосування методів досліджень, обладнання досить високий	4–6
Недостатньо високий	Рівень планованих до застосування методів досліджень, обладнання не забезпечить високого рівня результатів	1–3
Низький	Плановані методи досліджень, обладнання не забезпечать досягнення поставленої мети	0
3.2. Кваліфікація основних виконавців	Оцінка ступеня кваліфікації основних виконавців за темою дослідження	
Висока	Достатня для виконання поставлених завдань	8-10
Відносно висока	Достатня для виконання окремих важливих поставлених завдань	5-7
Недостатньо висока	Недостатня для виконання окремих важливих поставлених завдань	2-4
Низька	Недостатня для виконання поставлених завдань	1
3.3. Наявність наукового (науково-технічного) заділу		
Значний науковий (науково-технічний) заділ	Наявність позитивних результатів, підтверджуючих правильність вибраного напрямку, наявність публікацій за темою дослідження	7–10
Певний науковий (науково-технічний) заділ	Наявність первинного матеріалу, підтверджуючого правильність вибраного напрямку, освоєні методи дослідження	4–6
Мінімальний науковий (науково-технічний) заділ	Освоєні методи дослідження	1–3

Продовження Таблиці 3

Найменування критерію / показника	Характеристика критерію / показника	Оцінка у балах
Науковий (науко-технічний) заділ відсутній	За темою дослідження відсутній заділ	0
3.4. Обґрунтованість термінів виконання НДР		
Обґрунтовані	Відповідає планованим термінам	10
Не достатньо обґрунтовані	Термін виконання завищений не більш ніж на 6 міс.	8
	Термін виконання завищений не більш ніж на 12 міс.	5
Не обґрунтовані	Термін виконання завищений більш, ніж на 12 міс.	1
Критерій K4: фінансова обґрунтованість НДР		
4.1 Ступінь фінансової обґрунтованості		
Вартість обґрунтована	Відповідає об'ємам і завданням дослідження	10
Вартість завищена	Необхідне фінансування перевищує плановані об'єми роботи не більш ніж на 10 %	8
	Необхідне фінансування перевищує плановані об'єми роботи не більш ніж на 20 %	5
Вартість не обґрунтована	Необхідне фінансування перевищує плановані об'єми роботи більш, ніж на 20 %	1
4.2 Можливість залучення засобів інших джерел для фінансування		
	Частка засобів бюджету в загальному об'ємі фінансування НДР складає не більше 50%	10
	Частка засобів бюджету в загальному об'ємі фінансування НДР більше 50%.	5

На основі оцінок критеріїв новизни, значущості для науки і практики, об'єктивності і фінансовій обґрунтованості теми НДР, та їх вагових коефіцієнтів, які у цьому випадку обираються рівними 0.35, 0.3, 0.25 і 0.1 відповідно, розраховується інтегральний показник рейтингу R (результуюча оцінка) заявки за формулою:

$$R = k_1 \times 0,35 + k_2 \times 0,30 + k_3 \times 0,25 + k_4 \times 0,10,$$

де: k_1, k_2, k_3, k_4 – чисельні значення оцінок критеріїв K1, K2, K3, K4 відповідно.

На основі розрахованих значень показника рейтингу R приймається рішення щодо підтримки проектів на виконання НДР, які мають найбільший рейтинг.

На основі викладеного підходу пропонується трьох етапна процедура формування переліку пріоритетних проектів НДР у сфері розробки ОВТ в інтересах ЗС України.

На першому етапі оцінку проектів тем НДР повинні здійснювати науково-технічні ради (НТР) організацій-заявників тем НДР.

Відповідальний виконавець на кожний проект НДР представляє в НТР пакет документів (техніко-економічне обґрунтування, календарний план, калькуляцію кошторисної вартості, довідку про проведення патентно-інформаційне дослідження, договір тощо), який розглядається на засіданні НТР організації-заявника (виконавця). При цьому кожний проект НДР заздалегідь проходить формалізовану експертизу у членів НТР або провідних фахівців організації – заявника відповідно до переліку критеріїв і показників, наведених у табл. 3, з розгорненою рецензією щодо суті теми НДР, яка запропонована до виконання.

Експерти повинні:

- дати опис проекту і оцінити його актуальність для даної галузі знань;
- виявити, чи відноситься проект до пріоритетних напрямів досліджень;
- визначити, новизну поставленої проблеми, перспективи розвитку проекту, якісний склад учасників, а також обґрунтувати за наведеним вище підходом

оцінку проекту НДР.

На другому етапі проекти тем НДР після отримання позитивного висновку НТР організації-заявника (виконавця) проходить експертизу в Воєнно-науковому управлінні Генерального штабу ЗС України. На цьому етапі експерти експертної комісії, призначеної рішенням Воєнно-наукового управління Генерального штабу ЗС України, виставляють бальні оцінки кожному проекту НДР в спеціальну анкету (яка за змістом відповідає таблиці 3), після чого на кожний проект НДР у спеціальну таблицю 4 вносяться результати бальної оцінки проектів тем НДР всіх експертів комісії. Оцінки експертів у таблиці 4 підсумовуються за кожним критерієм і

осереднюються, що дозволяє нівелювати суб'єктивізм окремих експертів за тими або іншими критеріями. Підсумки бальної оцінки експертизи за кожним проектом НДР надаються до Департаменту військово-технічної політики, розвитку ОВТ МО України.

На третьому етапі оцінка проектів тем НДР проводиться в Департаменті військово-технічної політики, розвитку ОВТ МО України. При конкурсному відборі перевага віддається тим проектам тем НДР, що набрали більше балів (мають більший інтегральний показник рейтингу R). При цьому до включення в перспективний план рекомендуються теми НДР, які отримали інтегральний показник рейтингу від 10 до 7 включно.

Таблиця 4 – Експертний висновок на проект теми НДР №. ____

Критерії/ показники	№ експерта								Середній бал
	1	2	3	4	5	6	7	Всього	
	Критерій К1. Новизна								
Рівень наукової новизни									
	Критерій К2. Значущість для науки і практики								
2.1. Ступінь впливу очікуваного результату на розвиток ОБТ, військову науку і практику									
2.2. Актуальність проекту НДР									
2.3. Оцінка очікуваного ефекту від впровадження									
Середньозважена оцінка									
	Критерій К3. Об'єктивність								
3.1. Методичний рівень і матеріально-технічна база планованого дослідження									
3.2. Кваліфікація основних виконавців									
3.3. Наявність наукового (науково-технічного) заділу									
3.4. Обґрунтованість термінів виконання НДР									
Середньозважена оцінка									
	Критерій К4. Фінансова обґрунтованість НДДКР								
Обґрунтованість вартості									
Можливість залучення засобів інших джерел для фінансування									
Середньозважена оцінка									

Інтегральний показник рейтингу проекту НДР № ____

НДР, що отримали інтегральний показник рейтингу від 7 до 4 включно, можуть включатися у план за наявності коштів, передбачених у державному бюджеті на виконання НДР. При інтегральному

показнику рейтингу менше 4, а також якщо при оцінці хоч б за одним з критеріїв тема була оцінена на 0 балів, тема НДР не планується.

Висновки

Таким чином, впровадження розробленої методики формування переліку пріоритетних проектів тем НДР дозволить істотно підвищити ефективність наукових досліджень, забезпечити прискорене впровадження наукових розробок в практику, оптимізувати витрати на проведення НДР у сфері розвитку ОБТ.

Запропонована Методика оцінки пріоритетності НДР може бути використана в будь-якій іншій галузевій науці, а також на рівні окремих

наукових організацій. Вона може бути використана не тільки для оцінки планованих НДР, але і для міжгалузевих зіставлень, моніторингу ефективності наукової діяльності.

В порівнянні з іншими відомими методиками пропонується методика проста у використанні, не вимагає істотних витрат на математичну обробку даних і адекватно відображає рівень наукових досліджень.

Список використаних джерел

1. Зайцев Б. Ф., Лапин Б. А. Организация научно-технического планирования. – М.: Экономика. – 1970. – 207 с.
2. Архангельская В. Н., Кабанова З. П. Автоматизация планирования научных исследований. – М.: Наука. – 1973. – 120 с.
3. Добров Г. М. Прогнозирование науки и техники. – М.: Наука. – 1977. – 208 с.
4. Лахтин Г. А. Экономика научного учреждения. – М.: Экономика, 1979. – 208 с.
5. Лебедева Е. А., Недотко П. А. Программно-целевой подход к научным исследованиям в США. – М.: Наука. – 1980. – 296 с.
6. Основы управления наукой / под ред. Г. А. Лахтина. – М.: Наука, 1983. – 216 с.
7. Татаринцев Ю. Б. Проблемы оценки эффективности фундаментальных исследований. – М.: Наука, 1986. – 227 с.
8. Фасфелд Г. Эффективность научных исследований и разработок. – М.: Экономика. – 1986. – 144 с.
9. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий: Пер. с англ. – М.: Радио и связь. 1993. – 315 с.
10. Спасенных М. Ю. Инновационный бизнес: корпоративное управление НИОКР: учебное пособие / М. Ю. Спасенных. – М.: Изд-во «Дело» АНХ. – 2010. – 148 с. URL: <https://sci.house/biznes-uchebniki-scibook/innovatsionnyiy-biznes-korporativnoe.html>
11. Арутюнова Д. В. Инновационный менеджмент: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ. – 2014. – 152 с. <http://bizlog.ru/lib/b6/b6.pdf>
12. NASA Space Technology Roadmaps and Priorities. URL: http://science.nasa.gov/media/medialibrary/2012/05/04/NRC_review_of_NASA_technology_roadmaps.pdf
13. Higher Education Funding Council for England, Research Assessment Exercise 2014 «Assessment criteria and level definitions». Bristol: HEFCE, 2013. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/247417/0052.pdf
14. Тутыгин А. Г., Коробов В. Б. Преимущества и недостатки метода анализа иерархий / Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2010. – № 122. – С. 108-115.
15. Шарабчиев Ю. Т., Дудина Т. В. Методология экспертизы планируемых и завершённых научно-исследовательских разработок / Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. – 2013. – № 6. – С. 141-161.

16. Трошин Д. В. Метод оценки результатов научно-исследовательских работ / Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 46 (397). – С. 50-59. <file:///D:/Users/Admin/Downloads/metod-otsenki-rezultatov-nauchno-issledovatel'skih-rabot.pdf>
17. Дмитренко И. П., Краснова Ю. И. Экспертиза НИР / Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015.
18. Ворожбит О. Ю., Кривошапов В. Г. Алгоритм и метод оценки уровня интеграции вузовской науки в национальной инновационной системе // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18784>
19. Белова Е. А. Формирование комплексного подхода к эффективной интеграции вузовской науки в национальную инновационную систему // Креативная экономика. – 2018. – Том 12. – № 6. – С. 855-864. – DOI:10.18334/ce.12.6.39155
20. Ходжич Е. В. Методические подходы к оценке результативности и эффективности инновационной деятельности высшего учебного заведения // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 10А. С. 88-98. DOI: 10.34670/AR.2020.92.10.010
21. Лебедев Г. С. Интегральная оценка эффективности научно-исследовательских работ в научных учреждениях Минздрава России / Г. С. Лебедев, О. Б. Крылов, А. И. Леляков, Ю. Г. Миронов, В. В. Ткаченко // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения – 2018. – №3. – С. 77-84. DOI: 10.29188/2542-2413-2018-4-3-77-84.
22. Николаев А. И. Совершенствование научно-методического аппарата обоснования состава научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по развитию радиолокационных технологий на основе построения структурных функционально-технологических схем перспективных образцов радиолокационного вооружения / А. И. Николаев, А. Д. Юрин, А. И. Полубехин // Вооружение и экономика: электронный журнал. – 2009, № 2 (6). – С. 31-39. URL: http://www.viek.ru/vie_09_2.pdf
23. Сулима Т. Г. О методике обоснования перечня приоритетных образцов вооружения, военной и специальной техники спасательных воинских формирований МЧС России / Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2015 – №2. – С. 13-19.

Методика определения приоритетности проектов научно-исследовательских работ в сфере разработки вооружения и военной техники

**Вадим Лукьянчук *^А; Иван Николаев^А; Павел Опенько^В;
Игорь Дзеверин^А; Олег Угринович^В**

***Corresponding author:** д.т.н., с.н.с, начальник научно-исследовательского отдела научного центра Воздушных Сил, e-mail: super.vadim1973@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5695-7723

^А Харьковский национальный университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба, ул. Сумская, 77/79, г. Харьков, 61023, Украина

^В Национальный университет обороны Украины, пр-кт Воздухофлотский, 28, г. Киев, 03049, Украина

Аннотация

Результаты исследований, опубликовано в статье, будут полезны для научных работников и специалистов логистического обеспечения, которые занимаются вопросами создания образцов вооружения и военной техники. В статье рассматривается методика отбора и оценки проектов научно-исследовательских работ, ориентированной на практическое использование при планировании и реализации инновационных проектов в сфере разработок вооружения и военной техники. Обоснован перечень показателей, характеризующих результаты научно-исследовательских работ. Методика устанавливает

общий порядок формирования перечня научно-исследовательских работ, которые должны выполняться в рамках Государственного оборонного заказа, по степени их приоритетности (важности). Методика основана на количественно-качественном анализе ожидаемых результатов проектов научно-исследовательских работ и их назначении. Для формализации обобщенного показателя качества результатов проектов научно-исследовательских работ предлагается использовать балльный метод ранжирования альтернатив по совокупности базовых критериев. Предлагаемая методика отличается высокой степенью универсальности и гибкости, наличием возможности сформировать группу или группы экспертов, обладающих различными свойствами. Она обладает высокой степенью адаптивности к воздействию различных факторов проектной среды и возможностью интеграции с другими научными методами.

Показано, что предложенная методика оценки приоритетности научно-исследовательских работ может быть использована в любой другой отраслевой науке, а также на уровне отдельных научных организаций, при этом не только для оценки планируемых научно-исследовательских работ, но и для межотраслевых сопоставлений, мониторинга эффективности научной деятельности. Результаты прогнозирования внедрения разработанной методики формирования перечня приоритетных проектов тем научно-исследовательских работ свидетельствует о повышении эффективности научных исследований, обеспечения ускоренного внедрения научных разработок в практику, оптимизацию затрат на проведение научно-исследовательских работ в сфере развития вооружения и военной техники.

Ключевые слова: научно-исследовательская работа, методика, критерий, оценка, показатель, приоритетность, новизна, значимость, объективность, финансовая обоснованность.

Methods of determining the priority of research projects in the field of development of armament and military equipment

Vadym Lukyanchuk ^{*A}; Ivan Nikolaev ^A; Pavlo Open'ko ^B;
Igor Dzeverin ^A; Oleh Uhrynovych ^B

^{*}Corresponding author: Dr of Sciences, Senior Researcher, Chief of Scientific-research Department of scientific center of Air Force, e-mail: super.vadim1973@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5695-7723

^A Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, 77/79, Sumska str., Kharkiv, 61023, Ukraine

^B National Defense University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovskiy, 28, Vozduhoflotsky, ave, Kyiv, 03049, Ukraine

Abstract

The results of the research published in the article will be useful for researchers and logistic support specialists who are involved in creation of samples of armament and military equipment. The article considers the methodology for the selection and assessment of research projects focused on practical use in planning and implementing innovative processes in the development of armament and military equipment. The methodology establishes a general procedure for forming a list of research projects according to their priority (importance), which must be carried out within the framework of the State Defense Order. The methodology is based on quantitative and qualitative analysis of the expected results of research projects and their purpose. To formalize a generalized indicator of the quality of research results, it is proposed to use a point method for ranking alternatives according to a set of basic criteria. The proposed method is distinguished by a high degree of versatility and flexibility, the ability to form a group or groups of experts with different properties. It has a high degree of adaptability to the influence of various factors of the design environment and the ability to integrate with other scientific methods.

It is shown that the proposed method of assessing the priority of research work can be used in any other branch of science, as well as at the level of individual scientific organizations, not only to assess planned research work, but also for cross-sectoral comparisons, monitoring efficiency

scientific activity. The results of forecasting the implementation of the developed methodology for forming a list of priority projects of research topics indicate an increase in research efficiency, accelerated implementation of scientific developments in practice, optimization of research costs in the field of armament and military equipment.

Keywords: research work, methodology, criterion, assessment, indicator, priority, novelty, significance, objectivity, financial soundness.

References

1. Zaitsev B.F., Lapin B.A. (1970) "Organizatsiya nauchno-tekhnicheskogo planirovaniya", [Organization of scientific and technical planning], Moscow: Economics, 207 p.
2. Arkhangelskaya V. N., Kabanova Z. P. (1973) "Avtomatizatsiya planirovaniya nauchnykh issledovaniy", [Automation of planning scientific research], Moscow: Nauka, 120 p.
3. Dobrov G. M. (1977) "Prognozirovaniye nauki i tekhniki", [Forecasting science and technology], Moscow: Nauka, 208 p.
4. Lakhtin G. A. (1979) "Ekonomika nauchnogo uchrezhdeniya", [Economics of a scientific institution], Moscow: Economics, 208 p.
5. Lebedeva Ye. A., Nedotko P. A. (1980) "Programmno-tselevoy podkhod k nauchnym issledovaniyam v SSHA", [Target-oriented approach to scientific research in the USA], Moscow: Nauka, 296 p.
6. Lakhtin G. A. (1983) "Osnovy upravleniya naukoy", [Fundamentals of Science Management], Moscow: Nauka, 216 p.
7. Tatarinov Yu. B. (1986) "Problemy otsenki effektivnosti fundamental'nykh issledovaniy", [Problems of evaluating the effectiveness of fundamental research], Moscow: Nauka, 227 p.
8. Fasfeld G. (1986) "Effektivnost' nauchnykh issledovaniy i razrabotok", [Effectiveness of research and development], Moscow: Economics, 144 p.
9. Saati T. L. (1993) "Prinyatiye resheniy. Metod analiza iyerarkhiy", [Decision-making. Method of analysis of hierarchies], Per. from English, Moscow: Radio and communication, 315 p.
10. Spasennykh M. Yu. (2010) "Innovatsionnyy biznes: korporativnoye upravleniye nauchno-issledovatel'skimi i opytno-konstruktorskimi rabotami: uchebnoye posobiye", [Innovative business: corporate management of research and development work: a tutorial], Publishing house "Delo" ANKh, 148 p. Available from: <https://sci.house/biznes-uchebniki-scibook/innovatsionnyy-biznes-korporativnoe.html>
11. Arutyunova D. V. (2014) "Innovatsionnyy menedzhment: uchebnoye posobiye", [Innovation management: textbook], Rostov-on-Don: SFedU Publishing House, 152 p. Available at <http://bizlog.ru/lib/b6/b6.pdf>
12. NASA Space Technology Roadmaps and Priorities. Available from: http://science.nasa.gov/media/medialibrary/2012/05/04/NRC_review_of_NASA_technology_roadmaps.pdf
13. Higher Education Funding Council for England, Research Assessment Exercise 2014 «Assessment criteria and level definitions». Bristol: HEFCE, 2013. Available from: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/247417/0052.pdf
14. Tutygin A. G., Korobov V. B. (2010) "Preimushchestva i nedostatki metoda analiza iyerarkhiy", [Advantages and disadvantages of the method of analysis of hierarchies], Bulletin of the Russian State Pedagogical University. A.I. Herzen, No. 122. pp. 108-115.
15. Sharabchiev Yu. T., Dudina T. V. (2013) "Metodologiya ekspertizy planiruyemykh i zavershennykh nauchno-issledovatel'skikh razrabotok", [Methodology for the examination of planned and completed research developments], Mezhdunarodnyye obzory: klinicheskaya praktika i zdorov'ye, No. 6, pp. 141-161.
16. Troshin D. V. (2014) "Metod otsenki rezul'tatov nauchno-issledovatel'skikh rabot", [Method of evaluating the results of

- research], *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika*, No. 46 (397), pp. 50-59.
17. Dmitrenko I. P., Krasnova Yu. I. (2015) "Ekspertiza NIR", [Expertise of scientific research], *Aktual'nyye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk*.
18. Vorozhbit O. Yu., Krivoshepov V.G. (2015) "Algoritm i metod otsenki urovnya integratsii vuzovskoy nauki v natsional'noy innovatsionnoy sisteme", [Algorithm and method for assessing the level of integration of high school science in the national innovation system], *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, No. 1-1. Available from: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18784>
19. Belova E. A. (2018) "Formirovaniye kompleksnogo podkhoda k effektivnoy integratsii vuzovskoy nauki v natsional'noy innovatsionnoy sistemu", [Formation of an integrated approach to the effective integration of university science into the national innovation system], *Kreativnaya ekonomika*, vol. 12, No. 6, pp. 855-864. DOI: 10.18334/ce.12.6.3915
20. Khodzich E. V. (2019) "Metodicheskiye podkhody k otsenke rezul'tativnosti i effektivnosti innovatsionnoy deyatel'nosti vysshego uchebnogo zavedeniya", [Methodological approaches to assessing the effectiveness and efficiency of innovative activities of a higher educational institution], *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra*, vol. 9, No. 10, pp. 88-98. DOI: 10.34670/AR.2020.92.10.010.
21. Lebedev G. S., Krylov O. B., Lelyakov A. I., Mironov Yu. G., Tkachenko V. V. (2018) "Integral'naya otsenka effektivnosti nauchno-issledovatel'skikh rabot v nauchnykh uchrezhdeniyakh Minzdrava Rossii", [Integral assessment of the effectiveness of research work in scientific institutions of the Ministry of Health of Russia], *Zhurnal teleditsiny i elektronnoy zdravookhraneniya*, No. 3, pp. 77-84. DOI: 10.29188/2542-2413-2018-4-3-77-84. Available from: http://jtelemed.ru/sites/default/files/jtm_23-30.pdf
22. Nikolaev A. I., Yurin A. D., Polubekhin A. I. (2009) "Sovershenstvovaniye nauchno-metodicheskogo apparata obosnovaniya sostava nauchno-issledovatel'skikh i opytno-konstruktorskikh rabot po razvitiyu radiolokatsionnykh tekhnologiy na osnove postroyeniya strukturnykh funktsional'no-tekhnologicheskikh skhem perspektivnykh obraztsov radiolokatsionnogo vooruzheniya", [Improvement of the scientific and methodological apparatus for substantiating the composition of research and development work on the development of radar technologies based on the construction of structural functional and technological schemes of promising models of radar weapons], *Armament and economics: electronic journal*, No. 2 (6), pp. 31-39. Available from: http://www.viek.ru/vie_09_2.pdf
23. Sulima T. G. (2015) "O metodike obosnovaniya perechnya prioritetnykh obraztsov vooruzheniya, voyennoy i spetsial'noy tekhniki spasatel'nykh voyskikh formirovaniy MCHS Rossii", [On the methodology for substantiating the list of priority types of weapons, military and special equipment for rescue military units of the EMERCOM of Russia], *Nauchnyye i obrazovatel'nyye problemy grazhdansko y zashchity*, No. 2, pp. 13-19.