

Одеський національний морський університет
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ПІТЕРСЬКА Варвара Михайлівна

УДК 005.334: 001.895

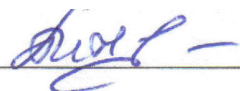
ДИСЕРТАЦІЯ

**РИЗИКО-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ НАУКОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ
ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В РАМКАХ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОГРАМ**

05.13.22 – управління проектами та програмами
технічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

 В.М. Пітерська

Науковий консультант:

доктор технічних наук, професор  А.В. Шахов

*Перший примірник дисертації є ідентичним
за змістом зі всіма іншими примірниками*

Вчений секретар  О.В. Акімова

Одеса – 2018

АНОТАЦІЯ

Пітерська В.М. Ризико-орієнтоване управління науковою діяльністю закладів вищої освіти в рамках інноваційних програм. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.22 «Управління проектами та програмами». – Одеський національний морський університет Міністерства освіти і науки України, Одеса, 2018.

Дисертація присвячена вирішенню важливої науково-технічної проблеми, пов'язаної з управлінням інноваційною діяльністю шляхом розробки нової методології ризико-орієнтованого управління науковою діяльністю закладів вищої освіти, яка дозволяє підвищити ефективність інноваційних програм за допомогою розроблених моделей, методів та механізмів проектно-орієнтованого управління процесами взаємодії триєдиної спіралі «Університет – Держава – Бізнес».

Розроблена вперше концептуальна модель управління інноваційними програмами, яка побудована на триєдиній спіралі «Університет – Держава – Бізнес (U–S–B)», складає основу нової ризико-орієнтованої методології та дозволяє врахувати інтереси всіх груп стейкхолдерів.

В роботі вперше розроблено модель формування архітектури інноваційної програми, яка дозволяє враховувати та балансувати стратегічні цілі всіх учасників програми й ризику невдач при її реалізації.

Вперше створена модель управління ризиками в наукових проектах закладів вищої освіти, яка дозволяє розділити та (або) перенести ризики на основі використання функції колективного благополуччя Неша. Розроблено вперше метод формування портфелю наукових проектів закладів вищої освіти, який оснований на мінімізації ризиків і враховує стратегічні цілі університету та ресурси, що він має в наявності.

Представлені метод і модель оцінки ефективності ходу реалізації інноваційних програм для кожного з учасників дозволяють, на відміну від існуючих механізмів регулювання наукових досліджень, здійснювати моніторинг результатів проектних

розробок на певному етапі і своєчасно приймати рішення про припинення роботи над програмою.

Удосконалено метод інституційного управління при створенні офісу інноваційної програми, що, на відміну від наявних розробок, дозволяє враховувати інтереси всіх її учасників.

Представлена модель ризико-орієнтованого управління науковою діяльністю закладів вищої освіти дозволяє здійснити контроль виконання наукових розробок науково-педагогічними працівниками, а також застосовувати компенсаційні механізми щодо відхилення заявлених показників наукової роботи від реально виконаних.

Отримали подальший розвиток термінологічна база знань з методології управління проектами та програмами шляхом понятійного розширення базових та додаткових означень: «управління інноваційною діяльністю», «інноваційна програма», «життєвий цикл інноваційної програми», «ризик проекту», «ризик портфелю проектів», «ризик інноваційної програми», а також визначення на основі запропонованих нових положень дисертаційного дослідження, що розкривають глибину проектно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю.

Запропонована класифікаційна модель розподілу ризиків за фазами життєвого циклу інноваційної програми дозволяє, на відміну від існуючих моделей, врахувати зміни ризиків в процесі реалізації інноваційної програми при переході від одного проекту до іншого.

На основі розроблених теоретичних основ, моделей, методів і механізмів, що формують нову методологію проектного, портфельного та програмного управління науковою діяльністю, створено та перевірено практикою використання механізмів ризико-орієнтованого управління науковими проектами закладу вищої освіти в рамках реалізації інноваційних програм.

Ключові слова: управління проектами та інноваційними програмами, управління ризиками, науковий проект, портфель наукових проектів, інноваційна діяльність, заклад вищої освіти, ризик проекту, ризик портфелю проектів, ризик інноваційної програми.

ABSTRACT

Piterska V. M. Risk-oriented management of the scientific activity of higher education institutions within innovation programs. – Manuscript.

Thesis for obtaining the scientific degree of the doctor of technical sciences in the specialty 05.13.22 «Project and Program Management». – Odessa National Maritime University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Odessa, 2018.

The dissertation is devoted to solving an important scientific and technical problem related to the management of innovative activities by developing a new methodology of risk-oriented management of scientific activity of higher education institutions, which allows to increase the efficiency of innovation programs with the help of developed models, methods and mechanisms of project-oriented management of interaction processes of the triple helix " University- State-Business ".

The conceptual model of innovative program management developed on the triple helix "University- State-Business (U-S-B)" has been developed for the first time. It forms the basis of a new risk-oriented methodology and allows to take into account the interests of all groups of stakeholders.

The model of the architecture of an innovation program was developed for the first time in the work. It allows to take into account and balance the strategic objectives of all participants of the program and the risks of failures in its implementation.

The risk management model has been created in scientific projects of higher education institutions for the first time. It allows to divide and (or) transfer risks based on the use of the functions of collective well-being of Nash. The method of forming a portfolio of scientific projects of institutions of higher education, which is based on minimization of risks and takes into account the strategic goals of the university and resources that it has in place, has been developed for the first time.

The presented method and model of evaluation of the efficiency of the implementation of innovation programs for each of their participants allows, in contrast to the existing mechanisms for regulation of scientific research, to monitor the results of project developments at a certain stage and to make timely decisions to stop work on the program.

The method of institutional management in creating an office of an innovation program is improved, which, unlike existing developments, allows to take into account the interests of all its participants.

The presented model of risk-oriented management of scientific activity of higher education institutions allows to control the implementation of scientific developments by scientific and pedagogical workers, as well as to apply compensatory mechanisms for the rejection of the declared indicators of scientific work from the real ones.

The terminological knowledge base on the methodology of project and program management has been further developed through the conceptual extension of the basic and additional definitions: "innovation management", "innovation program", "life cycle of the innovation program", "risk of the project", "risk of the portfolio of projects", "risk of the innovation program", as well as the definition of the proposed new provisions of the dissertation research, revealing the depth of the project-oriented management of innovation activities.

The proposed classification model for the risk distribution in the phases of the life cycle of an innovation program allows, unlike existing models, to take into account changes in risks in the process of implementing an innovation program in the transition from one project to another.

Based on the theoretical foundations, models, methods and mechanisms that form the new methodology of project, portfolio and program management of scientific activities, created and tested practice of using the mechanisms of risk-management scientific projects of higher education institutions in the implementation of innovative programs.

Keywords: project management and innovation programs management, risk management, scientific project, portfolio of scientific projects, innovation activity, higher education institution, risk of the project, risk of the portfolio of projects, risk of the innovation program.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Пітерська В.М. Проблеми функціонування і розвитку портів: Монографія [Текст] / О.В. Кириллова, О.Р. Магамадов, В.М. Пітерська [та ін.]. – Одеса: ФОП Купрієнко С.В., 2018. – 244 с.

Автором написано: розділ 2.1.

2. Питерская В.М. Об оценке рисков в инновационной деятельности проектно-ориентированных организаций [Текст] / В.М. Питерская // Вісник національного технічного університету «ХПІ» [Фахове видання України]. – Випуск 3. – Харків: НТУ «ХПІ», 2014. – С. 37-42.

3. Пітерська В.М. Застосування проектно-орієнтованого підходу в управлінні інноваційною діяльністю [Текст] / В.М. Пітерська // Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами [Фахове видання України]. – Х.: НТУ «ХПІ», 2016.– №1 (1173) .–С. 35-42.

4. Pitserskaya V. The methodical approach of innovative science' project management [Text] / V. Pitserskaya // Silk Road Develop And Governance Innovation: Social Development International Symposium in “The Belt And Road” Along Countries [Міжнародний науковий журнал]. – China, Nanlu, Institute of Sociology, Chinese Academy of Social Sciences. – 2017. – P. 23-31.

5. Питерская В.М. Энергетическая модель управления ценностью проектно-ориентированной организации [Текст] / В.М. Питерская, М.О. Бокарева // Восточно-Европейский журнал передовых технологий [Міжнародний науковий журнал]. – Випуск 1/10 (61) ч.3. –Харьков: Технологический центр, 2013. – С. 199-203.

Автором розроблено модель управління цінністю проектно-орієнтованої організації з урахуванням її внутрішньої та зовнішньої енергії.

6. Pitserskaya V. The methodical approach of innovative science' project management [Електронний ресурс] / V. Pitserskaya // International periodic scientific journal SWorld [Міжнародний науковий журнал]. – 2017. – v. 216. – Режим доступу:

<http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/v216-2/27951-v216-005>.

7. Пітерська В.М. Оцінка ризиків в інноваційних проектах методом достовірних еквівалентів [Текст] / В.М. Пітерська, А.В. Шахов // Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. [Фахове видання України]. – Х.: НТУ «ХПІ», 2017.– №2 (1224). – С.35-41.

Автором запропоновано методологічні основи оцінки ризиків при здійсненні інноваційної діяльності проектно-орієнтованою організацією.

8. Piterska, V. M., Rudenko S. V., Shakhov A. V. Development of the Method of Forming of the Architecture of the Innovation Program in the System "University-State-Business" / V. M. Piterska, S.V. Rudenko, A.V. Shakhov // International Journal of Engineering & Technology [Міжнародний науковий журнал]. – 2018. – Vol. 7 (4.3).– P. 232-239.

Автором запропоновано метод формування архітектури інноваційної програми та модель створення офісу управління інноваційною програмою в триєдиній системі «U–S–B», яка забезпечує врахування інтересів всіх груп стейкхолдерів на основі методології управління ризиком.

9. Piterska V. M., Kramskiy S. O. Methodological basis of innovative project-oriented organizations' management [Text] / V. Piterska, S. Kramskiy // Management of the development of complex systems [Фахове видання України]. – 2017. – №30. – P. 11-20.

Автором запропоновано модель управління інноваційною діяльністю проектно-орієнтованої організації.

10. Piterska V. M., Kramskiy S. O. Problems concept and differences between project, program and portfolio management [Text] / V. Piterska, S. Kramskiy // Management of the development of complex systems [Фахове видання України]. – 2017. – №31. – P. 6-12.

Автором запропоновано модель портфельного управління інноваційною діяльністю.

11. Пітерська В.М. Методологічні основи кластерного підходу в інноваційних проектах [Текст] / В.М. Пітерська // Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами [Фахове видання України]. –Х.: НТУ «ХПІ», 2018.– №2 (1278). – С. 38-44.

12. Piterskaya V. Transportation system development modeling subject to customs control of cargo flows [Text] / V. Piterskaya // Constanta Maritime University Annals [Міжнародний науковий журнал]. – Vol. 20. Constanta «Nautica» Publishing House. – 2014. – P. 311-315.

13. Piterska V., Shakhov A. The development of the risk management mechanism for innovation project [Text] / V. Piterska, A. Shakhov // EUREKA: Physics and Engineering [Міжнародний науковий журнал]. – Company "Scientific Route", Tallin. – Number 3. – 2018. – P. 12-20

Автором запропоновано модель управління ризиками при здійсненні інноваційної діяльності проектно-орієнтованою організацією.

14. Piterska, V. M., Shakhov A. V. Development of the Methodological Proposals for the Use of Innovative Risk-Based Mechanism in Transport System / V. Piterska, A. Shakhov // International Journal of Engineering & Technology [Міжнародний науковий журнал]. – 2018 . – Vol. 7 (4.3).– P. 257-261.

Автором запропоновано ризико-орієнтовану модель управління системою доставки з урахуванням проектного підходу.

15. Питерская В.М. Управление рисками с учетом имитационного моделирования процесса транспортировки груза через границу [Текст] / В.М. Питерская, В.Д. Гогунский // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Збірник наукових праць. Випуск 17 [Фахове видання України]. – Одеса: ОНМУ, 2011. – С. 52-64.

Автору належить розробка імітаційної моделі управління ризиками в проектах розвитку транспортного комплексу.

16. Питерская В.М. О проблемах развития научно-технологических парков в Украине [Текст] / В.М. Питерская // Проблеми техніки: Науково-виробничий журнал.

Випуск 3 [Фахове видання України]. – Одеса: ТОВ «Фірма «Інтерпрінт»», 2012. – С.104-114.

17. Питерская В.М. Об оценке влияния контролирующих процедур в сфере государственного регулирования внешней торговли [Текст] / В.М. Питерская, В.П. Самойловская // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Збірник наукових праць. Випуск 1 (20) [Фахове видання України]. – Одеса: ОНМУ, 2013.– С.45-58.

Автору належить розробка механізму управління програмою здійснення контролюючих процедур при проектуванні системи державного регулювання зовнішньоекономічної діяльності.

18. Piterskaya V., Samoylovskaya V. Customs and transport providing projects of development of ports of Ukraine [Text] / V. Piterskaya, V. Samoylovskaya // Modern Ports: Problems and Solutions. Nessebar (Bulgaria) [Міжнародний науковий журнал]. – 2012. – P. 104-109.

Автором запропоновано застосування моделі залучення до виконання інноваційних проектів морських портів Чорноморського регіону.

19. Питерская В.М. Кластерный подход в проектной стратегии инновационного научно-технологического развития [Текст] / В.М. Питерская, О.В. Логинов // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 2 (38) [Фахове видання України]. – Одеса: ОНМУ, 2013.– С.162-171.

Автору належить розробка моделі функціонування інноваційної системи при здійсненні проектних розробок з урахуванням кластерного підходу.

20. Питерская В.М. Моделирование развития транспортной системы с учетом прогнозирования грузопотоков [Текст] / В.М. Питерская // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Збірник наукових праць. Випуск 1 (21) [Фахове видання України]. – Одеса: ОНМУ, 2014.– С. 172-184.

21. Питерская В.М. Перспективы использования кластерного подхода в инновационных проектах [Текст] / В.М. Питерская // Проблеми техніки: Науково-виробничий журнал. Випуск 1 [Фахове видання України]. – Одеса: ТОВ «Фірма «Інтерпрінт»», 2014. – С.67-75.

22. Piterskaya V. Method of transportation system capacity determination considering cargo flow forecasting [Text] / V. Piterskaya // Bulletin of ONMU [Фахове видання України]. – 2014. – Vol. 1 (40). – P. 176-183.

23. Питерская В.М. Риск-ориентированный подход в инновационной проектной деятельности [Текст] / В.М. Питерская // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 2 (41) [Фахове видання України]. – Одеса: ОНМУ, 2014.– С.162-170.

24. Питерская В.М. Ценностный подход в управлении развитием проектно-ориентированной организации [Текст] / В.М. Питерская // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 3 (42) [Фахове видання України]. – Одеса: ОНМУ, 2015.– С.172-181.

25. Пітерська В.М. Механізми проектно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю [Текст] / В.М. Пітерська, В.І. Чимшир // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 1 (54) [Фахове видання України]. – Одеса: ОНМУ, 2018.– С.218-227.

Автором запропоновано модель життєвого циклу інноваційної програми.

26. Питерская В.М. Имитационное моделирование управления рисками в транспортной системе [Текст] / В.М. Питерская // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 1 (43) [Фахове видання України]. – Одеса: ОНМУ, 2015.– С.190-199.

27. Пітерська В.М. Проектно-орієнтований підхід в управлінні науковою діяльністю в Україні [Текст] / В.М. Пітерська // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 2 (44) [Фахове видання України]. – Одеса: ОНМУ, 2015.– С.186-196.

28. Пітерська В.М. Проектний підхід до моделювання управління інноваційною організацією [Текст] / В.М. Пітерська // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 1 (47) [Фахове видання України]. – Одеса: ОНМУ, 2016.– С.146-159.

29. Piterska V. (2017) Modeling of innovation activity of knowledge-based enterprises based on project management methodology [Text] / V. Piterska // Bulletin of ONMU [Фахове видання України]. – 2017. – Vol. 1 (50). – Odesa, ONMU. – P. 178-190.

30. Piterska V., Shakhov A. (2017) Risk assessment methods in innovative projects [Text] / V. Piterska, A. Shakhov // Bulletin of ONMU [Фахове видання України]. – 2017.

– Vol. 3 (52). – Odesa, ONMU, P. 194-202.

Автором розроблено модель управління ризиками інноваційних проектів.

31. Piterska V. Mechanisms for the value management of innovative projects [Text] / V. Piterska // Bulletin of ONMU [Фахове видання України]. – 2017. – Vol. 4 (53). – Odesa, ONMU. – P. 214-222.

Праці апробаційного характеру і роботи, що додатково відображають наукові результати дисертації:

32. Пітерська В.М. Особливості використання системи управління ризиками у митній службі справі [Текст] / В.М. Пітерська // Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». – К.: КНУБА, 2011. – С.161-163.

33. Пітерська В.М. Щодо вибору форми митного контролю при переміщенні товарів через державний кордон [Текст] / В.М. Пітерська // Матеріали 64 науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу: Збірник тез доповідей. – Одеса: ОНМУ, 2011. – С. 83-85.

34. Пітерська В.М. Управління проектом розвитку транспортної системи [Текст] / В.М. Пітерська // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв, 2011. – С.245-247.

35. Питерская В.М. О проблемах развития научно-технологических парков в Украине [Текст] / В.М. Питерская // Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». – К.: КНУБА, 2012. – С.176-178.

36. Питерская В.М. Инновационно-кластерный подход в реализации стратегии научно-технологического развития [Текст] / В.М. Питерская // Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв, 2012. – С.156-158.

37. Питерская В.М. Энтропия в управлении проектно-ориентированной организацией [Текст] / В.М. Питерская // Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». – К.: КНУБА, 2013. – С.197-199.

38. Питерская В.М. Методы оценки эффективности инновационных проектов [Текст] / В.М. Питерская // Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв, 2013. – С.243-245.

39. Пітерська В.М. Щодо можливих ризиків при взаємодії вантажовласника і експедитора у транспортному процесі [Текст] / В.М. Пітерська, О.О. Сафонова // Матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту» – Одеса: ОНМУ, 2014. – С. 52-53.

Автору належить розробка механізму оцінки ризиків при проектуванні системи доставки вантажів.

40. Питерская В.М. Экспедиторская деятельность в рамках международных контейнерных перевозок [Текст] / В.М. Питерская, М.В. Симонова // Матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту» – Одеса: ОНМУ, 2014. – С. 53-55.

Автору належить запропонування термінологічного апарату при проектуванні системи обслуговування контейнерів.

41. Пітерська В.М. Щодо процедури експедирування вантажів у порту [Текст] / В.М. Пітерська, І.С. Амелін, Б.І. Матюшин // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту» – Одеса: ОНМУ, 2015. – С. 51-53.

Автором запропоновано модель проектування системи експедирування вантажів.

42. Пітерська В.М. Внутрішньопортове експедирування і випуск контейнерів у ДП «ОМТП» [Текст] / В.М. Пітерська, І.С. Амелін, Б.І. Матюшин // Матеріали .68 студентської науково-практичної конференції ОНМУ– Одеса: ОНМУ, 2015. – С. 53-55.

Автором запропоновано механізм реалізації проектів розвитку контейнерної системи.

43. Питерская В.М. Управление транспортными рисками на основе имитационного моделирования [Текст] / В.М. Питерская // Матеріали ХІ Міжнародної

науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв, 2015. – С.118-120

44. Питерская В.М. Управление ценностью проектно-ориентированной организации [Текст] / В.М. Питерская // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: інновації, нелінійність, синергетика». – Одеса: ТОВ «ВПП Інтерсервіс», 2015. – С.123-126

45. Пітерська В.М. Документи ФІАТА: теорія та практика застосування [Текст] / В.М. Пітерська, Є.С. Євтодій // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту» – Одеса: ОНМУ, 2016. – С. 51-53.

Автором запропоновано механізм ефективного документального забезпечення при проектуванні системи доставки вантажів.

46. Пітерська В.М. Транспортно-експедиторське обслуговування імпортерних контейнерних вантажів [Текст] / В.М. Пітерська, О.І. Іржова, Т.О. Кузьміна // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту» – Одеса: ОНМУ, 2016. – С. 51-53.

Автором запропоновано проектний підхід обслуговування імпортерних вантажопотоків.

47. Пітерська В.М. Проектно-орієнтоване управління інноваційною діяльністю [Текст] / В.М. Пітерська // Матеріали X III Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». – К.: КНУБА, 2016. – С. 199-201

48. Пітерська В.М. Проектно-орієнтоване управління інноваційною організацією [Текст] / В.М. Пітерська // Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв: НУК, 2016. – С. 120-122.

49. Пітерська В.М. Проектно-орієнтований підхід в управлінні інноваційною організацією [Текст] / В.М. Пітерська // Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами, програмами, портфелями». – Одеса: Бондаренко М.О., 2016. – С.110-113.

50. Piterska V. Innovation project management based on entropy approach [Text] /

V. Piterska // Abstracts of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Social Transformations: Family, Marriage, Youth, Middle Class and Innovative Management in the New Silk Road", ONMU, 2016, P.28-31.

51. Piterska V. Entropy management of innovative development of project-oriented organizations [Text] / V. Piterska // Abstracts of the XIV International Scientific and Practical Conference "Project Management in the Development of Society". KNUBA, 2017, P. 29-30.

52. Piterska V. Methodical basis of innovative project management of science-based enterprises [Text] / V. Piterska // Abstracts of the XIII International Scientific and Practical Conference "Project Management: State and Prospects". NUK, 2017, P. 150-152.

53. Piterska V. System approach of risk management of innovative projects [Text] / V. Piterska // Abstracts of the II International Scientific and Practical Conference "Project, Program, Portfolio Management". ONPU, 2017, P. 133-136.

54. Пітерська В.М. Механізми управління ризиками при проектуванні транспортно-експедиторської системи [Текст] / В.М. Пітерська // Морська інфраструктура України: проблеми та перспективи розвитку: матеріали другої Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Миколаїв: НУК, 2017. – С.18-22.

55. Пітерська В.М. Проектний підхід як сучасний механізм управління інноваційною діяльністю [Текст] / В.М. Пітерська // Тези доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». – К.: КНУБА, 2018. – С. 158-161.

56. Пітерська В.М. Методичні основи управління вантажопотоками з урахуванням митного регулювання [Текст] / В.М. Пітерська // Тези доповідей Міжнародної науково-технічної конференції «Технологія та інфраструктура транспорту». – Х.: УДУЗТ, 2018. – С. 45-49.

57. Пітерська В.М. Основи менеджменту і маркетингу: Навч. посібник [Текст] / В.М. Пітерська, В.П. Самойловська, М.С. Вільшанюк. – Одеса: ОНМУ, 2011 . – 63 с.

58. Пітерська В.М. Митно-транспортні операції у системі морських перевезень: Навч. посібник [Текст] / В.М. Пітерська, С.П. Онищенко, М.С.

Вільшанюк. – Одеса: ОНМУ, 2013. – 157 с.

59. Пітерська В.М. Митно-транспортні операції у системі морських перевезень: Навч. посібник [Текст] / В.М. Пітерська, С.П. Онищенко, М.С. Вільшанюк. – Одеса: Фенікс, 2015. – 162 с.

60. Питерская В.М. Моделирование и анализ структур организационных систем: Учебное пособие [Текст] / В.М. Питерская, И.И. Коваленко, С.К. Чернов, Л.С. Чернова. – 2-е изд., доработанное. – Харьков: Факт, 2017. – 148 с. – Рус., англ.

ЗМІСТ

| | стор. |
|--|-------|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ..... | 18 |
| ВСТУП..... | 19 |
| РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ МЕТОДОЛОГІЙ, МОДЕЛЕЙ, МЕТОДІВ ТА ІНСТРУМЕНТІВ УПРАВЛІННЯ НАУКОВИМИ ПРОЕКТАМИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ..... | 26 |
| 1.1. Дослідження сучасного стану наукової діяльності на національному та міжнародному рівнях..... | 26 |
| 1.2. Огляд міжнародних моделей управління науковими проектами в рамках інноваційної діяльності..... | 37 |
| 1.3. Дослідження ролі закладів вищої освіти у реалізації наукових проектів в рамках інноваційної діяльності..... | 49 |
| 1.4. Методи і моделі управління проектами і програмами як методологічні основа управління науковою діяльністю у закладах вищої освіти..... | 59 |
| Висновки до розділу 1..... | 65 |
| РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ НАУКОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ..... | 69 |
| 2.1. Розробка моделі потрібної спіральної взаємодії закладу вищої освіти, держави і бізнесу «U–S–B» при здійсненні інноваційної діяльності..... | 69 |
| 2.2. Розробка концептуальної моделі управління науковими проектами на основі методології проектного, портфельного і програмного управління..... | 78 |
| 2.3. Міждисциплінарний підхід до розробки концептуальної моделі управління науковими проектами..... | 89 |
| 2.4. Ризико-орієнтований підхід до розробки концептуальної моделі управління науковими проектами закладів вищої освіти..... | 93 |
| Висновки до розділу 2..... | 112 |
| РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МЕТОДУ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОГРАМ..... | 116 |
| 3.1. Розробка моделі управління ризиками наукових проектів закладів вищої освіти в рамках інноваційної діяльності..... | 116 |
| 3.2. Модель управління ризиками портфелю наукових проектів закладів вищої освіти..... | 145 |

| | |
|--|-----|
| 3.3. Розробка моделі управління ризиками інноваційної програми..... | 148 |
| Висновки до розділу 3..... | 162 |
| РОЗДІЛ 4. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОГРАМАМИ..... | 165 |
| 4.1. Розробка методу формування та профілювання місії інноваційної програми..... | 165 |
| 4.2. Модель архітектури інноваційної програми..... | 173 |
| 4.3. Модель оцінки проектів в управлінні інноваційною програмою..... | 190 |
| Висновки до розділу 4..... | 209 |
| РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА МЕТОДУ ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЮ НАУКОВИХ ПРОЕКТІВ..... | 211 |
| 5.1. Концептуальні основи управління науковими проектами закладів вищої освіти за міжнародними моделями наукової діяльності..... | 211 |
| 5.2. Методологічні основи управління науковими проектами закладів вищої освіти..... | 221 |
| 5.3. Розробка методу управління портфелями проектів закладів вищої освіти..... | 228 |
| Висновки до розділу 5..... | 244 |
| РОЗДІЛ 6. ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ НАУКОВИМИ ПРОЕКТАМИ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ... | 246 |
| 6.1. Методологічні основи проектно-орієнтованого управління науковою діяльністю Одеського національного морського університету..... | 246 |
| 6.2. Розробка системи управління науковим проектами Одеського національного морського університету в рамках інноваційних програм..... | 253 |
| 6.3. Оцінка якісних змін при впровадженні портфельного методу управління науковою діяльністю на прикладі Одеського національного морського університету..... | 263 |
| Висновки до розділу 6..... | 277 |
| ВИСНОВКИ..... | 279 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 281 |
| ДОДАТКИ..... | 321 |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

НД – наукові дослідження;

ДіР – наукові дослідження і науково-технічні (експериментальні) розробки;

ДЦНТП – державні цільові наукові і науково-технічні програми;

ВВП – валовий внутрішній продукт;

R&D, НДДКР – науково-дослідні та дослідно-конструкторські розробки;

НАН – Національна академія наук;

ЄС – Європейський Союз;

ЗВО – заклад вищої освіти

RIS3 – платформа «розумної спеціалізації»;

НДР – науково-дослідні розробки;

ДКР – дослідно-конструкторські розробки;

WBS – ієрархічна структура робіт;

OBS – організаційна структура;

RBS – структура ресурсів;

ОУНП – офіс управління науковими проектами;

ВСТУП

Інтенсивне проведення досліджень та розробка на їх основі новітніх технологій, вихід із ними на світові ринки та розгортання міжнародної інтеграції в науковій сфері фактично вже стали стратегічною моделлю економічного зростання для розвинених країн. Причому інтелектуальні ресурси спільно з новітніми технологіями не тільки визначають перспективи економічного зростання, але і служать показником рівня незалежності й добробуту країни. За останні десятиріччя українська наука зазнала значних змін. Колись одна з провідних країн світу з чисельними школами, традиціями, матеріально-технічними базами, Україна перетворилась на державу, в якій всі спроби на підвищення ефективності інноваційної діяльності закінчуються занепадом. Основними центрами виконання наукової діяльності в Україні є заклади вищої освіти (далі – ЗВО), витрати на проведення науково-дослідної діяльності в яких за 2017 рік склали майже 4 млрд. грн., що становить 25% від загальних витрат на виконання наукових досліджень всіма науковими установами України. Кількість впроваджених інновацій і реалізованих інноваційних продуктів ЗВО залишається на критично низькому рівні та складає менше 4% від загальної кількості завершених наукових проектів. Однак, проблема не стільки в недостатності фінансування інноваційної діяльності, скільки в дуже низькій ефективності вкладених в науково-технічний розвиток коштів з причини відсутності адекватних сучасній ринковій економіці ланцюгів взаємозв'язку науки, технологій та виробництва.

Зарубіжні країни динамічно розвивають інноваційну діяльність за моделлю потрібної спіралі. В якості головної особливості інноваційних проектів розглядається наявність високого ступеню ризику. В Україні, на жаль, окрім гасел, що потрібно створювати та впроваджувати інновації у всі сфери життя суспільства, на практиці спроби переходу на інноваційний шлях розвитку закінчуються крахом. Всі відомі світові підходи до управління інноваційною діяльністю в Україні не реалізовані. В основі такого становища лежать дві основні причини. Перша причина – економічна, яка викликана недостатнім фінансуванням наукової діяльності з боку

держави на рівні менше 0,3 % від валового внутрішнього продукту (далі – ВВП), що суперечить не тільки нормам Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність», а й міжнародним стандартам, що встановлюють допустиму величину фінансування наукових досліджень у розмірі не менше 1,7 % від ВВП. Друга причина – організаційна, яка викликана неефективним управлінням науковою діяльністю ЗВО, де зосереджена найбільша кількість вчених.

Негативні явища в науково-технічній та інноваційній сфері набувають незворотного характеру і є загрозою технологічній та економічній безпеці України, що потребує невідкладних заходів як з боку вищого керівництва країни, так і виконавчої влади усіх рівнів. Без кардинальної зміни системи управління науковою діяльністю ЗВО на основі використання науково-обґрунтованої методології проектно-орієнтованого управління досягти результатів в сфері наукових досліджень та їх впровадження у виробництво неможливо. Теоретичні засади інноваційного розвитку та питання управління інноваційними процесами висвітлено у роботах таких відомих вчених, як С.Д. Бушуєв, Н.С. Бушуєва, С.К. Чернов, І.В. Чумаченко, І.В. Кононенко, Х. Танака, О.С. Ванюшкін, І.А. Бабаєв, В.М. Бурков, В.І. Воропаєв, А.І. Рибак, Л. Фуглсанг, Д. О'Коннел, П. Браун, К. Евелінс, С. Сакурта тощо. Однак теоретичні дослідження процесу моделювання інноваційного проектування не пророблені в достатній мірі. Наявні методи управління науковою діяльністю не дають змогу кількісно оцінити всю множину ризиків в процесі реалізації інноваційних проектів, що не дозволяє розподілити їх між різними учасниками таких проектів таким чином, щоб врахувати інтереси всіх стейкхолдерів інноваційної діяльності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Матеріали дисертаційної роботи використані у рамках виконання наукових досліджень, що проводяться в Одеському національному морському університеті за темами: «Методичне забезпечення інноваційної та маркетингової діяльності підприємств морського транспорту» (державний реєстраційний номер 0113U001325), «Удосконалення митних процедур при транспортуванні вантажів» (державний реєстраційний номер 0113U001002), «Удосконалення методології управління

портами (методичні основи управління ризиками)» (державний реєстраційний номер 0112U004303) Робота відповідає Стратегії інноваційного розвитку України на 2010-2020 року в умовах глобалізаційних викликів, а саме Концепції розвитку національної інноваційної системи, Концепції реформування державної політики в інноваційній сфері.

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності розробки і впровадження результатів наукових досліджень закладами вищої освіти за рахунок створення нових моделей та методів управління ризиками, що формують нову методологію ризико-орієнтованого управління інноваційною діяльністю.

Для досягнення мети в дисертаційній роботі поставлено та вирішено наступні задачі:

- проведення порівняльного аналізу сучасних теорій, моделей, методів і практики ризико-орієнтованого управління інноваційними проектами, портфелями та програмами, управління науковою діяльністю закладів вищої освіти для виявлення існуючих протиріч, які визначають коло актуальних, але не вирішених питань;
- розробка концептуальної моделі управління інноваційною діяльністю на основі стандарту P2M, моделі триєдиної спіралі «Університет – Держава – Бізнес (U–S–B)» та міждисциплінарного підходу, яка містить метод профілювання місії програми з урахуванням інтересів всіх стейкхолдерів, формування її архітектури та створення офісу управління програмою;
- розробка методів оцінки та управління ризиками наукових проектів, що реалізуються закладами вищої освіти при здійсненні інноваційних програм;
- розробка методу формування портфелю наукових проектів ЗВО і управління ним на основі моделей ризик-менеджменту;
- побудова концептуальної моделі управління науковою діяльністю ЗВО;
- експериментальне дослідження запропонованих моделей та методів управління інноваційною діяльністю ЗВО.

Об'єктом дослідження є процеси ризико-орієнтованого проектного, портфельного та програмного управління науковою діяльністю у ЗВО.

Предметом дослідження є моделі та методи управління ризиками в процесі реалізації наукових проектів в рамках інноваційних програм розвитку ЗВО.

Методи дослідження. При дослідженні використано: методи управління проектами і програмами; теорію систем і системного аналізу; засоби математичного моделювання; теорію марківських ланцюгів.

Наукова новизна отриманих результатів дисертаційного дослідження. Наукова новизна отриманих результатів складається у розробці нових методів і принципів ризико-орієнтованого управління науковою діяльністю ЗВО, які дозволяють підвищити ефективність інноваційних програм за допомогою розроблених моделей, методів проектно-орієнтованого управління процесами взаємодії триєдиної спіралі «Університет – Держава – Бізнес».

Вперше:

- розроблена концептуальна модель управління інноваційними програмами, яка дозволяє на основі нової ризико-орієнтованої методології врахувати інтереси всіх груп стейкхолдерів триєдиної системи «Університет–Держава–Бізнес (U–S–B)»;
- розроблено модель архітектури інноваційної програми, яка дозволяє враховувати та балансувати стратегічні цілі всіх учасників програми й ризики при її реалізації;
- створена модель управління ризиками в наукових проектах ЗВО, яка дозволяє розділити та (або) перенести ризики на основі використання функції колективного благополуччя Неша;
- розроблено метод формування портфелю наукових проектів ЗВО, який оснований на мінімізації ризиків і враховує стратегічні цілі університету та ресурси, що він має в наявності.

Вдосконалені:

- метод і модель оцінки ефективності ходу реалізації інноваційних програм для кожного з учасників, які дозволяють, на відміну від існуючих методів регулювання наукових досліджень, здійснювати моніторинг результатів проектних

розробок на певному етапі і своєчасно на основі моніторингу ризиків приймати рішення про припинення роботи над програмою;

- метод інституційного управління при створенні офісу інноваційної програми, що, на відміну від наявних розробок, дозволяє враховувати та балансувати інтереси всіх її учасників;

- метод визначення параметрів ланцюгу Маркова, який дозволяє встановити точки біфуркації інноваційної програми.

Отримали подальший розвиток:

- термінологічна база знань з методології управління проектами та програмами шляхом понятійного розширення базових та додаткових означень: «управління інноваційною діяльністю», «інноваційна програма», «життєвий цикл інноваційної програми», «ризик проекту», «ризик портфелю проектів», «ризик інноваційної програми», а також визначення на основі запропонованих нових положень дисертаційного дослідження, що розкривають глибину проектно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю;

- класифікаційна модель розподілу ризиків за фазами життєвого циклу інноваційної програми, яка на відміну від існуючих моделей, дозволяє врахувати зміни ризиків в процесі реалізації інноваційної програми при переході від одного проекту до іншого.

Практичне значення отриманих результатів. На основі розроблених теоретичних основ, моделей та методів, що формують нову методологію проектно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю, створено та перевірено практикою використання методів та моделей отримання соціально-економічного ефекту внаслідок реалізації продукту інноваційної діяльності. Розробки автора впроваджені у навчальний процес Одеського національного морського університету, діяльність Науково-дослідного інституту фундаментальних та прикладних досліджень (м. Одеса), у діяльність державних підприємств "Державний проектно-вишукувальний та науково-дослідний інститут морського транспорту "ЧорноморНДІпроект"" (м. Одеса), «Харківський науково-дослідний інститут технології машинобудування» (м. Харків), а також представляють практичну

цінність для навчальних закладів Міністерства освіти і науки України, наукових установ Національної академії наук України. Отримані в дослідженні результати мають науково-практичне значення для розвитку фундаментальних основ теорії проектного управління інноваційною діяльністю. На фундаментальному рівні дослідження дозволяють: розширити і конкретизувати теоретичні положення щодо інноваційного проектування у закладах вищої освіти, наукових та наукомістких установах; узагальнити та доповнити науково-теоретичні і практичні знання в області проектного менеджменту, а також в частині застосування єдиної термінології, пов'язаної з ними; виявити і усвідомити зв'язок між всіма учасниками інноваційної діяльності, що приймають участь на різних етапах розробки і реалізації інноваційного проекту; доповнити теорію проектного управління розробками, що мають науково-теоретичне і практичне значення в галузі проведення інноваційної діяльності у ЗВО, наукових та наукомістких установах, а також прикладне значення в частині методів вирішення локальних задач, пов'язаних з ризико-орієнтованим управлінням науковою діяльністю на підприємстві.

Тема дисертаційного дослідження відповідає наступним пріоритетним тематичним напрямкам наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2020 року: фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави – найважливіші фундаментальні проблеми фізико-математичних і технічних наук; інформаційні та комунікаційні технології – технології та засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу розв'язання надскладних завдань державного значення.

Особистий внесок здобувача. Наукові положення, розробки та висновки дисертаційної роботи є результатом самостійно проведених автором досліджень за період з 2011 р. по 2018 р. У роботах, опублікованих у співавторстві [1, 5, 7-10, 13-15, 17-19, 25, 30], автору належать розробки, які характеризують новизну результатів дослідження. Особистий внесок здобувача підтверджується науковими публікаціями, в яких викладено досліджені моделі та методи проектного і

програмного управління інноваційною діяльністю, розроблено моделі та методи проектно-орієнтованого та портфельного управління процесами здійснення інноваційної діяльності закладами вищої освіти, науковими установами, науково-виробничими комплексами, розширено термінологічний базис з методології управління проектам. В роботах [2-4, 6, 11, 12, 16, 20-24, 26-29, 31] розглянуто практичне застосування запропонованих моделей та методів в різних галузях.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертаційного дослідження пройшли апробацію на 25 міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, які проходили з 2011 р. по 2018 р. у містах Одеса (2011-2017 рр.) [32, 39, 40-42, 44-46, 49, 50, 53], Київ (2011-2013 рр., 2016-2018 рр.) [32, 35, 37, 47, 51, 55], Харків (2018 р.) [56], Миколаїв (2011-2013 рр., 2015-2017 рр.) [34, 36, 38, 43, 48, 52, 54].

Публікації результатів дослідження. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 60 друкованих праць, з них 1 монографія, 30 статей, з яких 11 входять до міжнародних наукометричних баз, 25 доповідей на міжнародних та всеукраїнських конференціях, 4 навчальних посібники.

Обсяг і структура дисертації. Робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Основну частину роботи доповнено 42 таблицями та ілюстровано 67 рисунками. Бібліографічний список складається з 366 найменувань. Повний обсяг дисертаційної роботи складає 368 сторінок, з яких обсяг: основного тексту – 280 сторінок; списку використаних джерел – 40 сторінок; таблиць і рисунків, що займають площу сторінки – 12 сторінок; додатків – 48 сторінок.

РОЗДІЛ 1

ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ МЕТОДОЛОГІЙ, МОДЕЛЕЙ, МЕТОДІВ ТА ІНСТРУМЕНТІВ УПРАВЛІННЯ НАУКОВИМИ ПРОЕКТАМИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

1.1. Дослідження сучасного стану наукової діяльності на національному та міжнародному рівнях

Як показує світовий досвід, прогресивний розвиток держави неможливий без ефективного поєднання сфери знань і високих технологій.

Спираючись на цей принцип, управління інноваційною діяльністю здійснюється шляхом реалізації державних, галузевих та місцевих інноваційних програм, підтримки пріоритетних напрямів здійснення інноваційної діяльності, встановлення економічних механізмів для стимулювання інноваційної діяльності, створення правових основ захисту інтересів та фінансової підтримки (кредитування, пільгового оподаткування) учасників інноваційної діяльності, забезпечення сучасною матеріально-технічною базою для реалізації інноваційних проектів.

У Стратегії економічного і соціального розвитку України [197] та Програмі реформ Кабінету Міністрів України [198] визначено, що інноваційна модель розвитку держави є одним із пріоритетних напрямів здійснення національної політики.

Відповідно до Закону України «Про інноваційну діяльність» [89] основними принципами державної інноваційної політики є: орієнтація на інноваційний шлях розвитку економіки України; визначення державних пріоритетів інноваційного розвитку; формування нормативно-правової бази у сфері інноваційної діяльності; створення умов для збереження, розвитку й використання вітчизняного науково-технічного та інноваційного потенціалу; забезпечення взаємодії науки, освіти, виробництва, фінансово-кредитної сфери у розвитку інноваційної діяльності; дефективне використання ринкових механізмів для сприяння інноваційній діяльності, підтримка підприємництва у науково-виробничій сфері; здійснення

заходів на підтримку міжнародної науково-технологічної кооперації, трансферу технологій, захисту вітчизняної продукції на внутрішньому ринку та її просування на зовнішній ринок; фінансова підтримка, здійснення сприятливої кредитної, податкової і митної політики у сфері інноваційної діяльності; сприяння розвитку інноваційної інфраструктури; інформаційне забезпечення суб'єктів інноваційної діяльності; підготовка кадрів у сфері інноваційної діяльності [89].

Визначальним фактором підвищення добробуту, інтелектуального та духовного потенціалу суспільства є постійне поглиблення знань в області науково-технічного розвитку. Тому важливо, щоб на державному рівні визначався пріоритет підтримки інноваційної діяльності як невід'ємної складової економічного зростання країни.

Для ефективного створення умов реалізації інтелектуального потенціалу громадян у сфері науково-технічної діяльності слід проводити цілеспрямовану політику всебічного використання наукових результатів державного та світового рівня з метою задоволення соціальних, економічних, культурних та інших потреб суспільства.

Низький рівень заробітної плати українських вчених у порівнянні зі світовими зарплатнями науковців спричиняє перерозподіл знань за кордон. Отже, для запобігання втрат перспективних кадрів держава повинна приділяти велику увагу підтримці наукової діяльності, враховуючи пріоритетні напрями науково-технічного прогресу.

У Конституції України [113] зазначено, що держава сприяє розвитку науки, встановленню наукових зв'язків України зі світовим співтовариством. Отже, держава повинна приділяти велику увагу фінансуванню наукової та науково-технічної діяльності, що включає фінансування фундаментальних досліджень та видатків на розробку перспективних технологій і пріоритетних напрямів науково-технічного прогресу [113].

Державне фінансування науки в Україні здійснюється за наступними рівнями – заклади Академії наук України, установи Міністерства освіти і науки України, відомчі заклади при Президентові України, Верховній Раді України, міністерствах і відомствах [83-88].

Основними напрямками бюджетного фінансування, наукової і науково-технічної діяльності, є [223]:

- фундаментальні наукові дослідження (НД) (у тому числі за рахунок грантів Державного фонду фундаментальних досліджень) [223];
- прикладні наукові дослідження і науково-технічні (експериментальні) розробки (ДіР) [223];
- державні цільові наукові і науково-технічні програми (ДЦНТП) [223];
- науково-технічні (експериментальні) розробки за державним замовленням [223];
- проекти у рамках міжнародного науково-технічного співробітництва [223];
- фінансова підтримка розвитку наукової інфраструктури та оновлення матеріально-технічної бази [223];
- інші напрями фінансової підтримки наукової сфери [223].

Розподіл бюджетних витрат на наукову сферу за напрямками бюджетного фінансування у 2016 році показано на рис. 1.1 [223].

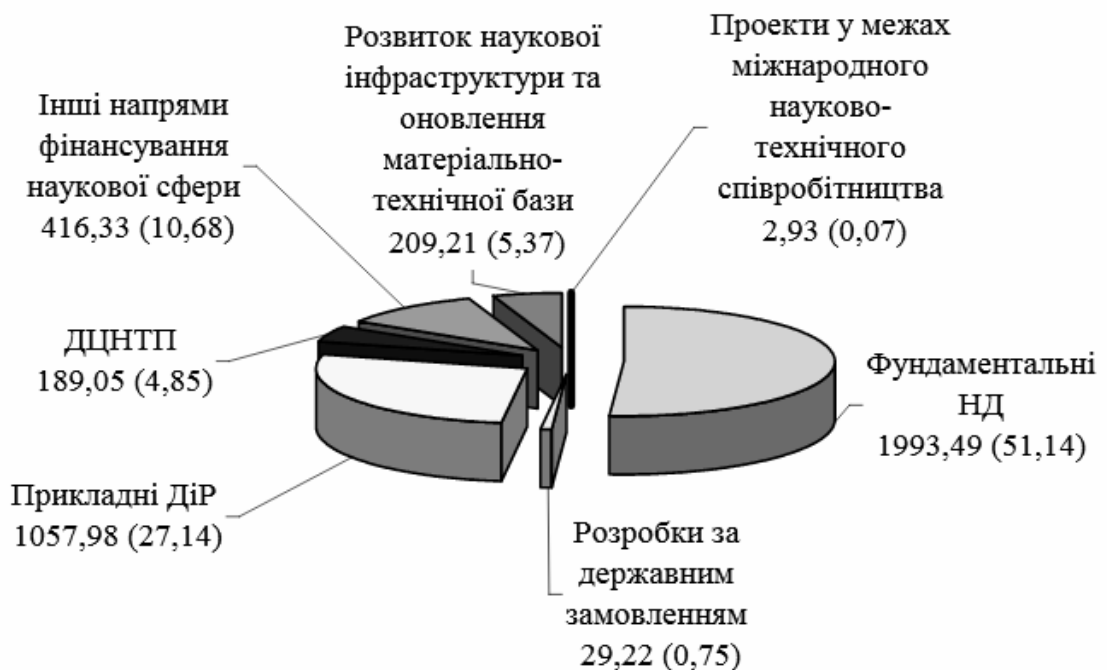


Рисунок 1.1 – Розподіл витрат на наукову діяльність за напрямками, млн. грн. (%)

В Україні ситуація з науковою діяльністю проблемна. Українська наука з її численними потужними школами, традиціями, дослідницькими базами повинна була б успішно розвиватися. Однак, як показує досвід, ситуація виглядає зворотною.

Негативні явища в науковій сфері набувають катастрофічного характеру та можуть стати причиною втрат у технологічній та економічній безпеці України, що потребує невідкладних заходів з боку вищого керівництва країни.

Якщо у 2014 року видатки на науку в Україні становили лише 0,43% ВВП [156], що було найменшим показником за десятиріччя і найнижчий рівнем витрат серед усіх європейських держав, то 2018 року це фінансування впало нижче за 0,3% ВВП. Цей показник, характерний для Африки, і то не всієї, а лише для слаборозвинених держав цього континенту, не говорячи про європейські тенденції.

У Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність» [82] чітко прописано, що уряд застосовує фінансово-кредитні та податкові важелі для створення економічно сприятливих умов для ефективного здійснення наукової і науково-технічної діяльності відповідно до законодавства України та має забезпечити бюджетне фінансування наукової та науково-технічної діяльності (крім видатків на оборону) в обсязі не менше 1,7 % ВВП України [82]. На сьогодні українська наука фінансується державою на рівні менше 0,3 %, а з урахуванням позабюджетного фінансування – 0,6 % [156].

Динаміка фінансування науки в Україні наведена на рис.1.2 [156].

Загальний рівень фінансування науки вважається однією з ключових характеристик інноваційності країни, її готовності до побудови суспільства, що базується на знаннях [121]. Так, у Європейському Союзі згідно із Лісабонською стратегією визначена мета щодо скерування валових витрат на наукові дослідження і розробки (Research and Development – R&D) на рівні 3 % від ВВП, яка буде підтримуватися у наступні роки, як одна з п'яти ключових цілей європейської стратегії до 2020 року. [282]. Для порівняння в табл. 1.1 наведемо дані щодо витрат на виконання наукових досліджень за кордоном [282]. Порівнюючи показник витрат на наукові дослідження, Україна у цій системі координат досягла рівня, що у 5 разів менше ніж середня величина ЄС [156].

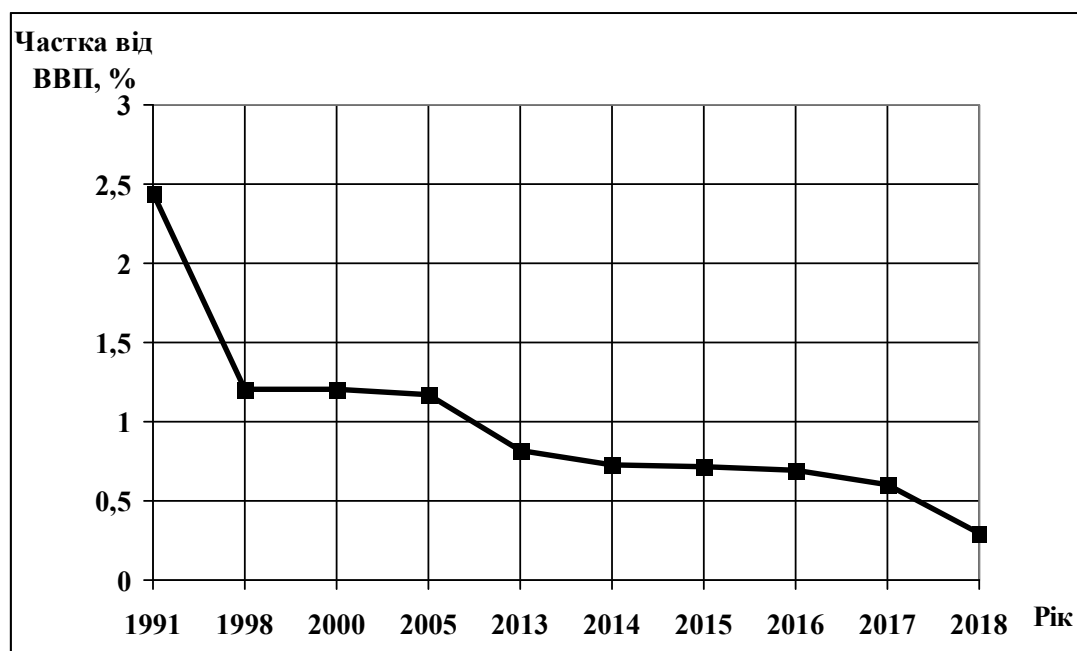


Рисунок 1.2 – Частка витрат на науку

Частка витрат на науку у відсотках від ВВП не в повній мірі відображає рівень її фінансування, оскільки істотно відрізняється вихідний показник для різних країн – величина ВВП.

Таблиця 1.1 – Витрати на науку за кордоном в 2017 р., % ВВП

| Країна | % ВВП | Країна | % ВВП |
|-----------|-------|-----------------|-------|
| Ізраїль | 4,25 | Франція | 2,21 |
| Фінляндія | 3,87 | Словенія | 2,11 |
| Швеція | 3,42 | Велика Британія | 1,82 |
| Японія | 3,33 | Китай | 1,43 |
| США | 2,79 | Італія | 1,27 |
| Німеччина | 2,78 | Польща | 0,68 |
| Австрія | 2,76 | Україна | 0,3 |

Не менш важливим показником при аналізуванні витрат на наукові дослідження є рівень витрат на R&D в розрахунку на одного громадянина країни та одного науковця. Середня величина витрат на R&D у розрахунку на особу в ЄС становить 473 євро.

Лідерами серед країн за цим показником є витрати на R&D на мешканця Данії – 1332 євро, Австрії – 959 євро й Німеччини – 846 євро. У Польщі він становить 68 євро, Словенії – 373 євро, Литві – 64 євро, Росії – 90 євро, Іспанії – 332 євро, а в Україні цей показник становить 19 євро [156].

Отже, від Литви і Польщі відставання України становить майже у 3,5 рази, від

Іспанії (чисельність населення 43967,8 тис. осіб, майже однакове з Україною) – у 17 разів, від Данії – у 70 разів. Питомі витрати на наукові дослідження в розрахунку на одного науковця в Україні складають лише 2,7 тис. дол., що втричі менші, ніж у Латвії, у 5 разів, ніж у Польщі, в 11 – ніж у Іспанії, в 34 – ніж у Австрії, понад 25 – ніж у Швеції [282]. Середньомісячна зарплата у сфері досліджень і розробок в Україні склала в 2017 році 6270 грн [156]. Це значно нижче від оплати наукової праці в інших країнах та майже на 40 % менше, ніж у сфері фінансової діяльності.

Рівень витрат на одного дослідника у 2017 р. представлений на рис. 1.3 [156].

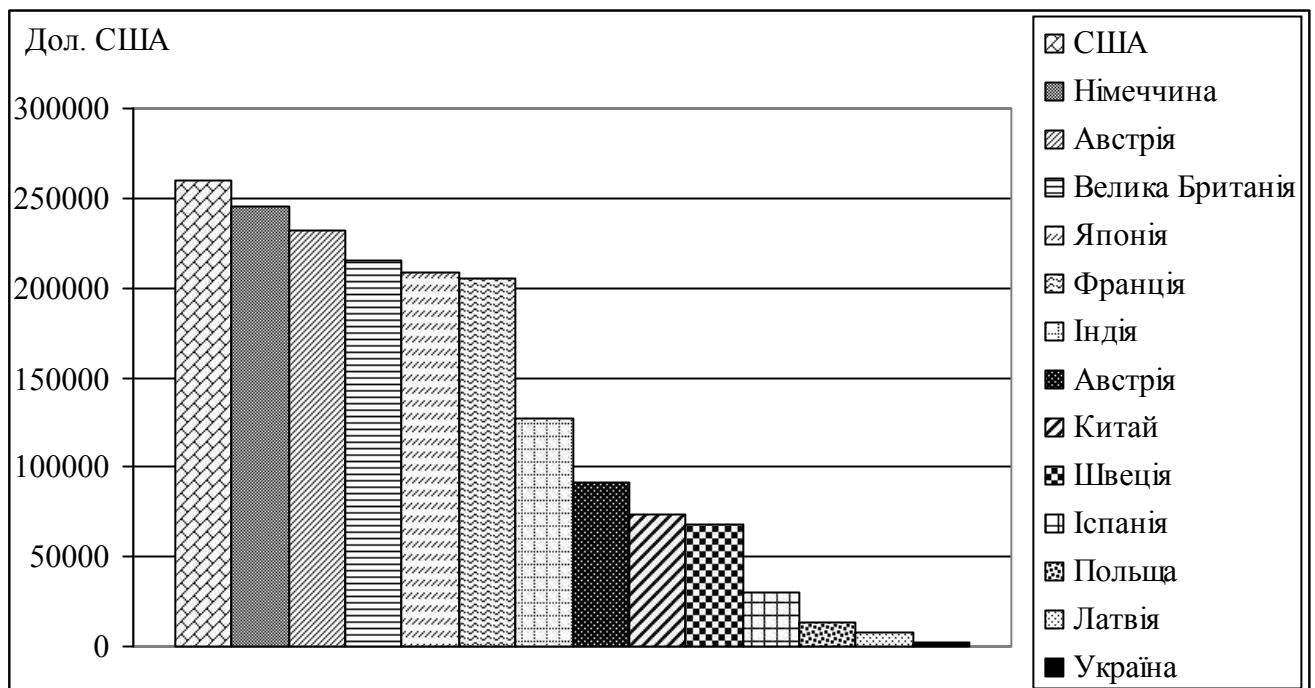


Рисунок 1.3 – Витрати на одного наукового співробітника у 2017 р.

Низька заробітня платня науковців сприяє перерозподілу вчених з України за кордон чи перекваліфікуванню науковців на інші види діяльності, які зовсім не пов'язані з науковими дослідженнями.

За останні 20 років спостерігаються наступні наслідки державної політики у сфері науки, що проводилась в Україні [156]:

– зниження чисельності працівників в інноваційній сфері в 3,3 рази (у США і Західній Європі вона зросла удвічі, у Південно-Східній Азії – учетверо) [156];

– зниження чисельності дослідників у галузі технічних наук в 3,5 рази, водночас чисельність їх у сфері політичних наук збільшилася в 5,6, юридичних наук – в 3,5 рази [156];

– зменшення освоєння нових видів техніки в 14,3 рази, зниження частки інноваційно-активних промислових підприємств у 5 разів (з 56 до 11,2 %), у Польщі їхня частка становить 16 %, в країнах ЄС - у середньому 60 % [156];

– низький рівень приросту ВВП за рахунок введення нових технологій – 0,7 %, у розвинених країнах цей показник становить 60–90 % [156].

Основні характеристики діяльності наукових організацій представлені в табл.1.2 і табл.1.3 [156].

Таблиця 1.2 – Характеристика науково-дослідницької діяльності в Україні [156]

| Рік | Кількість організацій, які виконують наукові дослідження й розробки | Обсяг виконаних науково-технічних робіт, млн.грн. | Впроваджено нових технологічних процесів, процесів | Впроваджено виробництво інноваційних видів продукції, найменувань |
|-------------------|---|---|--|---|
| 2002 | 1477 | 2496,8 | 1142 | 22847 |
| 2003 | 1487 | 3319,8 | 1482 | 7416 |
| 2004 | 1505 | 4112,4 | 1727 | 3978 |
| 2005 | 1510 | 4818,6 | 1808 | 3152 |
| 2006 | 1452 | 5354,6 | 1145 | 2408 |
| 2007 | 1404 | 6700,7 | 1419 | 2526 |
| 2008 | 1378 | 8538,9 | 1647 | 2446 |
| 2009 | 1340 | 8653,7 | 1893 | 2685 |
| 2010 | 1303 | 9867,1 | 2043 | 2408 |
| 2011 | 1255 | 10349,9 | 2510 | 3238 |
| 2012 | 1208 | 11252,7 | 2188 | 3403 |
| 2013 | 1143 | 11781,1 | 1576 | 3138 |
| 2014 ¹ | 999 | 10950,7 | 1743 | 3661 |
| 2015 ¹ | 978 | 12611 | 1217 | 3136 |
| 2016 ¹ | 972 | 13142,6 | 3489 | 4139 |
| 2017 ¹ | 949 | 8234,2 | 1831 | 2387 |

Примітка: ¹ дані наведені без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м.Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Табл. 1.2 і табл. 1.3 показують, що фінансування наукових проектів за рахунок коштів виконавця в значній мірі перевищує дотації державного бюджету на проведення досліджень.

Таблиця 1.3 – Витрати на науково-дослідну діяльність в Україні [156]

| Рік | Загальна сума витрат на інноваційну діяльність, млн.грн. | У тому числі за рахунок коштів, млн.грн. | | | |
|-------------------|--|--|--------------------|----------------------|--------------|
| | | власних | державного бюджету | іноземних інвесторів | інші джерела |
| 2002 | 3013,8 | 2141,8 | 45,5 | 264,1 | 562,4 |
| 2003 | 3059,8 | 2148,4 | 93,0 | 130,0 | 688,4 |
| 2004 | 4534,6 | 3501,5 | 63,4 | 112,4 | 857,3 |
| 2005 | 5751,6 | 5045,4 | 28,1 | 157,9 | 520,2 |
| 2006 | 6160,0 | 5211,4 | 114,4 | 176,2 | 658,0 |
| 2007 | 10850,9 | 7999,6 | 144,8 | 321,8 | 2384,7 |
| 2008 | 11994,2 | 7264,0 | 336,9 | 115,4 | 4277,9 |
| 2009 | 7949,9 | 5169,4 | 127,0 | 1512,9 | 1140,6 |
| 2010 | 8045,5 | 4775,2 | 87,0 | 2411,4 | 771,9 |
| 2011 | 14333,9 | 7585,6 | 149,2 | 56,9 | 6542,2 |
| 2012 | 11480,6 | 7335,9 | 224,3 | 994,8 | 2925,6 |
| 2013 | 9562,6 | 6973,4 | 24,7 | 1253,2 | 1311,3 |
| 2014 ¹ | 7695,9 | 6540,3 | 344,1 | 138,7 | 672,8 |
| 2015 ¹ | 13813,7 | 13427,0 | 55,1 | 58,6 | 273,0 |
| 2016 ¹ | 23229,5 | 22036,0 | 179,0 | 23,4 | 991,1 |

Примітка: ¹ дані наведені без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м.Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Що стосується залучення іноземного капіталу та інвестиційної привабливості, то істотний спад спостерігається в 2011 році в порівнянні з 2010 роком.

Проаналізувавши представлені дані, можна стверджувати, що загальна сума витрат на інноваційну діяльність перевищує обсяг виконаних науково-технічних робіт, впроваджених на підприємствах (рис.1.4) [156].

Загальний стан державного фінансування науки є незадовільним. Кошти, що виділяються з бюджету на науку, майже в 4 рази менші тих, які задекларовані законами України (табл.1.4) [156]. Починаючи з 2016 року дані наведено без урахування науково-педагогічних працівників, які не виконували наукові дослідження і розробки. У 2016 р. частка виконавців наукових досліджень і розробок в Україні (дослідників, техніків і допоміжного персоналу) у загальній кількості зайнятого населення становила 0,6%, у тому числі дослідників - 0,39% [223]. За даними Євростату, у 2014 р. найвищими ці частки були у Данії (3,07% і 2,09%), Фінляндії (2,95% і 2,12%) і Норвегії (2,73% і 1,90%); найнижчими - у Румунії (0,48% і 0,31%), Кіпрі (0,69% і 0,50%), Туреччині (0,76% і 0,65%) [223].

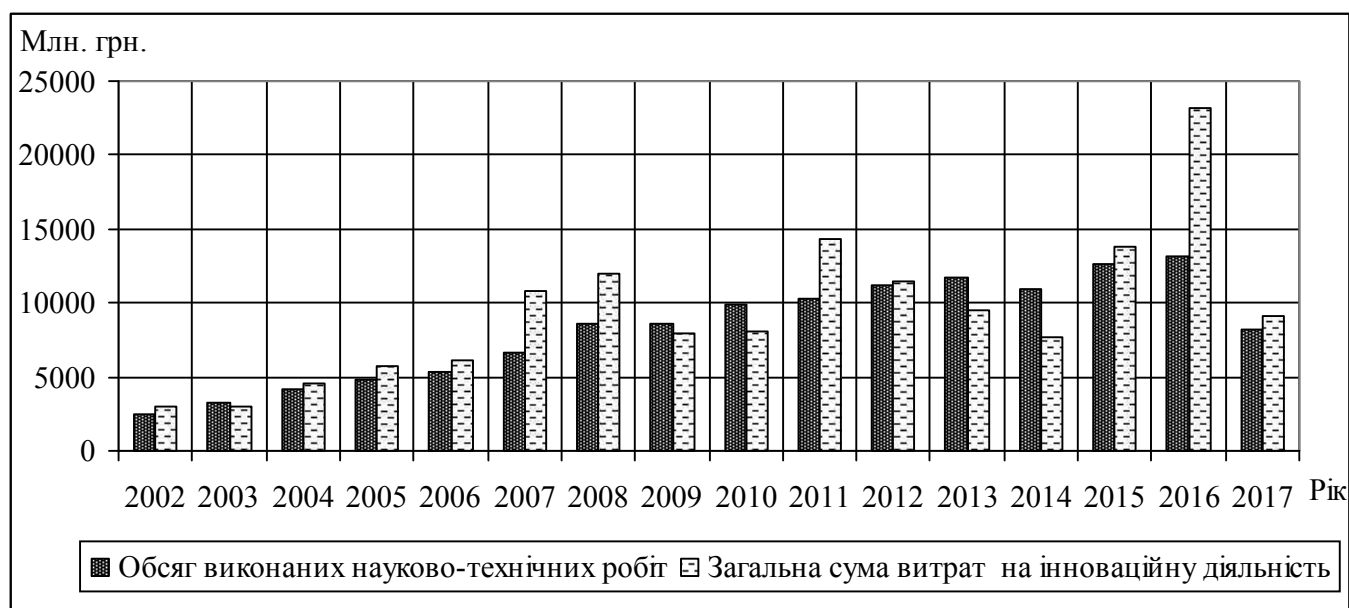


Рисунок 1.4. – Співвідношення обсягу і витрат на виконання науково-технічних робіт в рамках інноваційної діяльності [156]

Таблиця 1.4 – Кількість працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок за категоріями [156]

| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|--------|---------|---------|---------|
| Витрати на виконання наукових та науково-технічних робіт, млн.грн | 9487,5 | 11003,6 | 11530,7 | 13379,3 |
| Чисельність працівників наукових організацій, осіб | 136123 | 122504 | 97912 | 94274 |
| з них: | | | | |
| дослідників | 101440 | 90249 | 63694 | 59392 |
| техніків | 12299 | 11178 | 10000 | 9144 |
| допоміжного персоналу | 22384 | 21077 | 24218 | 25738 |

З табл.1.4 видно, що кількість науковців з року в рік зменшується. Важливо зупинитись на тому, що кількість допоміжного персоналу і техніків завищена та у 2017 році склала майже 60% від кількості дослідників (рис. 1.5) [156]. Тобто, можна стверджувати, що система управління науковою діяльністю має організаційну проблеми, а система фінансування науки в Україні є неефективною.

У результаті зменшення фінансування за рахунок держбюджету і відсутності вільних коштів у самих наукових організацій і промислових підприємств стан матеріально-технічного та інформаційного забезпечення науки незадовільний [156]. Як наслідок, загальний об'єм виконаних наукових і науково-технічних робіт скоротився з 1,38 % ВВП у 1996 році до 0,6 % ВВП у 2017 році [156].



Рисунок 1.5 – Кількість працівників, задіяних у виконанні наукової діяльності [156]

Показник частки приватних витрат на науково-технічні дослідження в Україні складає не більше 0,82 % ВВП, тоді як у передових країнах вона складає 2 % ВВП і більше [156]. У розвинених країнах частка витрат приватного бізнесу постійно збільшується. Наприклад, в Японії цей показник за останні сім років виріс з 2,15 % ВВП до 2,39 % ВВП. Високий показник і в США, у середньому за сім останніх років він досягав 1,94 % ВВП [156].

За статистичними даними у 2017 р. в Україні науково-технічні роботи виконувались у 949 організаціях, що на 194 менше ніж у 2013 році або на 17 % [156]. За останні двадцять років в Україні відбувається постійне скорочення працівників наукової сфери. У період між 2012 та 2017 роком середній приріст наукового персоналу поміж країн ЄС становив 2,6 % в рік, хоч ця норма істотно змінювалася щодо окремих країн [156]. Серед держав-членів ЄС найвище підвищення з більш ніж 5 % було зафіксовано в Португалії – 15,3 %, Словенії – 7,5 % та Угорщині – 6,3 %. В окремих країнах ЄС простежувалось зменшення наукового персоналу: Фінляндія (– 0,6 %), Сполучене Королівство (– 0,3 %), Латвія (– 0,3 %) і Швеція (– 0,1 %). Негативні тенденції також спостерігаються в Японії (– 0,5 %). В Україні за період 2012–2017 рр. темп середньорічного приросту працівників наукових

організацій є негативним (– 3,7 %) [156].

Значне відставання від розвинених країн Європи та тих, які розвиваються, за показниками темпів приросту працівників наукових організацій, насиченості науковими кадрами зумовлено постійним недофінансуванням науки в Україні (в Україні на 10 тис. працюючих припадає всього 43 зайнятих в науці, в Німеччині – 124, у Франції – 135, у Данії – 143, у Фінляндії – 154, у США – 97, у Південній Кореї – 95, в Японії – 110). [156].

У всесвітньому рейтингові конкурентоспроможності серед 142 країн Україна опустилася за останні роки з 69 на 89 місце і посіла місце після Кенії та Ботсвани, а в інноваційному рейтингу – на 74 місце [156].

До цієї інтегральної оцінки входять такі показники: 87 місце за ефективністю управління, 98 – за ступенем розвитку інфраструктури, 101 – за якістю нормативно-правового забезпечення та відношенням політиків до проблем науки та інноваційного розвитку [156]. І тільки 30 місце за результатами наукових досліджень і 37 місце за якістю людського капіталу дозволили Україні не посісти найнижчу частину рейтингу [156].

З кожним роком простежується зниження всіх показників, в тому числі і головного з них – питомої ваги реалізованої інноваційної продукції в загальному обсязі промислового виробництва: 7 % в 2005 р., 4,8 % в 2012 р. і 3,8 % в 2017 р. показують, що у державі відсутній перехід на інноваційний шлях розвитку [156].

В цих умовах більшість суб'єктів господарювання не має бажання здійснювати фінансування наукової діяльності.

Підсумовуючи вищевикладене, можна стверджувати, що в Україні в науковій сфері існують такі проблеми як низький рівень залучення іноземних та вітчизняних інвестицій, відсутність чіткої та скоординованої схеми управління науковою діяльністю, невідповідність рівня бюджетних витрат на наукові дослідження законодавчо визначеним нормам.

Багатоаспектність вирішення питання управління науковими дослідженнями обумовлюють необхідність удосконалення існуючих моделей і методів управління науковою діяльністю, а також проведення аналізу застосування відповідних методів

провідних країн світу, в тому числі з урахуванням існуючих тенденцій в відповідній галузі в організаційних структурах самого різного спрямування.

1.2. Огляд міжнародних моделей управління науковими проектами в рамках інноваційної діяльності

Аналіз чисельних досліджень, проведених вітчизняними та іноземними фахівцями, довів, що основним драйвером соціально-економічного розвитку суспільства є інноваційна діяльність [58, 128-129, 205, 231, 233, 241, 280, 293, 322].

У другій половині 1990-х рр. уряди практично всіх країн Західної Європи прийняли програми стимулювання та розвитку інноваційної діяльності, спрямовані на поширення інновацій у державах. У всіх країнах Західної Європи були зроблені зусилля для формування структурних елементів та механізмів здійснення інноваційної політики.

Найбільш сприятливий клімат для розвитку інноваційного підприємництва було створено в країнах Північної Європи, що дозволило їм стати лідерами в інноваційному розвитку в західноєвропейському регіоні. Країни Північної Європи, а також Великобританія, Німеччина, Франція є найбільш активними учасниками інноваційного співробітництва по лінії ЄС.

У державах, які є лідерами в інноваційній сфері, має місце зосередження найбільших світових фінансових потоків, значна концентрація найрентабельніших галузей виробництва високотехнологічної продукції з найбільшим вмістом доданої вартості в ціні продукту. У цих країнах промислово-технологічний цикл екологічних та ресурсомістких виробництв інноваційної продукції винесений за межі держави.

Високий рівень проведення наукових досліджень, розробка новітніх інноваційних технологій, освоєння світових ринків інноваційної продукції та міжнародне співробітництво в сфері взаємодії науки і бізнесу є стратегічною моделлю економічного зростання для розвинених країн. Причому інтелектуальні ресурси спільно з новітніми технологіями не тільки визначають перспективи

економічного зростання, але і служать показником рівня економічної незалежності й добробуту країни, її національного статусу.

Теоретичні засади інноваційного розвитку та питання управління інноваційними процесами висвітлено у роботах таких відомих вчених, як: С. Бушуєва [21-45, 274, 276, 277], Н. Бушуєвої [46-48, 273], І. Кононенко [109-112], І. Чумаченко [256, 257], С. Руденко [211-214, 348], А. Шахова [259, 260, 264, 295, 296], І. Бабаєва [5, 6, 273], Є. Дружиніна [76, 77], В. Гогунського [68-71, 285, 314], К. Колеснікової [284, 314], В. Рача [202-208] та ін. Зв'язок інновацій та потенціалу регіонів досліджені в наукових роботах С. Чернова [248-255], А. Ванюшкіна [58-61], В. Вайсмана [51-57] тощо.

У світовій літературі інновація інтерпретується як перетворення потенційного науково-технічного прогресу в реальний, що втілюється в нових продуктах і технологіях [121]. У літературі нараховуються багато визначень поняття інновації (табл. 1.5).

Таблиця 1.5 – Визначення поняття «інновація»

| № | Поняття | Джерело |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Інновація – зміна, в процесі якої формується новий досвід, новий стан системи, нова парадигма управління і розвитку. | Бушуєв С.Д., Бушуєва Н.С., Ярошенко Р.Ф. Модель гармонізації цінностей програм розвитку організацій в умовах турбулентності оточення . –К.:КНУБА, 2012, С. 9 |
| 2 | Інновації – нововведення, що забезпечують прибутковість наукомістких підприємств на всіх етапах їхнього становлення і розвитку вище, ніж у галузях з консервативним типом розвитку, що досягається шляхом постійного інвестування робіт в області науково-дослідного и дослідно-конструкторського розвитку і підтримки високого рівня кваліфікації фахівців-розробників. Успіх інновацій більш важливий, ніж ефективне розміщення наявних ресурсів | Чернов С.К. Ефективні організаційні структури в управлінні програмами розвитку наукомістких підприємств. – Миколаїв: НУК, 2007, С.9 |
| 3 | Інновація – процес змін, що характеризується створенням вимірної цінності. Стан системи, у якій реалізується інновація, характеризується високим ступенем невизначеності, тому необхідно співвідносити ризики з вигодами, які можна отримати у результаті впровадження. | Ярошенко Р.Ф., Бушуєв С.Д., Танака Х. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний Р2М.- К.: Саммит-книга, 2011, С. 28 |

| 1 | 2 | 3 |
|----|--|---|
| 4 | Інновація – це остаточний результат впровадження нововведення з метою зміни об'єкта управління й одержання економічного, соціального, науково-технічного або іншого виду ефекту. | Ванюшкин А.С. Формирование конфигурации инновационного проекта. – К.: УПС, 2012, С. 5 |
| 5 | Кожен проект – це інновація, а інновація для більшості – це незручність і загроза за вчорашній успіх. Інновація– кінцевий результат інноваційної діяльності, що одержав реалізацію у вигляді нового або вдосконаленого продукту. Тому перед реалізацією проекту необхідно заручитися підтримкою топ-менеджера і проаналізувати, хто є ключовими менеджерами проекту, чи мають ці люди необхідними компетенціями. | Бабаев И.А. Инновационная технология в управлении программами развития организаций на основе генетической модели проектов. – К.: КНУСА, 2006, С.74 |
| 6 | Інноваційні проекти – проекти, що реалізуються у слабоформалізованому оточенні та характеризуються високим ступенем невизначеності. Відмітними рисами інноваційних проектів є багатокритеріальність, новизна, конкурентоспроможність, пріоритетність, цінність. | Чумаченко И.В., Доценко Н.В. Формирование Холистической ценности инновационных проектов и программ. – Харьков: Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2011, С.14 |
| 7 | Інновація визначається як кінцевий результат інноваційної діяльності, що одержав втілення у вигляді нового або вдосконаленого продукту, впроваджуваного на ринку, нового або вдосконаленого технологічного процесу, використаного в практичній діяльності, або в новому підході до соціальних послуг. | Харгадон Эндрю. Управление инновациями. Опыт ведущих компаний = How Breakthroughs Happen. The Surprising Truth About How Companies Innovate. — М.: Вильямс, 2007. — С. 26. |
| 8 | Під інновацією (нововведенням) зазвичай мається на увазі об'єкт, впроваджений у виробництво в результаті проведеного дослідження або зробленого відкриття, якісно відмінний від попереднього аналога. | Уткин Э.А., Морозова Н.И., Морозова Г.И. Инновационный менеджмент, М.: АКАЛИС, 1996, С. 10. |
| 9 | Інновація (нововведення) – кінцевий результат інноваційної діяльності, що одержав реалізацію у вигляді нового або вдосконаленого продукту, реалізованого на ринку, нового або вдосконаленого технологічного процесу, використаного в практичній діяльності. | Гуленок Ю.О. Концепция идеальной инновационной политики, К.: УФПК, 2007. |
| 10 | Інновація – нововведення в галузі техніки, технології, організації праці та управління, засновані на використанні досягнень науки і передового досвіду, а також використання цих нововведень в самих різних областях і сферах діяльності. | Райзберг Б.А. Лозовский Л.Ш. Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь . - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2011, С. 136 |
| 11 | Інновація – це такий суспільний, технічний, економічний процес, який через практичне використання ідей і винаходів призводить до створення кращих за своїми властивостями виробів, технологій. | Санто Б. Инновация как средство экономического развития /Б.Санто: Пер. с венг. с изм. и доп. автора; общ. ред. и вступ. от Б.В. Сазонова. – М.: Прогресс, 1990, С. 24 |
| 12 | Інновація (нововведення) – це результат практичного або науково-технічного освоєння нововведення. | Авсянников Н.М. Инновационный менеджмент. – РУДН, 2002, С. 12. |

| 1 | 2 | 3 |
|----|--|---|
| 13 | Інновація – використання результатів наукових досліджень і розробок, спрямованих на вдосконалення процесу діяльності виробництва, економічних, правових і соціальних відносин в галузі науки, культури, освіти та інших сферах діяльності. | Суворова А.Л. Инновационный менеджмент. М.: ИНФРА, 1999, С. 15. |
| 14 | Інновація є результат діяльності з оновлення, перетворення попередньої діяльності, що приводить до заміни одних елементів іншими, або доповненню вже наявних новими. | Кокурин Д.И. Инновационная деятельность. –М.: Экзамен, 2001, С. 10. |
| 15 | Інновація – це процес реалізації нової ідеї в будь-якій сфері життєдіяльності людини, що сприяє задоволенню існуючої потреби на ринку і приносить економічний ефект. | Бездудный Ф.Ф., Смирнова Г.А., Нечаева О.Д. Сущность понятия инновация и его классификация, - Вестник Санкт - Петербургского Государственного Университета Технологии и Дизайна. – СПб.: ГУТД, 1998, С.8. |
| 16 | Під інновацією розуміється об'єкт, впроваджений у виробництво в результаті проведеного наукового дослідження або зробленого відкриття, якісно відмінний від попереднього аналога. | Медынский В.Г. Инновационный менеджмент. – М.: ИНФРА, 2002, С. 5. |
| 17 | Інновація розуміється як кінцевий результат наукового дослідження або відкриття, якісно відмінний від попереднього аналога і впроваджений у виробництво. Поняття інновації застосовується до всіх нововведень в організаційній, виробничій та інших сферах діяльності, до будь-яких удосконалень, які забезпечують зниження витрат. | Минниханов Р.Н., Алексеев В.В., Файзрахманов Д.И., Сагдиев М.А. Инновационный менеджмент. – СПб: Питер, 2003, С. 13. |
| 18 | Інновація є процес розробки, освоєння, експлуатації та вичерпання виробничо-економічного і соціального потенціалу, що лежить в основі новації. | Морозов Ю.П., Гаврилов А.И., Городков А.Г. Инновационный менеджмент. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003, С. 17. |
| 19 | Інновація як результат творчого процесу у вигляді створених (або впроваджених) нових споживчих вартостей, застосування яких вимагає від осіб або організацій, які їх використовують, зміни звичних стереотипів діяльності і навичок. Поняття інновації розповсюджується на новий продукт або послугу, спосіб їх виробництва, нововведення в організаційній, фінансовій, науково-дослідній та інших сферах, будь-яке вдосконалення, що забезпечує економію витрат або створюють умови для такої економії. | Завлин П.Н. Основы инновационного менеджмента. – М.: Экономика, 2004, С. 6. |
| 20 | Інновація – нова або вдосконалена продукція (товар, робота, послуга), спосіб (технологія) її виробництва або застосування, нововведення або удосконалення в сфері організації і (або) економіки виробництва, і (або) реалізації продукції, що забезпечують економічну вигоду, що створюють умови для такої вигоди або поліпшують споживчі властивості продукції (товару, роботи, послуги). | Кулагин А.С. Немного о термине «инновация». – М.: Финансы и статистика, 2004, С. 58. |

| 1 | 2 | 3 |
|----|---|--|
| 21 | Інновація являє собою створювані нові або вдосконалені технології, види продукції або послуги, а також рішення виробничого, адміністративного, фінансового, юридичного, комерційного або іншого характеру, що мають результатом їх впровадження і подальшого практичного застосування позитивний ефект для господарюючих суб'єктів, які їх задіяли. | Степаненко Д.М. Классификация инноваций..., 2004, с. 77. |
| 22 | Слово «інновація» виступає синонімом нововведення або новаторства, і може використовуватися поряд з ними. | Аврашков Л.Я. Инновационный менеджмент. – М.: ИНФРА, 2005, С. 5. |
| 23 | Інновація – це кінцевий результат впровадження нововведення з метою зміни об'єкта управління й одержання економічного, соціального, екологічного, науково-технічного або іншого виду ефекту. | Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент. – СПб.: ГНК, 2005, С. 15. |
| 24 | Інновація – залучення в економічний оборот результатів інтелектуальної діяльності, що містять нові, в тому числі наукові, знання з метою задоволення суспільних потреб і (або) отримання прибутку. | Волынкина Н.В. Правовая сущность термина «инновация». – К.: УПС, 2006, С. 12. |
| 25 | Інновація – нововведення, новаторство, комплекс заходів, спрямованих на впровадження в економіку нової техніки, технологій, винаходів, модернізація. | Большой толковый-словарь русского языка. – М.: ИНФРА, 2003, С. 393. |
| 26 | Інновація – отримання великих економічних результатів за рахунок впровадження нововведень; суть прогресивної стратегії розвитку організації держави на противагу бюрократичному типу розвитку. | Румянцева Е.Е. Новая экономическая энциклопедия. М.: ИНФРА-М, 2005, С. 162. |
| 27 | Інновація – це нововведення у виробничій і невиробничій сферах, в галузі економічних, соціальних, правових відносин, науки, культури, освіти, охорони здоров'я, в сфері державних фінансів, в фінансах бізнесу, в бюджетному процесі, в банківській справі, на фінансовому ринку, в страхуванні тощо. | Даль В.И. Толковый словарь русского языка. Современная версия. - М.: Изд-во «ЭКСМО-Пресс», 2001. - С. 342. |
| 28 | Інновація – кінцевий результат інноваційної діяльності, що одержав втілення у вигляді нового або вдосконаленого продукту, впровадженого на ринку, нового або вдосконаленого технологічного процесу, використовуваного в практичній діяльності, або в новому підході до соціальних послуг. | Международные стандарты в статистике науки, техники и инноваций, 2013 |

Відповідно до сучасних концепцій для інновації в рівній мірі важливі три властивості: науково-технічна новизна, виробнича застосовність, комерційна реалізованість (здатність задовольняти ринковий попит і приносити прибуток виробнику) [121]. Відсутність будь-якого з них негативно позначається на інноваційній діяльності.

Існують три основних моделі державного управління інноваційним розвитком

національної економічної системи: американська, європейська та азіатська [286].

Головною ідеєю американської моделі (рис. 1.6, рис. 1.7) є забезпечення здатності країни втілювати інновації в висококонкурентні товари та послуги, завдяки: створенню сприятливого податкового середовища; довгостроковій державній підтримці науково-дослідної та конструкторської роботи у передових областях науки і технології; формуванню дослідних партнерств для розширення виробництва і комерціалізації промислових інновацій; створенню сприятливого інвестиційного клімату для активізації інноваційної діяльності підприємницьких структур; формуванню промислових кластерів та стимулюванню розвитку венчурного підприємництва тощо. Модель повного інноваційного циклу містить у собі всі компоненти структури інноваційної системи: фундаментальну й прикладну науку, дослідження і розробки (R&D), виробництво дослідного зразка і масове виробництво, а також різних типів структури експертизи, фінансування і відтворення кадрів, тобто від формування інноваційної ідеї до масового виробництва готового продукту. Якщо в цілому характеризувати інноваційну систему США, то варто зупинитись на вирішальній ролі університетів.

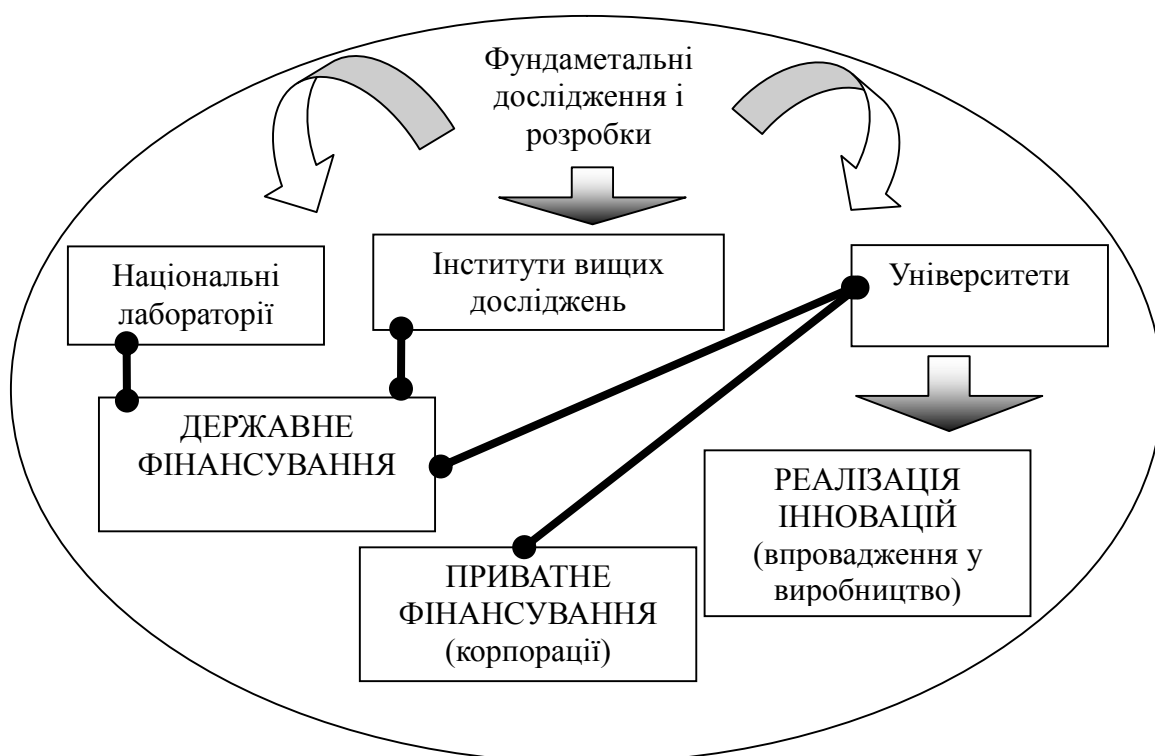


Рисунок 1.6 – Американська модель інноваційного розвитку (фундаментальні дослідження)

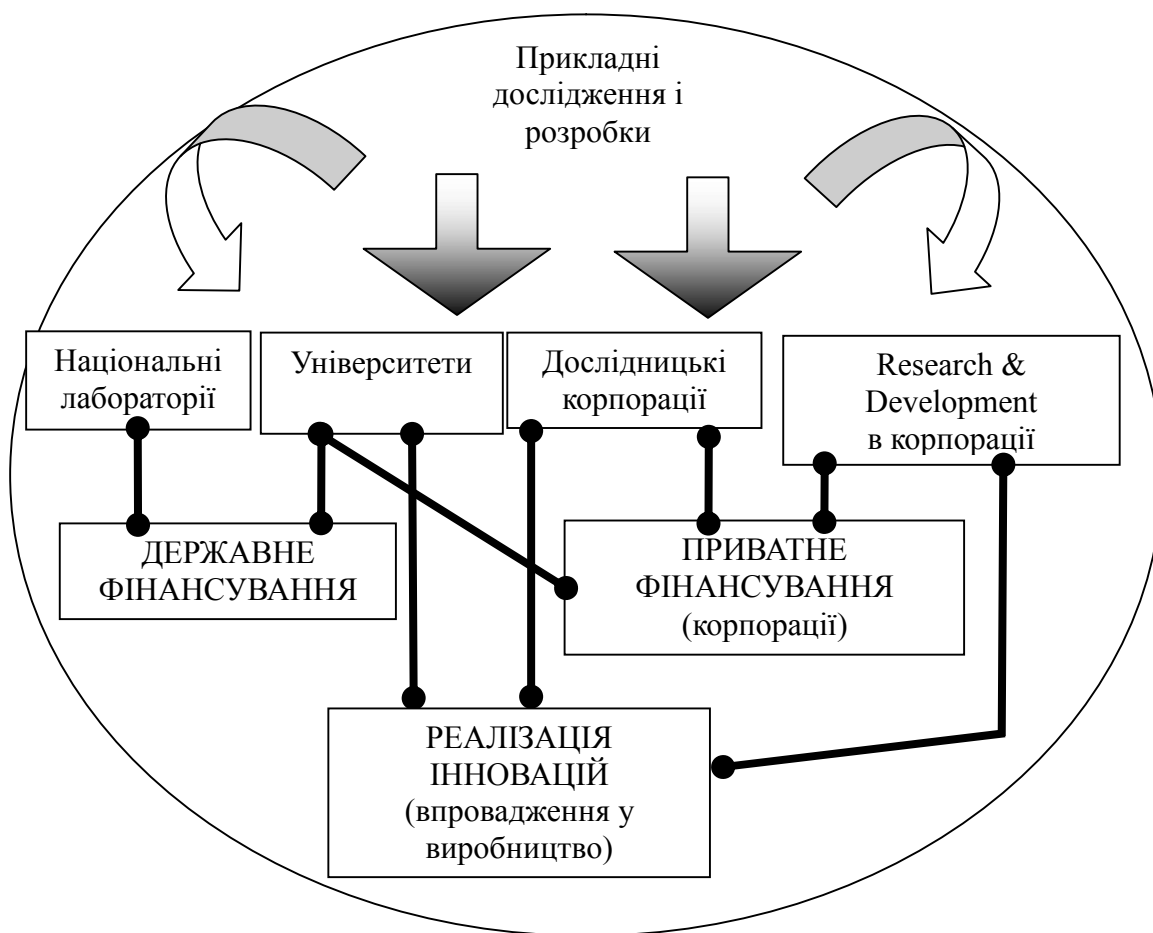


Рисунок 1.7 – Американська модель інноваційного розвитку (прикладні дослідження)

Американська модель інноваційного розвитку передбачає комплексну роботу на результат приблизно 150 університетів, значна частина з яких посідає перші місця у світових рейтингах, адже саме в університетах США зосереджена основна маса досліджень в області фундаментальних та прикладних досліджень і розробок.

Суттєвою особливістю американської університетської науки є здатність залучати кращих фахівців із усього світу за рахунок дуже високого рівня зарплат.

Трансфер технологій у США здійснюється шляхом створення всередині компаній великих дослідницьких підрозділів, а також має місце впровадження інновацій університетами у виробництво за допомогою венчурних компаній.

У США найважливішим стратегічним соціально-економічним пріоритетом на тривалу перспективу визнається здійснення науково-технічної політики, що передбачає підтримку фундаментальних досліджень і передання технологій у виробництво, а також регулювання прав власності на інновації. Один з ефективних

способів розв'язання цього завдання – прискорення розвитку науково-технічної сфери з використанням програмно-цільового методу.

Яскравим прикладом проведення ефективної політики в області інноваційної діяльності є створення в США на базі Стенфордського університету центру високих технологій «Силіконова долина», який об'єднує ключові американські корпорації, які спеціалізуються на сучасних електронних та інформаційних технологіях.

Європейська модель (рис. 1.8) спрямована на забезпечення здатності суспільства генерувати високу інноваційну активність з метою підвищення рівня якості життя шляхом: застосування державних гарантій засвоєння суспільством нової інноваційної культури як стратегічного ресурсу розвитку економічної системи; формування гнучкої системи підтримки малих і середніх підприємств завдяки стимулюванню розвитку венчурного підприємництва, поширення мікрокредитування; створення бізнес-інкубаторів; розширення бюджетних асигнувань на розвиток інноваційної діяльності бізнесу та зниження податків на інноваційні інвестиції [121].

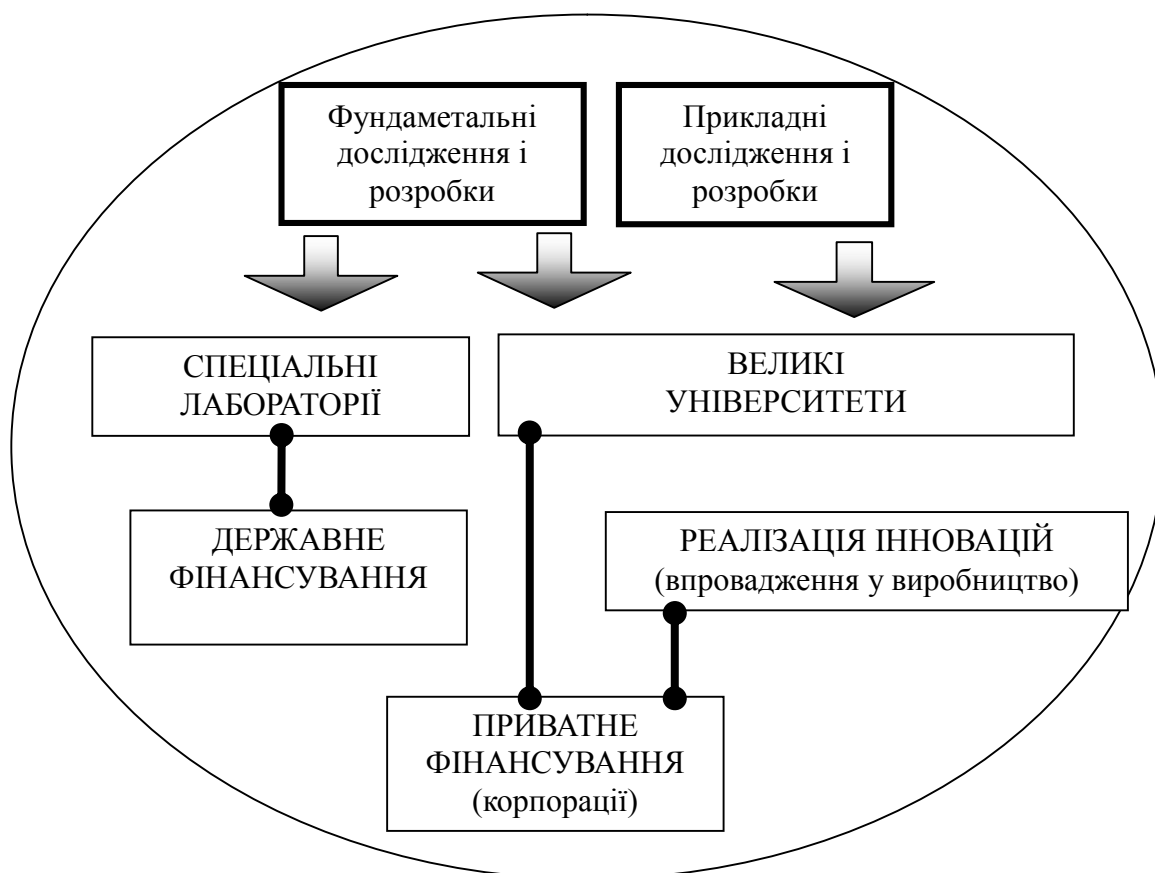


Рисунок 1.8 – Європейська модель інноваційного розвитку

В європейській моделі простежується високий рівень розвитку фундаментальної науки, що фінансується у переважній більшості державними органами. У кожній країні є університети, які здатні вирішити певну наукову проблему, в залежності від своєї спеціалізації. Рівень розвитку фундаментальних досліджень дозволяє підтримувати високий рівень освітнянської діяльності в закладах вищої освіти, забезпечуючи підготовку кадрів вищої кваліфікації з постійною взаємодією міжнародної наукової еліти та талановитої молоді тих країн, у яких ці інститути розташовані. Прикладні дослідження проводяться у більшості проектах за рахунок грантів і спільних проектів з великими транснаціональними корпораціями, компаніями малого і середнього бізнесу.

В багатьох європейських країнах діють так звані «науково-виробничі інкубатори», або «бізнес-інкубатори». У таких інкубаторах майбутні комерційно привабливі винаходи проходять шлях від ідеї до виготовлення конкурентоспроможної продукції, яка має високий попит на світовому ринку товарів і послуг. Ці інкубатори поєднують в єдину ланку університети, дослідні та виробничі центри, юристів та менеджерів, венчурні фірми. Основна форма надання бюджетних коштів — це надання безоплатних субсидій, грантів під дослідні проекти на конкурсній основі.

Азіатська модель (рис. 1.9) орієнтована на вибір найбільш ефективних технологій для отримання високих економічних результатів на національному та світовому ринках завдяки: стимулюванню експортоорієнтованої інноваційної діяльності; субсидуванню національних експортерів; наданню податкових пільг тощо; реалізації програм цільового розвитку при достатньо жорсткому контролю іноземного капіталу з боку держави тощо [121].

Дослідницька роль університетів менш важлива в порівнянні з роллю дослідницьких лабораторій найбільших японських корпорацій, адже національна інноваційна система країни не в значному ступені орієнтована на фундаментальне знання.

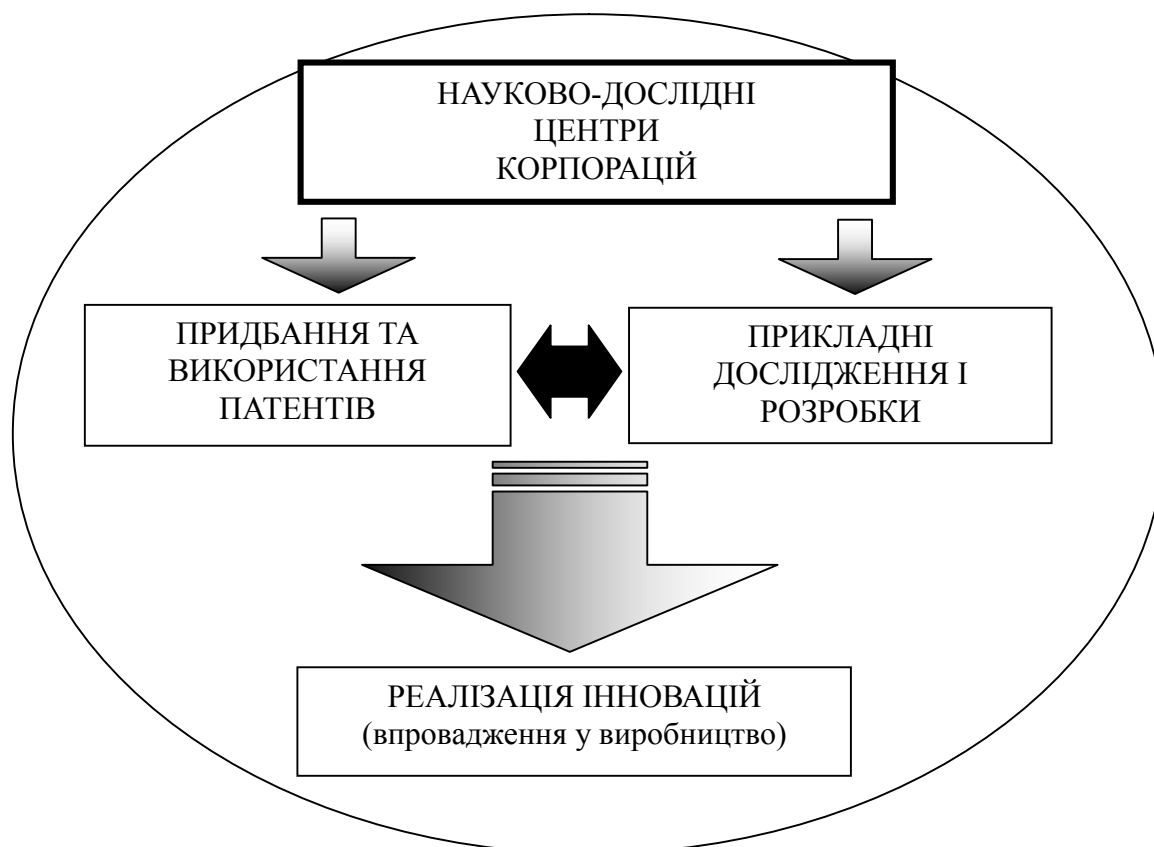


Рисунок 1.9 – Азіатська модель інноваційного розвитку

Порівняння зазначених моделей дозволило дійти висновку про орієнтованість американської моделі на формування сприятливих умов взаємовигідних контактів бізнесових суб'єктів в ході побудови останніми власних інноваційних потенціалів.

У той же час, європейська та азіатська моделі підкреслюють безпосередню участь держави в інноваційному процесі, яка виступає активним фінансовим партнером та впливає (в межах європейської моделі) на формування інтелектуальної складової невеликих інноваційних потенціалів.

В Україні створення технопарків стикається з величезними проблемами, адже держава не має фінансів на створення власної Силіконової долини.

Фінансування науки в Україні катастрофічне. Але науковий потенціал дослідників, здатних вирішувати кардинальні проблеми, досить вагомий.

В Україні питання розвитку власних «Силіконових долин» піднімалося неодноразово, але й досі проекти не втілено у життя. Варто зазначити, що у 2005–2006 роках в Україні не було зареєстровано жодного інноваційного проекту.

Нині ми посідаємо четверте місце у світі за кількістю сертифікованих програмістів, проте не використовуємо їх можливості повною мірою. За оцінками експертів, майже 90% продукції, яка випускається в Україні, не має відповідного науково-технологічного забезпечення.

Що стосується світового досвіду, то європейська модель розвитку інноваційної інфраструктури заснована на державних інвестиціях і дотаціях, спрямована передусім на створення нових робочих місць.

У країнах Азії така інфраструктура розвивається через створення технополісів (Японія), технопарків (Індія), різних типів інноваційних структур за фінансової підтримки держави (Китай).

Напротязі останніх років безліч країн використовують форми стимулювання інноваційної діяльності, які складаються з фінансування та оподаткування проектів з високим ризиком, договірних досліджень із світовими компаніями, направлення коштів у підтримку матеріально-технічної бази виробництва.

У Німеччині вони називаються «непрямою специфічною допомогою» - комбінацією прямої та непрямой підтримки державою інноваційних компаній, які беруть участь у реалізації державних науково-технічних програм [121].

Модель розвитку інноваційної інфраструктури США менш орієнтована на держфінансування і функціонує переважно завдяки інвестуванню зацікавлених фірм.

В Україні виділяють такі види інноваційних моделей розвитку економік, як [131]:

1)ресурсна модель без високотехнологічного виробництва (природні ресурси — виробництво — гроші) [131];

2)інноваційна модель (трансформація грошей на дослідження в знання — трансформація знань у майстерність працівників та інновації — перетворення інновацій у товар — гроші) [131];

3) інтелектуально-донорська модель (скорочений варіант інноваційної моделі, з якої вилучена стадія виробництва) [131].

Як свідчить практичний досвід світових країн з різним рівнем і ефективністю економічного розвитку, найефективнішою є друга модель економічного відтворення [131].

Проте в Україні сьогодні домінують перша і третя моделі: ресурсна без високотехнологічного виробництва та інтелектуально-донорська [131].

Згадані моделі у стратегічній перспективі мають порівняно низький рівень ефективності, оскільки вони призводять до виснаження ресурсів країни, до витoku факторів виробництва національної економіки за кордон і унеможливають забезпечення високих показників рівня добробуту населення [131].

Національна стратегія, орієнтована на формування інноваційної моделі розвитку, повинна поєднувати [131]:

- безпосередні заходи національного та регіонального рівнів, здійснювані за прямого бюджетного фінансування, які сприятимуть поліпшенню якісних характеристик вітчизняного науково-технологічного потенціалу, інтенсифікації опановування науковими знаннями та новими технологіями, всебічному розвитку людського капіталу та науки у закладах вищої освіти [131];

- здійснення суб'єктами національної економіки інноваційної діяльності та інвестицій інноваційного спрямування в конкурентному середовищі, збільшення пропозиції інноваційних продуктів, технологій та знань [131];

- зростання попиту суб'єктів національної економіки та громадян на інноваційні продукти, технології, знання, створення сприятливих умов для впровадження інновацій у виробничу діяльність та побут населення [131].

Для підвищення ефективності інноваційної діяльності, Україна має використовувати досвід модернізації науково-технічної сфери в провідних країнах Європи та у США, які досягли значні результати реалізації інноваційної моделі розвитку країни.

Програма по затвердженню плану заходів реформування системи фінансування та управління науковою і науково-технічною діяльністю [7] недостатньо враховує реальну ситуацію в українській науці та роль в ній закладів вищої освіти, які займають головну позицію серед наукових організацій та визначають шляхи розвитку фундаментальної та прикладної науки і здійснюють основний обсяг фундаментальних досліджень в Україні. Незважаючи на це, програма не передбачає розвитку університетського сектору науки.

1.3. Дослідження ролі закладів вищої освіти у реалізації наукових проектів в рамках інноваційної діяльності

Виходячи з актуальності наявних в Україні проблем, вирішення яких потребує розроблення науково-обґрунтованих методів і моделей забезпечення розвитку інноваційної діяльності, пріоритетними напрямками державної політики має стати :

- в науковій галузі – фундаментальні та прикладні дослідження, система вищої освіти, підготовка та перепідготовка наукових, науково-педагогічних кадрів, забезпечення наукових основ розвитку соціально-орієнтованої ринкової економіки, наукове дослідження в області охорони здоров'я та екології, інформаційне та матеріально-технічне забезпечення наукової діяльності у закладах вищої освіти;

- у виробничій галузі – впровадження наукомістких виробничих технологій, стимулювання створенню інноваційних технопарків, інкубаторів, створення конкурентоспроможних інноваційних виробництв; технологічне оновлення матеріально-технічної бази основних галузей економіки, реалізація високорентабельних інноваційних та інвестиційних проектів, реалізація яких сприятиме прогресивним змінам у структурі та тенденціях розвитку виробництва;

- у технологічній галузі – створення умов для високопродуктивної праці; розроблення механізмів та засобів захисту та охорони здоров'я; розробка ресурсо-, енергозберігаючих технологій;

- у фінансовій галузі – підвищення рівня державного фінансування науки, залучення до фінансування інноваційної діяльності бізнесових структур, дольове розподілення витрат між всіма учасниками інноваційної діяльності щодо розроблення і впровадження інноваційної продукції.

Стимулювання розвитку інноваційної діяльності не може обмежуватись лише одноразовим стимулюванням лише одного виду наукових досліджень чи розробок за рахунок бюджетного фінансування (пряме фінансування чи оподаткування).

Спроби здійснення галузевих "технологічних стрибків" за умов збереження загальної несприятливості підприємницького та інвестиційного клімату в країні, надмірного фіскального тиску, неефективності інституційної структури економіки обертаються втратами інших секторів економіки [121].

Продукція високотехнологічних галузей не знаходить збуту в інших галузях через великий технологічний відрив і відсутність мотивації використання, що істотно знижує синергетичний ефект інновацій, відтак ефективність таких "точок зростання" нівелюється у суспільному масштабі [121].

Державне стимулювання інновацій шляхом, наприклад, пільгового оподаткування наукової діяльності та інновацій, яке відірване від запровадження дієвих стимулів для інвестиційної діяльності, веде до марнування державних коштів та розриву між наукою і вітчизняним виробництвом.

Тому головним завданням інноваційної політики має стати збалансоване забезпечення взаємодії наукової, бізнесової та державної сфер, а також розроблення та впровадження механізму активізації інноваційної діяльності ЗВО, держави та суб'єктів підприємництва з метою поширення інновацій в усіх сферах національної економіки.

Відтак стратегія розвитку інноваційної діяльності має ґрунтуватися на:

- цілеспрямованій інвестиційній та промисловій політиці держави, яка має бути спрямована на активізацію інноваційної діяльності як пріоритетної стратегії соціально-економічного розвитку країни та конкурентоспроможності бізнесових суб'єктів з метою забезпечення єдності інноваційної політики;

- сприятливих інституційних умовах для інноваційної діяльності, а саме правової підтримки інноваційної діяльності, запровадження пільгового режиму оподаткування, а також удосконалення механізмів фінансування інновацій;

- підвищенні попиту на інноваційну продукцію, шляхом проведення ефективної маркетингової політики;

- забезпеченні ринкової інфраструктури для збільшення питомої ваги наукомістких продуктів у виробничому споживанні;

- реалізації підприємствами стратегії з освоєння світового ринку, підтримці конкуренції на національному ринку, яка сприятиме здійсненню інноваційної діяльності;

- забезпеченні співпраці ЗВО, державних органів, бізнесових структур з великими корпораціями;

- підтримці наукової діяльності в області забезпечення реалізації загальнодержавних інноваційних програм розвитку;

- посиленні інтеграції держави у світовий науково-технологічний простір;

- розширенні міжнародної співпраці в галузі інновацій.

Стратегія створення в Україні економічних засад інноваційної моделі розвитку передбачає комплекс заходів у податковій, бюджетній, грошово-кредитній, інституційній та зовнішньоекономічній сферах.

Важливим є приділення особливої уваги закладам вищої освіти, в яких працює найбільша кількість науковців, що займаються інноваційною діяльністю.

Аналіз обсягів фінансування наукової діяльності в академічному секторі, секторі вищої освіти, галузевому секторі, заводському секторі показує, що у 2016 р. найбільший обсяг коштів - 2352,98 млн. грн. (71,9% від загального обсягу фінансування наукової діяльності; 79,1% - 2015 р.) спрямовано на академічний сектор науки (табл.. 1.6) [223].

Таблиця 1.6 – Фінансування наукової діяльності у розрізі секторів науки та напрямів бюджетного фінансування [223]

| Напрямок бюджетного фінансування | Академічний сектор | | Сектор вищої освіти | | Галузевий сектор | | Заводський сектор | |
|---|--------------------|-------|---------------------|-------|------------------|-------|-------------------|-----|
| | млн. грн. | % | млн. грн. | % | млн. грн. | % | млн. грн. | % |
| Фундаментальні дослідження | 1747,31 | 74,26 | 241,86 | 51,01 | 4,32 | 0,98 | | |
| Прикладні дослідження | 586,49 | 24,92 | 216,4 | 45,64 | 255,09 | 57,49 | - | - |
| Державні цільові наукові і науково-технічні програми | 7,53 | 0,32 | 0,16 | 0,03 | 181,35 | 40,87 | - | - |
| Розробки за державним замовленням | 10,02 | 0,43 | 14,43 | 3,04 | 2,94 | 0,66 | 1,83 | 100 |
| Проекти у межах міжнародного науково-технічного співробітництва | 1,63 | 0,07 | 1,31 | 0,28 | | | | |
| Разом | 2352,98 | 100 | 474,16 | 100 | 443,7 | 100 | 1,83 | 100 |

Якщо розглядати кількісні показники результатів наукової діяльності, то найбільшу кількість інноваційної продукції у 2017 році було створено закладами вищої освіти (табл. 1.7) [223].

Таблиця 1.7 – Кількість науково-технічної продукції (НТП), створеної науковими установами України [223]

| Найменування головного розпорядника | Кількість НТП, усього | У тому числі за видами продукції | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------|------------|-----------|-------------------------------|----------------|------|
| | | види виробів | у тому числі техніки | технології | матеріали | сорти рослин та породи тварин | методи, теорії | інше |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Міністерство освіти і науки | 3655 | 175 | 173 | 390 | 155 | 11 | 1699 | 1225 |
| Національна академія наук | 2414 | 196 | 77 | 245 | 281 | 21 | 1151 | 520 |
| Міністерство охорони здоров'я | 983 | 1 | 1 | 4 | - | - | 660 | 318 |
| Державне управління справами | 342 | - | - | - | - | - | 18 | 324 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------------------|-----|---|---|---|---|---|----|-----|
| Мінекономрозвитку | 300 | 3 | 2 | - | - | - | - | 297 |
| Мінагрополітики | 234 | 8 | 4 | 2 | - | - | 17 | 207 |
| Мін'юст | 80 | - | - | - | - | - | 2 | 78 |
| Мінрегіон | 63 | - | - | - | - | - | - | 63 |
| Мінкультури | 60 | - | - | - | - | - | 13 | 47 |
| Мінприроди | 54 | - | - | - | - | - | - | 54 |
| Мінсоцполітики | 50 | 6 | - | 7 | - | - | 14 | 23 |
| Міністерство внутрішніх справ | 50 | 1 | 1 | - | - | - | - | 49 |
| Мінфін | 27 | - | - | - | - | - | - | 27 |
| Держкомтелерадіо | 26 | - | - | - | - | - | - | 26 |
| Мінмолодьспорт | 17 | - | - | - | - | - | - | 17 |
| Міненерговугілля | 8 | 4 | 1 | 1 | - | - | - | 3 |

Однак, якщо проаналізувати динаміку зміни витрат на проведення наукових досліджень Міністерством освіти і науки України та Національною Академією наук України (рис. 1.10) можна з впевненістю стверджувати про неефективний розподіл фінансових ресурсів між установами, що займаються науковою діяльністю [156].

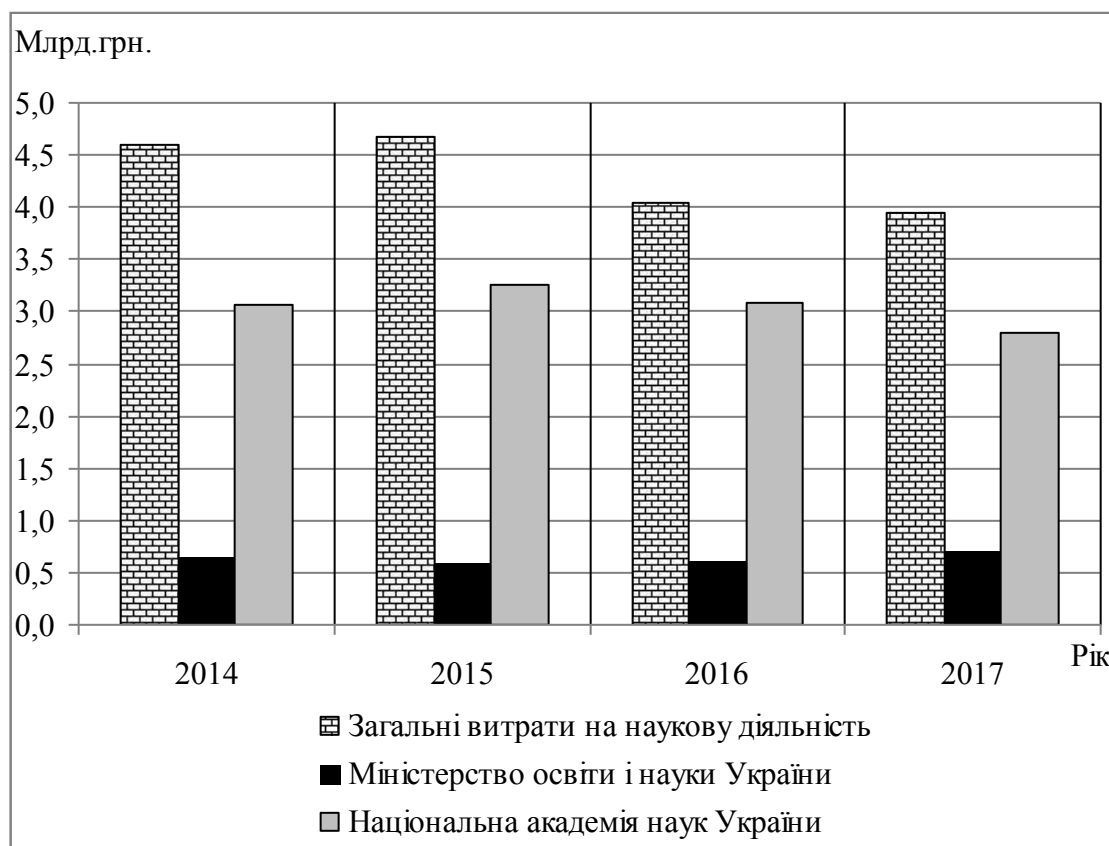


Рисунок 1.10 – Розподіл витрат на наукову діяльність [156]

Найбільша кількість науковців (приблизно 150 тисяч науково-педагогічних працівників) в Україні працюють у закладах вищої освіти. Щорічно ними реалізуються більше 20000 наукових проектів [156].

Більша частина отриманих результатів наукових досліджень не впроваджуються у виробництво, а залишаються у вигляді заключних звітів на полицях бібліотек. В першу чергу це пояснюється відсутністю фінансових ресурсів як у ЗВО, так і у держави. Як показують аналітичні дослідження, публікаційна активність науковців (табл. 1.8), яка з кожним роком підвищується, не впливає на рівень впровадження результатів наукової діяльності, що проводиться у ЗВО.

Таблиця 1.8 – Кількість патентів і друкованих робіт за результатами наукової роботи у 2017 р., од.

| Назва | Міністерство освіти і науки | Національна академія наук | Державне управління справами | Міністерство охорони здоров'я |
|--|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Кількість поданих заявок на отримання охоронних документів | 4717 | 595 | 14 | 1153 |
| Кількість отриманих патентів | 4426 | 534 | 13 | 801 |
| у тому числі | | | | |
| в Україні | 4416 | 533 | 13 | 801 |
| за кордоном | 10 | 1 | - | - |
| Кількість друкованих праць усього | 61922 | 31537 | 3089 | 2904 |
| у тому числі за видами | | | | |
| монографії | 1914 | 390 | 15 | 43 |
| з них що видані за кордоном | 411 | 79 | - | - |
| статті у наукових фахових журналах | 51864 | 19848 | 1473 | 1451 |
| з них що входять до міжнародних баз даних | 9829 | 15661 | 17 | 283 |
| підручники, навчальні посібники | 2614 | 125 | 22 | 41 |
| інші публікації | 5530 | 11174 | 1579 | 1369 |

Науковці витрачають багато часу та грошей на підготовку монографій, публікацію статей у збірниках, які включені до міжнародних наукометричних баз, але реальні результати використання розробленої новітньої продукції та технологій у

виробництві відсутні.

Патентна активність науковців також не має значного впливу на рівень впровадження результатів наукової діяльності. Як показують реалії сучасності, отримання патенту науковцем не гарантує його реальне використання у виробництві інноваційної продукції шляхом купівлі охоронного документа бізнесовими структурами.

Головною причиною такого становища більшість фахівців вважають відсутність ефективної, науково-обґрунтованої системи управління інноваційною діяльністю.

Проаналізувавши напрями державної політики в області наукової діяльності, можна з впевненістю стверджувати, що фінансування здійснюється за не зовсім зрозумілою схемою. Тобто Україна фінансує не процес виконання наукової діяльності, а направляє гроші на підтримку в належному стані наукових інститутів, переказуючи кошти на опалення, інші комунальні послуги, утримання будівель тощо, що негативно відображається на науковому процесі. Кошти йдуть не дослідникам, а витрачаються на фінансування різного роду структур. Невисокий рівень оплати праці в науковій сфері сприяє відтоку кваліфікованих спеціалістів з України.

За останні десятиріччя українська наука зазнала значних змін. Колись одна з провідних країн світу з чисельними школами, традиціями, матеріально-технічними базами, Україна перетворилась на державу, в якій всі спроби на підвищення ефективності інноваційної діяльності закінчуються занепадом.

Однак просте збільшення обсягів фінансування відчутних результатів не принесе. Історично система фінансування науки в Україні побудована таким чином, що держава фінансує комунальні платежі науково-дослідних інститутів і сплачує мізерні зарплати співробітникам.

Як було зазначено вище, прикладом бізнес-інкубаторів, які зарекомендували себе в якості ефективних інноваційних організацій, є Кембриджський технопарк та технополіс «Силіконова долина». Зарубіжні країни динамічно розвивають інноваційну діяльність за моделлю потрійною спіралі. В Україні, на жаль, окрім гасел, що потрібно створювати та впроваджувати інновації у всі сфери життя

суспільства, на практиці спроби переходу на інноваційний шлях розвитку закінчуються крахом. Всі відомі світові підходи до управління інноваційною діяльністю в Україні не реалізовані.

Сучасні міжнародні тенденції свідчать про важливість розробки нової методології стійкого проектно-орієнтованого управління діяльністю організацій на основі «Магічного трикутника», який гармонізується з соціальними, економічними, екологічними аспектами як факторами оточення проекту (рис. 1.11) [301].

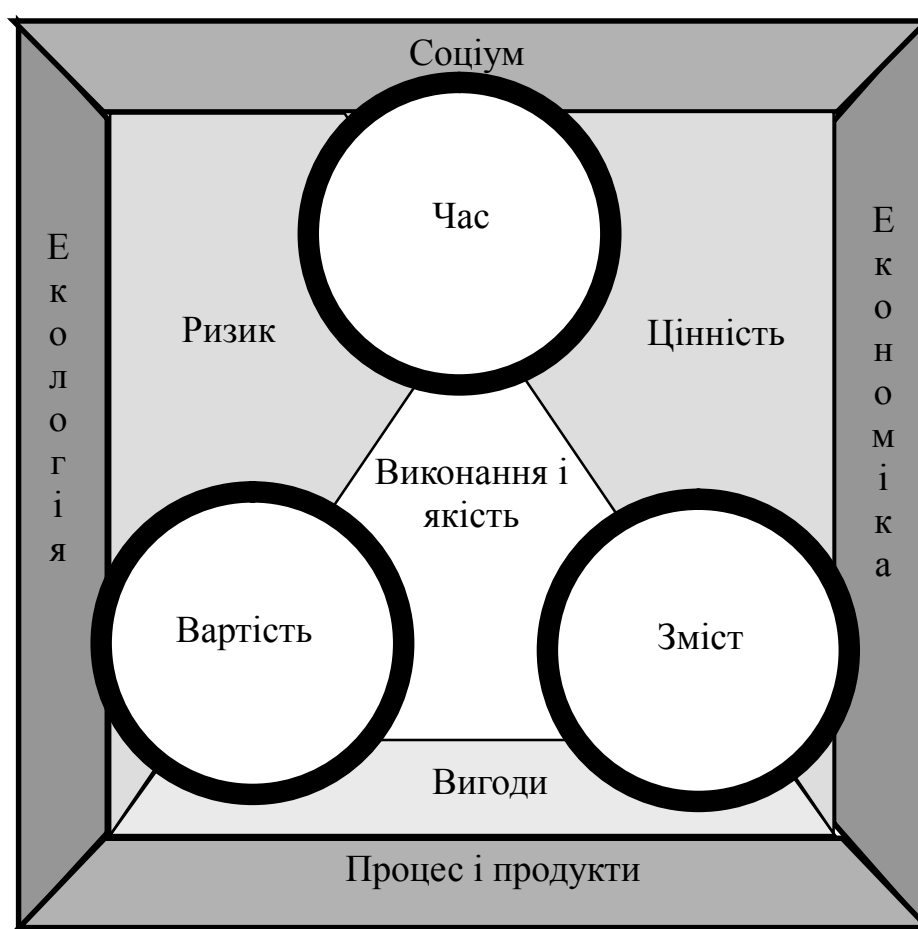


Рисунок 1.11 – «Магічний трикутник» проекту та його оточення

Згідно [301] існує 17 цілей в області стійкого розвитку людства до 2030 року, які потрібно враховувати при розробці продукту проекту. Наведені в [301] цілі можна розподілити за наступними рівнями. Рівень держави обумовлює ліквідацію бідності і голоду, гарне здоров'я і добробут населення, гендерну рівність, індустріалізацію, інновації, інфраструктуру. Також цей рівень враховує забезпечення стійкості міст і населених пунктів, боротьби зі змінами клімату, збереження морських екосистем і

екосистем суходолу, миру, правосуддя та ефективних інститутів.

На рівні університету передбачається якісна освіта; інновації та інфраструктура.

Рівень бізнесових структур включає недороговартісну і чисту енергію, індустріалізацію, інновації, інфраструктуру, гідну роботу і економічне зростання, відповідальне споживання і виробництво.

Міжнародне співтовариство ставить в якості головної цілі організацій, які займаються управлінням проектами та програмами, партнерство в інтересах стійкого розвитку.

Сучасні світові підходи до управління інноваційною діяльністю викликають радикальні трансформації, пов'язані з вирішальним значенням університетів для інноваційного розвитку, що призводить до економічного зростання держави, підвищення добробуту населення та підтримки бізнесу.

На міжнародному рівні простежується зміна цілей університетів – окрім наукової та освітньої, виникає ціль економічної активності. Ця мета включає розробку та трансфер технологій, комерціалізацію продуктів академічної науки, управління інтелектуальною власністю з метою отримання прибутку, створення нових бізнесових структур.

В залежності від кількості цілей, заклади вищої освіти розподіляються на: університет 1.0, 2.0, 3.0, 4.0. Університет 1.0 є тільки освітнім інститутом. Університет 2.0 надає освітні послуги та проводить наукові дослідження Метою університету 3.0 є освітня, наукова діяльність та комерціалізація знань (інновації). Університет 4.0 спеціалізується на проведенні освітньої, наукової, інноваційної діяльності, а також формуванні креативного середовища [102].

Найбільш перспективною з точки зору інноваційного розвитку є модель «університет 4.0». Ця модель дає змогу, окрім підготовки професійних фахівців, здатних вирішувати задачі на основі технології блокчейн, сформувати прогресивне середовище знань та інновацій, яке дозволить отримати ефективний результат від здійснення інноваційної діяльності.

Університет у даному випадку позиціонується як корпоративний суб'єкт економіки знань [102]. Для України проблема розширення цілей університету є

соціально значущою, оскільки саме трансфер технологій та комерціалізація знань шляхом реалізації продукту інноваційної діяльності сьогодні відіграє вирішальну роль у модернізації соціально-економічного становища держави.

Актуальність дослідження обумовлена сучасним несприятливим інноваційним кліматом в державі, який сформований в умовах непрацюючого державного регулювання інноваційної сфери, стрімкого занепаду української науки, її фактичної відірваності від підприємництва.

У такій ситуації виникає нагальна необхідність розробки нових теоретичних і методологічних підходів та механізмів на основі передового досвіду розвинутих країн, які б дозволили підвищити ефективність взаємодії учасників інноваційної діяльності, а саме закладів вищої освіти, що займають найбільшу частку в сфері проведення наукової діяльності у державі. Потрібно провести зміну концепції управління організаційною та фінансовою складовою інноваційної діяльності, а саме – переходити до застосування сучасних методологій управління науковою діяльністю закладів вищої освіти в Україні, враховуючи провідний міжнародний досвід.

1.4. Методи і моделі управління проектами і програмами як методологічні основа управління науковою діяльністю у закладах вищої освіти

Методологічні засади проектного управління діяльністю організацій, зокрема, управління науковою діяльністю представлені у роботах відомих вчених С.Д. Бушуєва, Н.С. Бушуєвої, В.Д. Гогунського, Є.А. Дружиніна, О.Б. Зачка, К.В. Колеснікової, І.В. Кононенко, О.М. Медведєвої, В.А. Рача, С.В. Руденко, А.В. Шахова, С.К. Чернова, І.В. Чумаченко, А.О. Білощицького, О.С. Ванюшкіна, Р.Ф. Ярошенко, В.О. Вайсмана, О.Б. Данченко, І.А. Бабаєва, В.М. Буркова, В.І. Воропаєва, Х. Танака, Л. Фуглсанг, Д. О'Коннел, П. Браун, К. Евелинс, С. Сакурта, І. Кендала тощо.

Дослідження, які проведені в [220, 274-277] проф. Бушуєвим С.Д., стосуються розробленню методів і моделей проектного управління при створенні наукомістких

підприємств, які приймають активну участь в інноваційному розвитку держави.

В роботі [33] наведена модель гармонізації цінностей програм розвитку організацій в умовах турбулентного оточення. Механізми формування цінності в діяльності проектно-керованих організацій представлені в [32]. Проривні компетенції в управлінні інноваційними проектами та програмами наведені в роботах проф. Бушуєва С.Д., Ярошенко Р.Ф. [21-23, 26, 49]. Ціннісно-орієнтований аналіз прийняття рішень в управлінні проектами проведений в роботі [143, 235-238, 318, 319]. Концепція вибору та формалізації проекту за відсутності повної інформації представлена в [348].

Концептуальні основи управління якістю в проектному менеджменті та з управління інноваційними проектами і програмами преставлені в [38, 39, 105, 287, 297]. Формування цінності в діяльності проектно-орієнтованих організацій також проведено в роботах [41, 45, 181, 191, 291, 298, 303, 366].

Механізми конвергенції методологій управління проектами представлені в [31, 40, 75]. Конвергенція знань в управлінні проектами розглянута в [283]. Формування інноваційних методів та моделей управління проектами на основі конвергенції наведено в [44]. Розвиток компетентності організацій в управлінні проектами на основі геномної моделі методологій описаний в [36, 37, 42, 43, 70, 106, 304].

Вирішення актуальних завдань розвитку організацій з урахуванням методології управління проектами представлено в роботах [62-65, 67, 72, 101, 116-118, 125]. Науково-методологічне забезпечення управління складними проектами представлено в [145, 147, 149, 219]. Наукові підходи до впровадження корпоративної системи управління проектами наведені в роботах [154, 155, 199-201, 215].

Стратегічне планування для управління проектами з використанням моделі зрілості представлено в роботі [107]. Система моделей підтримки процесу ініціалізації проекту наведена в [108].

Методи і моделі проактивного управління проектами організаційного розвитку в умовах невизначеності розроблені проф. Бушуєвою Н.С. в роботах [47, 48].

В роботах проф. Вайсмана В.О. [51, 52, 54-57] розроблені моделі, методи та механізми створення і функціонування проектно-керованої організації. Нова

методологія інноваційного розвитку проектно-керованих організацій розроблена в [53].

Концепція проектного, портфельного, програмного менеджменту як основи ефективного розвитку інформаційного суспільства наведена в роботі [258, 320, 321].

У роботі проф. Шахова А.В. запропоновано модель руху організації в проектній середовищі [264].

Моделі оцінки ефективності портфеля проектів проектно-орієнтованої організації, а також метод формування цільового простору руху проектно-орієнтованих організацій запропоновані в [259-263, 306].

Гібридний метод, який дозволяє управляти системою наукових публікацій, запропонований в [315]. Стосовно системи прийняття рішень, в роботі [313] розроблено метод селективного зіставлення зі зразком, який використовується для здійснення прогнозування розвитку організації при плануванні її діяльності.

Проф. Гогунський В.Д. сформулював основні закони проектного менеджменту в роботах [68-69]. Дослідження в [284] направлено на розробку моделі взаємодії проекту, команди проекту та середовища проекту, яка дозволяє на основі ланцюгів Маркова кількісно оцінити проект з урахуванням формування нових знань, які орієнтовані на розв'язання нагальних проблем практики.

Методологічні основи управління організаційними системами на основі теорії графів розроблені в [17].

Система управління діяльністю університету на основі механізму віднесення основних носіїв знань команди замовника, систем навчання і глибинних знань до певних дискретних станів за допомогою ланцюга Маркова описана в роботі [305]. Запропоновані в [120] креативні технології в управлінні програмами дозволяють підвищити ефективність програмно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю. Системний підхід до управління проектами та програмами, який наведено в [50, 362], дозволяє комплексно підходити до вирішення питань ефективного здійснення інноваційної діяльності організації на основі врахування інтересів кожного з її учасників.

В роботах проф. Чернова С.К. [248-255] представлено методологічні засади

формування організаційних структур наукомістких підприємств, як одного з учасників інноваційної програми.

Концептуальний підхід до управління науковими проектами з урахуванням рушійних сил і опорів, ризиків і можливостей на основі моделі управління внутрішніми процесами точок біфуркації установ наведено в [266-269].

В роботах [66, 71, 73, 74, 124] розроблені моделі і методи управління проектами в умовах ризику і невизначеності. Моделювання ризикових ситуацій в економіці та бізнесі наведено в [78-80, 115, 144, 159]. Методи оцінки ризиків в інноваційних проектах представлені та розроблені в роботах [161, 176-180].

В роботах [76, 77, 218] проф. Дружинін Є.А. розробив методологічні основи ризик-орієнтованого підходу до управління ресурсами проектів і програм розвитку техніки, а також механізми реалізації стратегії диверсифікації на основі управління компетенціями підприємства і його співробітників.

Проф. Руденко С.В. у роботах [211, 213, 214] запропонував багатовимірну модель цільової функції ризику в проектах безпеки життєдіяльності. Концептуальна модель управління проектами на макрорівні представлена в [212].

Аналіз особливостей та узагальнення оцінки ступеню досконалості виробничих систем на основі рівня існуючого в об'єкті ризику представлено в [285, 350].

Питання імітаційного моделювання організаційних систем, а також процедури і алгоритми формування комплексних програм з урахуванням ризиків розроблені в роботах [127, 196, 305]. Застосування системи запобігання ризикам з урахуванням імітаційного моделювання досліджено в [163, 165].

Питання розширення національної промислової конкурентоспроможності на основі інноваційних програм розглянуті в роботах Х. Танака [230, 354-356].

Результатами дослідження, проведеного Ванюшкіним О.С. в [58-61], став композиційно-модульний підхід формування моделей управління портфелями проектів при виконанні інвестиційної та інноваційної діяльності.

У працях Зачко О.Б. досліджені питання безпеки проекту як компоненту проектного менеджменту [90, 93]. Віртуальні моделі складних інфраструктурних проектів наведено в [91, 92]. Моделі ініціації процесу формування портфелю

проектів розвитку складних соціально-економічних систем розроблені в [94, 96, 97].

Міждисциплінарний підхід з формування генетичного коду проекту та аналіз його успішності на протязі всього життєвого циклу представлений в роботах [21, 273]. Аналіз методології управління проектами на основі моделей генома наведено в [25, 34]. Матрична технологія ідентифікації організаційних патологій в управлінні проектами представлена в [30]. Визначення підприємницької енергії в управлінні проектами розвитку організацій наведено в [35]. Продуктно-енвіронментальний підхід до управління командою проекту наведено у роботах [247, 311, 312].

Застосування проектно-орієнтованого підходу в управлінні інноваційною діяльністю досліджено в [160, 160, 164]. Методи оцінки ефективності інноваційних проектів, а також проектно-орієнтований підхід в управлінні науковою діяльністю в Україні розроблено в [166-175, 182-190, 192-195].

Механізми управління взаємодією в проектах, а також формалізація цінностей зацікавлених сторін проектів засобами теорії нечітких множин представлені в роботах [135-138, 240].

Дослідження результатів інноваційного мислення при формуванні нових методологій управління проектами має місце при розробці моделей управління організаційними системами, що представлені в [27-29].

Що стосується проблеми зовнішнього оточення системи інновацій та регулювання питань інтелектуальної власності, то в роботах [286, 363-365] запропоновано механізми управління зовнішнім оточенням проекту, який дає змогу здійснити контроль за діяльністю зацікавлених осіб в отриманні інноваційного продукту.

Зв'язок інноваційної складової з можливостями бізнесу досліджено в [301, 305]. В роботах [99, 140, 360, 361] розроблено механізми фінансування інноваційного розвитку фірми. Механізми управління організаційними проектами описані у [7, 18, 139, 142, 288, 290].

Сучасні методи управління портфелями проектів і офіс управління проектами представлені в [104, 114, 157, 234]. Моделі інноваційного процесу та наслідки їх застосування представлені в [293]. В роботі [295] запропоновано механізми клієнто-

орієнтованого управління організаціями, на основі яких в [296] створено офіс управління проектами. Концептуальна модель організації офісу управління проектами в перспективі проектного менеджменту також представлена в роботі Бабаєва І.А. [5].

Дослідження, проведене в [327-340], присвячено розробці методологічних основ інноваційного проектно-орієнтованого управління організаціями. Запропонована в [158] енергетична модель дозволяє представити процес проектного управління на основі визначення цінностей організації.

Аналіз динамічних моделей процесу управління проектами представлений в [222]. Дослідження тенденцій розвитку системних концепцій в управлінні проектами, проведене у роботі [352], дозволяє виявити особливості командно-рольової структури проекту з урахуванням типів взаємодії «співпраця» і «конкуренція». Дослідженню потрійної спіралі інновацій присвячена робота [100].

У роботах проф. Чумаченко І.В. описано процес формування холістичної цінності інноваційних проектів і програм [256] та сформовано адаптивну команду проекту [257].

Модель оптимізації портфелів проектів підприємства для планового періоду і метод оптимізація змісту проекту за критеріями прибуток, час, вартість, якість, ризику розроблені проф. Кононенко І.В. в роботах [109-112].

Моделі оптимального вибору портфеля проектів і виконавців на базі експертних технологій, а також методи агрегування в управлінні проектами наведені в роботах [8, 9]. Процеси управління портфелями проектів описані в [11, 119, 123].

Механізми управління проектами і програмами регіонального і галузевого розвитку та моделі мультипроектного управління розроблені проф. Бурковим В.М. [12-16, 19-20]. Нелінійна динаміка розвитку організації досліджена в [24, 243, 346].

Сучасні методи управління портфелями проектами представлені в [98, 349].

Принципи розробки ключових показників ефективності для бюджетної сфери представлені в роботі [245]. Оцінювання компонентів портфеля проектів на основі інтроформаційної моделі здійснено в роботі [81].

Дослідження механізмів управління високотехнологічними програмами і

проектами наведено в роботі [3]. Математичні основи управління проектами і портфелями наукомістких виробництв наведені в [130-133]. В роботах [150-153] представлені моделі і механізми управління освітніми мережами та комплексами, а також механізми планування в управлінні науковими проектами. Розробка моделі організаційної структури університету засобами системи управління проектами проведена в роботах [210, 300]. Досвід розробки показників наукової діяльності університетів в реальних соціально-економічних умовах досліджено в [4, 278, 279, 281].

Формуванню якості продукту освітніх проектів присвячені роботи проф. Рача А.В. [202, 203]. Управління невизначеністю та ризиками в проекті досліджене в роботі [204]. Базові положення тріадної парадигми управління проектами наведені в [205-208].

Система управління проблемами в методології проектно-векторного управління освітніми середовищами доліджена в [10, 49].

Розробка методів оцінки, вимірювання, аналізу розвитку науково-технічного рівню галузі, а також моделі управління портфелем проектів в умовах невизначеності представлено у працях [1, 2]. Система стандартів підприємства для управління знаннями в проектно-керованій організації наведена в [54]. Інноваційні проекти формування інформаційної інфраструктури освітнього простору університету запропоновані в роботі [95].

Організаційні механізми управління розвитком пріоритетних напрямків науки і техніки, а також їх інформаційне забезпечення започатковані в [122, 126, 242]. Функціонально-вартісний аналіз в управлінні проектами наукомістких підприємств проведено в роботі [241]. Проблеми управління науковими проектами також досліджені у роботах [225-229, 231-233, 244, 353].

Логічно-структурна модель відповідно до визначених напрямів дослідження представлена на рис.1.12.

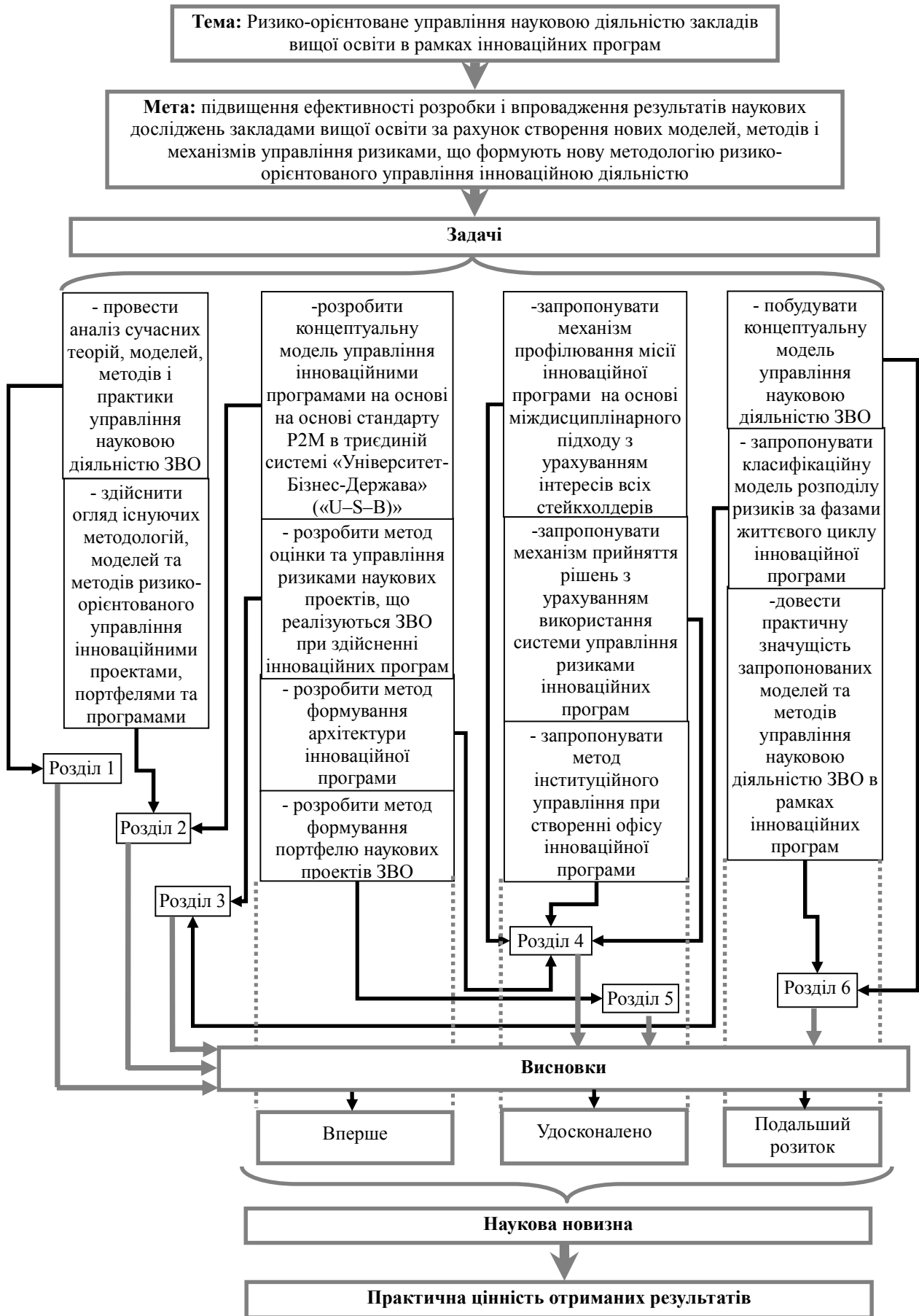


Рисунок 1.12 – Логічно-структурна модель дослідження

Висновки до розділу 1

1. Інтенсивне проведення досліджень та розробка на їх основі новітніх технологій, вихід із ними на світові ринки та розгортання міжнародної інтеграції в науковій сфері фактично вже стали стратегічною моделлю економічного зростання для розвинених країн. Причому інтелектуальні ресурси спільно з новітніми технологіями не тільки визначають перспективи економічного зростання, але і служать показником рівня незалежності й добробуту країни.

2. На підставі аналізу чисельних досліджень, проведених вітчизняними та іноземними фахівцями, доведено, що основним драйвером соціально-економічного розвитку суспільства є інноваційна діяльність. Статистика продемонструвала негативні результати щодо проведення наукових досліджень та їх впровадження в Україні в останні десятиріччя. В основі такого становища лежать дві основні причини – економічна (недостатнє фінансування) й організаційна (неефективне управління державними закладами).

3. За останні десятиріччя українська наука зазнала значних змін. Колись одна з провідних країн світу з чисельними школами, традиціями, матеріально-технічними базами, Україна перетворилась на державу, в якій всі спроби на підвищення ефективності інноваційної діяльності закінчуються занепадом.

4. Основними центрами виконання наукової діяльності в Україні є заклади вищої освіти (далі – ЗВО), витрати на проведення науково-дослідної діяльності в яких становлять 25% від загальних витрат на виконання наукових досліджень всіма науковими установами України. Кількість впроваджених інновацій і реалізованих інноваційних продуктів ЗВО залишається на критично низькому рівні та складає менше 4% від загальної кількості завершених наукових проектів. Однак, проблема не стільки в недостатності фінансування інноваційної діяльності, скільки в дуже низькій ефективності вкладених в науково-технічний розвиток коштів з причини відсутності адекватних сучасній ринковій економіці ланцюгів взаємозв'язку науки, технологій та виробництва.

5. В Україні, на жаль, окрім гасел, що потрібно створювати та впроваджувати

інновації у всі сфери життя суспільства, на практиці спроби переходу на інноваційний шлях розвитку закінчуються крахом. Всі відомі світові підходи до управління інноваційною діяльністю в Україні не реалізовані. В основі такого становища лежать дві основні причини. Перша причина – економічна, яка викликана недостатнім фінансуванням наукової діяльності з боку держави на рівні менше 0,3 % від валового внутрішнього продукту (далі – ВВП), що суперечить не тільки нормам Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність», а й міжнародним стандартам, що встановлюють допустиму величину фінансування наукових досліджень у розмірі не менше 1,7 % від ВВП. Друга причина – організаційна, яка викликана неефективним управлінням науковою діяльністю ЗВО, де зосереджена найбільша кількість вчених.

6. Несприятлива ситуація у науковій та інноваційній сфері набуває катастрофічного характеру, що може викликати несприятливі тенденції у забезпеченні технологічної та економічної безпеки України. Дана проблема потребує негайного вирішення із залученням провідних експертів та владних структур всіх рівнів. Без кардинальної зміни системи управління науковою діяльністю ЗВО досягти результатів в сфері наукових досліджень та їх впровадження у виробництво неможливо.

Основні теоретичні положення розділу розкриті у наступних публікаціях автора

1. Пітерська В.М. Застосування проектно-орієнтованого підходу в управлінні інноваційною діяльністю [Текст] / В.М. Пітерська // Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. –Х.: НТУ «ХПІ», 2016.– №1 (1173) .–С. 35-42.

2. Piterskaya V. (2017) The methodical approach of innovative science' project management Silk Road Develop And Governance Innovation: Social Development International Symposium in "The Belt And Road" Along Countries. China, Nanlu, Institute of Sociology, Chinese Academy of Social Sciences, P. 23-31.

3. Piterskaya V. (2017) The methodical approach of innovative science' project management. International periodic scientific journal SWorld.
4. Питерская В.М. О проблемах развития научно-технологических парков в Украине [Текст] / В.М. Питерская // Проблемы техніки: Науково-виробничий журнал. Випуск 3. – Одеса: ТОВ «Фірма «Інтерпрінт»», 2012. – С.104-114.
5. Пітерська В.М. Проектно-орієнтований підхід в управлінні науковою діяльністю в Україні [Текст] / В.М. Пітерська // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 2 (44). – Одеса: ОНМУ, 2015.– С.186-196.
6. Питерская В.М. О проблемах развития научно-технологических парков в Украине [Текст] / В.М. Питерская // Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». – К.: КНУБА, 2012. – С.176-178.
7. Piterska V. (2017) Methodical basis of innovative project management of science-based enterprises. Abstracts of the XIII International Scientific and Practical Conference "Project Management: State and Prospects". NUK, P. 150-152.

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ НАУКОВОЮ ДІЛЬНІСТЮ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

2.1. Розробка моделі потрібної спіральної взаємодії закладу вищої освіти, держави і бізнесу «U–S–B» при здійсненні інноваційної діяльності

В Україні інноваційна діяльність досі не стала належним засобом підвищення конкурентоспроможності держави. Відтак завдання переходу до інноваційної моделі розвитку є дуже актуальним з огляду на сучасні зовнішні і внутрішні тенденції розвитку науково-технічної сфери. Враховуючи проведений аналіз, варто зазначити, що першочерговим завданням формування ефективної моделі інноваційного розвитку в Україні має стати зосередження уваги не тільки на можливості механічного відновлення необхідних рівнів державного фінансування науково-технічної сфери.

У ситуації, що склалася, простежується практична неможливість повного фінансового забезпечення інноваційної діяльності за сучасного стану державних фінансів. Лише встановлення адекватних сучасній ринковій економіці ланцюгів взаємозв'язку науки, технологій та виробництва подолає проблему безперспективності вкладення коштів у відновлення наукової сфери.

У державі залишається критично низьким рівень підтримки інновацій та трансферу технологій, що відображається на загальному рівні науково-технологічної безпеки, а руйнування фінансових основ функціонування наукового сектору все помітніше призводить до посилення технологічної залежності національної економіки.

Міжнародна практика довела доцільність використання моделі потрібної спіралі (рис. 2.1), що об'єднує зусилля університетів, бізнесових структур та державних органів при реалізації інноваційних проектів.

Дана парадигма передбачає, що знання і технології виникають в результаті дій ЗВО, бізнесових структур і держави, які частково перетинаються між собою [100].

Вона також має на увазі, що знання і технології потім передаються в економіку, яка в кінцевому рахунку і є головною рушійною силою інноваційної діяльності.

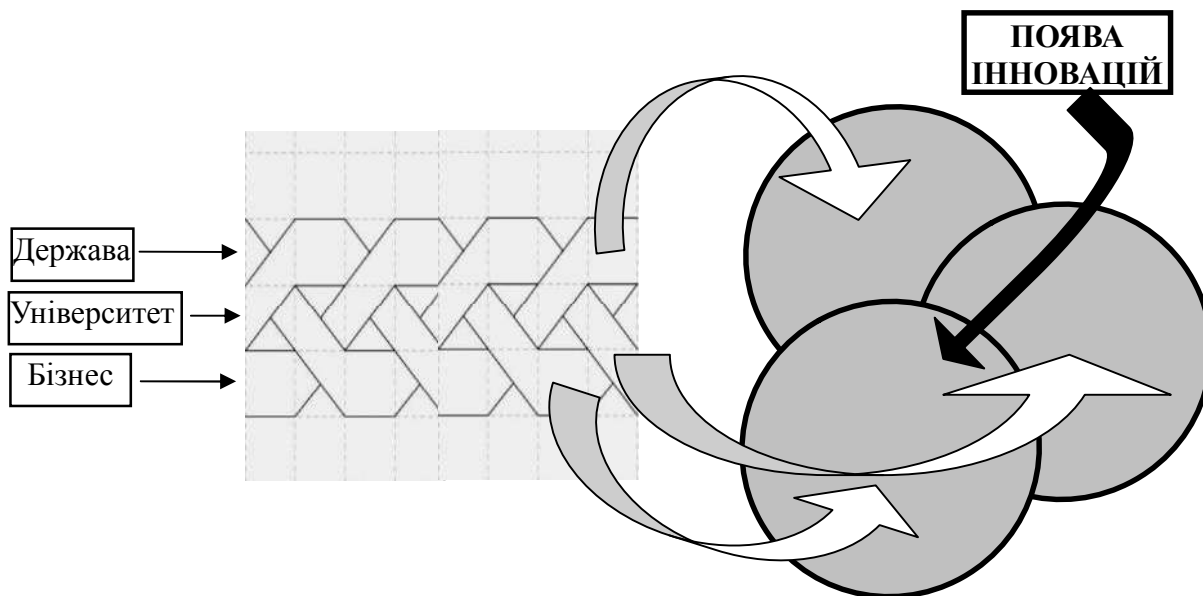


Рисунок 2.1 – Триєдина спіральна модель управління інноваційною діяльністю

ЗВО є найбільш гнучкими серед усіх відомих інститутів з точки зору генерації і поширення знань. Саме організаційна структура і природа університетів постійно підтримує рух людських ресурсів – до них приходять нові студенти зі своїми ідеями, які закінчуючи їх, починають працювати у різних сферах діяльності, з яким вони діляться своїми знаннями. Виступаючи в якості рівного інституційного партнера разом з бізнесом і державою, університети є одним з елементів в моделі потрійної спіралі і займають лідируючі позиції в суспільстві, заснованому на знаннях.

У цій моделі ЗВО при наявності традиційної ролі виконують нові функції – при проведенні окрім освітньої діяльності, наукових досліджень в рамках співробітництва з державою та бізнесом створюються нові знання.

У контексті соціального і економічного розвитку нова місія університетів дуже часто фокусується на розвитку якогось специфічного ресурсу в регіоні або на якомусь особливому винаході – інноваційному продукті, який є результатом дослідницької діяльності ЗВО.

Потрійну спіраль одночасно можна розглянути як взаємодію між інституційними сферами: ЗВО, бізнесовими структурами і державою, а також як

гібридизацію простору знань, простору консенсусу і простору інновацій, тобто модель потрібної спіралі не просто направляє в потрібне русло співробітництво між трьома основними інституційними учасниками інноваційної діяльності, вона являє собою модель простору [100].

Простір знань включає існуючі ресурси ЗВО або бізнесової структури. Але саме по собі знання є лише наявним потенціалом, який неможливо буде розвинути без інших необхідних складових. Простір знань включає в себе генерацію знань в університетах, науково-дослідних інститутах і дослідних підрозділах компаній. У світі існує багато способів оцінки потенціалу знань. Це може бути високий рівень показників, пов'язаних з науковими публікаціями та кількістю отриманих патентів, але при цьому може спостерігатися низький рівень розвитку високотехнологічного сектора економіки [121]. Простір знань може тільки дати поштовх спонтанної появи інноваційного продукту.

Простір консенсусу призводить до співпраці представників ЗВО, бізнесу і держави для аналізу конкурентних переваг і недоліків регіону з метою розробки інноваційної ідеї. Простір консенсусу дозволяє об'єднувати людей з різних галузей знань, які могли б обговорити, як розвинути сильні сторони і вирішити існуючі проблеми регіону.

Простір інновацій сприяє створенню нового організаційного формату, який покликаний коригувати недоліки в розвитку регіону. Цим може стати, наприклад, створення організацій нового виду. Інноваційний простір необхідний для двох інших просторів. Тут мова йде про організацію нового проекту, але, оскільки він є результатом діяльності всіх трьох інституційних сфер, необхідно забезпечити ресурси також від усіх джерел. Всі три джерела відповідають за розробку подальших дій.

В моделі потрібної спіралі важливою складовою є рух людських ресурсів з ЗВО в бізнес, з влади в університети. Таким чином, відбувається циркуляція індивідів між інституційними сферами, в результаті чого в університетах з'являються нові способи організації роботи викладачів.

Модель «практикуючих професорів» [121] дозволяє підвищити ефективність

застосування моделі потрійної спіралі, адже головною її ідеєю є залучення до університету тих співробітників, які створювали високотехнологічні фірми. Як тільки фірма стає успішною, її засновник може запросити на роботу менеджерів, а у нього самого з'являється більше вільного часу для інших справ. Дослідження підтверджують той факт, що, якщо викладач створює свою фірму, то найчастіше він повертається у ЗВО. Однак, повертаючись назад, він може мислити вже в інших, більш великих категоріях. Якщо дослідник організовує науково-дослідний центр і роботу дослідницьких груп, то він вже починає виступати в якості підприємця і може бути прикладом для інших співробітників університету. Дану модель використовують не тільки по відношенню до професорсько-викладацького складу, а й щодо молодих дослідників, які можуть бути задіяні в офісах трансферу технологій або в інкубаторах.

Базовим принципом моделі потрійної спіралі є розгляд ЗВО як ключового об'єкту інноваційної діяльності.

В моделі потрійної спіралі, на відміну від моделі адміністративно-командного управління, держава менше контролює бізнесові структури та університети. Це дозволяє ініціативам виходити від учасників цих інституційних сфер. У той же час держава починає відігравати активнішу роль в просуванні інновацій, ніж це відбувається в ринковій моделі. Таким чином, від різних відправних точок відбувається рух до більш збалансованої гібридної моделі.

Ключовим елементом локально орієнтованої міжнародної інноваційної політики є «розумна спеціалізація».

Стратегії «розумної спеціалізації», які нерідко розробляються для стимулювання економічного розвитку і підвищення інноваційної конкурентоспроможності регіонів, включають соціальний вимір, щоб забезпечити більш значний довгостроковий ефект.

Використання концепції спіралі в контексті платформи «розумної спеціалізації» (RIS3) розширює популярну парадигму потрійної спіралі, вказуючи на те, що поряд з наукою, промисловістю і державою ключову роль в інноваційному процесі відіграє суспільство, яке часто є кінцевим користувачем інновацій і тому

істотно впливає на створення знань і технологій – через попит і реалізацію користувальницької функції. Така модель цілком придатна для розробки стратегій «розумної спеціалізації», незважаючи на те що такий підхід вимагає більш значних зусиль. Реалізація потенціалу цієї ініціативи і демонстрація її переваг припускають відповідний перегляд заходів політики в області інноваційної діяльності. Крім того, зростає потреба в методиках кількісної оцінки ефекту «розумної спеціалізації».

Європейський союз сформулював своє уявлення про європейську соціальну ринкову економіку в стратегії «Європа-2020», націлену на вирішення структурних проблем за допомогою прогресу в трьох взаємопов'язаних пріоритетних напрямках (рис.2.2) [292]:

- «розумне» економічне зростання на основі знань та інновацій;
- стійке економічне зростання на основі більш ресурсоефективної, «зеленої» та конкурентоспроможної економіки;
- інклюзивне економічне зростання на основі підвищення рівня зайнятості та забезпечення економічної, соціальної і територіальної інтеграції.

Збільшення інвестицій в інноваційну діяльність і підприємництво - ядро стратегії «Європа-2020» і вирішальний засіб реагування на економічну кризу [292].

До складу ЄС входять різні країни і регіони, кожен з яких має специфічну екосистему науки і інновацій, з унікальним економічним контекстом і індустріальною інфраструктурою.

Організації прагнуть функціонувати як відкриті системи, що діють в умовах значної турбулентності, високого ризику і намагаються збалансувати стабільність і послідовність, з одного боку, і гнучкість і готовність до змін (для досягнення більш високого рівня ефективності та організаційної стійкості) - з іншого.

Модель потрійної спіралі забезпечує стійку середу паралельних зв'язків між національними та регіональними органами влади, широкою бізнес-спільнотою (промисловістю) і наукою. У цьому підході враховується роль кожної з перерахованих груп учасників інноваційної діяльності.

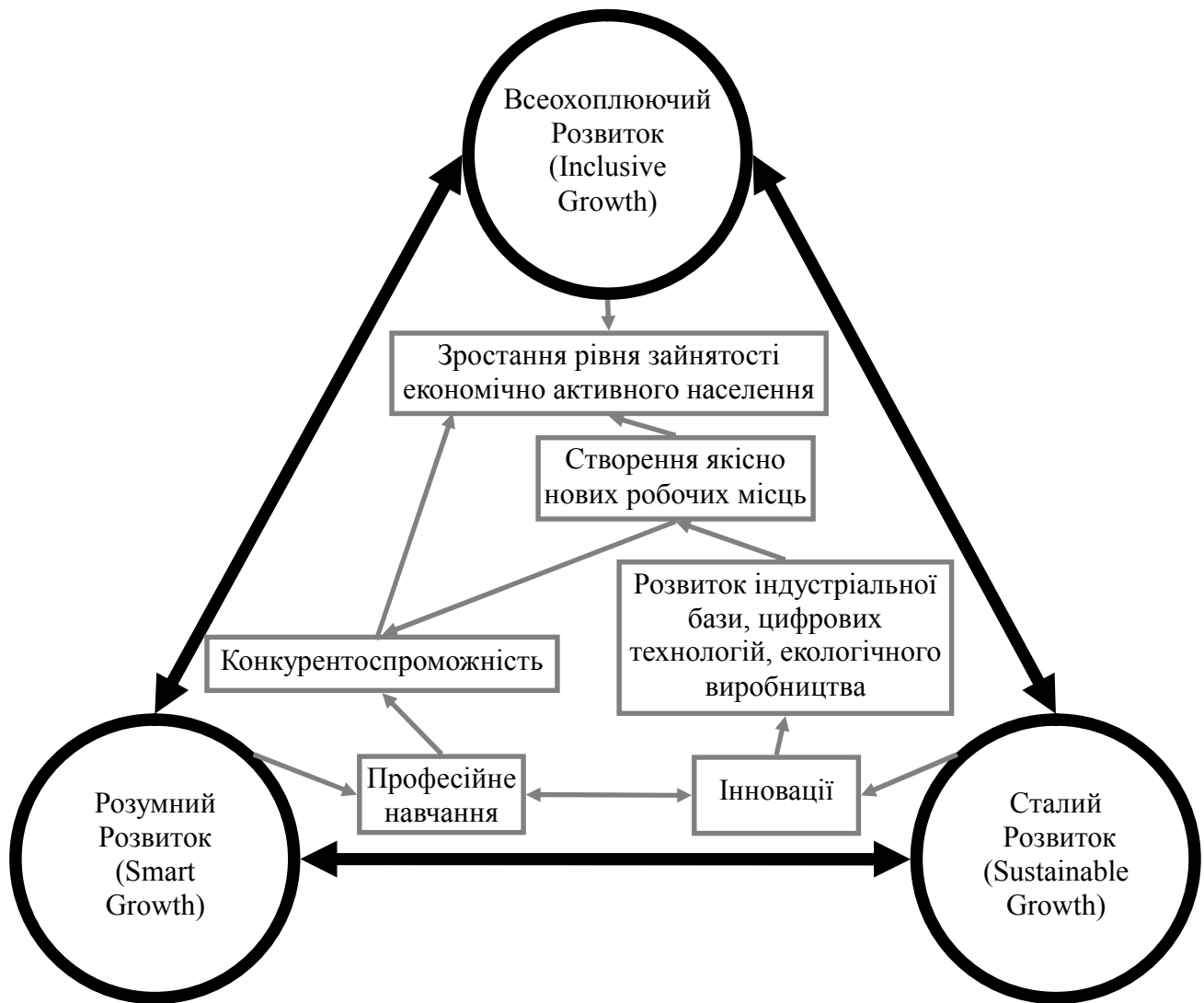


Рисунок 2.2 – Модель реалізації стратегії «Європа-2020» [146, 292]

Модель потрійної спіралі об'єднує зусилля ЗВО, бізнесових структур і держави як основних драйверів інноваційного процесу, ефективно узагальнюючи досвід взаємодії між цими елементами інноваційної системи. Їх взаємодія сприяє розвитку технологій, задає умови для створення та впровадження інновацій.

Модель потрійної спіралі знаходить широке застосування в теорії і практиці інноваційного розвитку наукоємних галузей в економічно розвинених і країнах, що розвиваються [100]. Використовуючи передові знання науки, ця модель отримує підтримку держави і бізнесу для комерціалізації досліджень і розробок. В рамках потрійної спіралі відбувається поетапний інноваційний розвиток в результаті конструктивної взаємодії науково-освітнього комплексу (ЗВО), бізнесу і держави як

на національному, так і на регіональному рівнях. Для реалізації інноваційної моделі будь-якого рівня (національної, регіональної) необхідно з одного боку, партнерство науки, освіти, влади і бізнесу, а з іншого - певний рівень розвитку регіональних інститутів [100]. Центральним ядром моделі потрійної спіралі є концепція третьої місії університету. Протягом тривалого часу вважалося, що у університетів є дві місії: освіта і дослідження. В останні десятиліття стало очевидним, що університети повинні ставати активними учасниками процесів економічного і культурного розвитку; перетворюватися в організації, тісно пов'язані з промисловістю і суспільством в цілому [121].

Схема партнерства ЗВО, бізнесу і держави в рамках моделі потрійної спіралі представлена на рис.2.3. Одною з базових переваг такого підходу є облік характеру попиту на інновації.

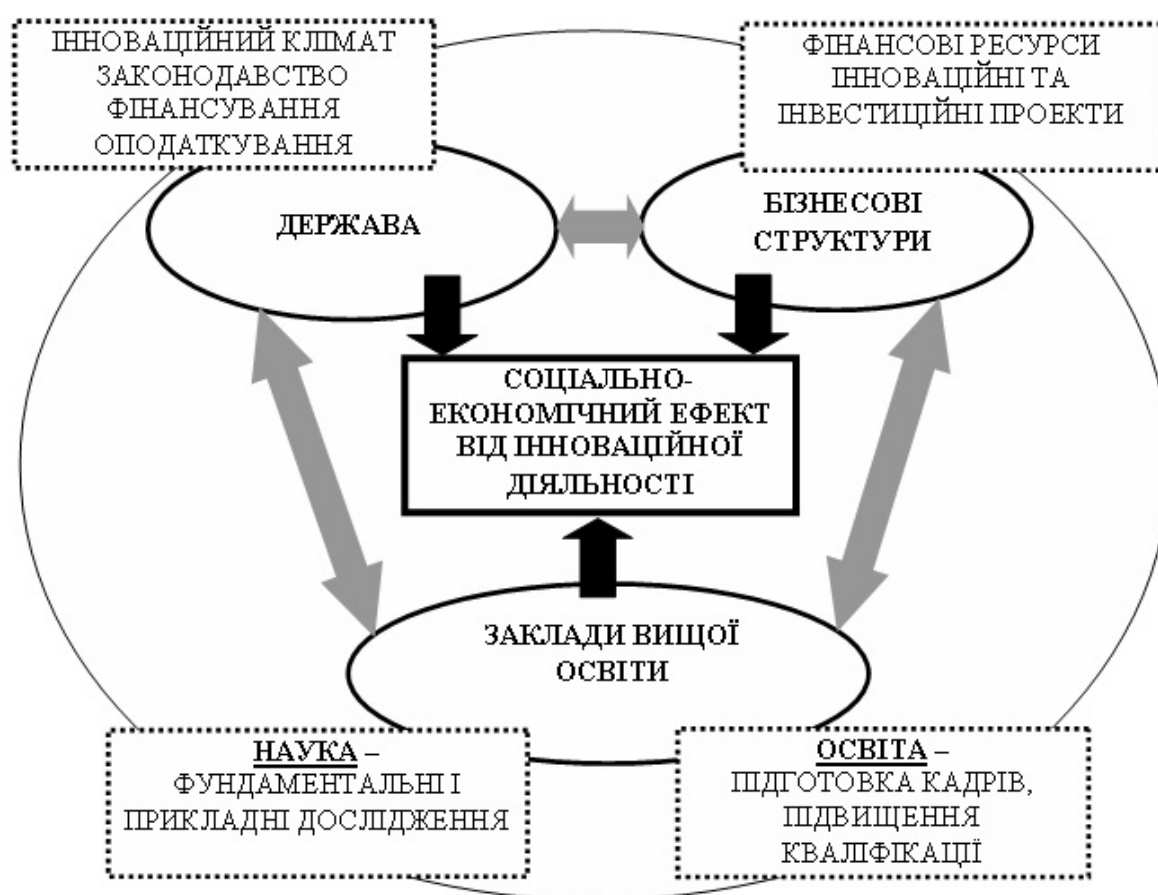


Рисунок 2.3 – Модель взаємодії університету, бізнесу і держави в рамках потрійної спіралі

Представлені учасники формують триєдину спіральну систему «Університет-

Бізнес-Держава», яку будемо називати системою «U–S–B». Дана система об'єднує процеси здійснення наукової діяльності, виробництва і різних форм державного регулювання, які знаходяться у взаємодії між собою.

Модель «U–S–B» має очевидні переваги – наука відчуває потреби виробництва, держава здійснює стимулюючі заходи, бізнесові структури пристосовуються до потреб населення в нових товарах, послугах або технологіях. Дана парадигма передбачає, що нові знання і технології, що виникають в результаті наукової діяльності ЗВО, направляються в сферу бізнесу і державних інституцій.

Концепція «потрійної спіралі» передбачає поетапний інноваційний розвиток як результат конструктивної взаємодії науково-освітнього комплексу, бізнесу і влади на національному та регіональному рівнях. Науковий напрямок визначається ефективною науково-дослідною діяльністю університетів, які реалізують фундаментальні і прикладні дослідження.

Механізм взаємодії ЗВО, держави і бізнесу в моделі «U–S–B» представлений на рис.2.4, який включає в себе три блоки: наукові дослідження, що проводяться у ЗВО; бізнес, в який входять бізнес-структури; державу, яка представлена регіональними і місцевими органами влади.

Система співпраці ЗВО, держави і бізнесу складається із сукупності державних організацій, приватних підприємств і наукових установ (університетів), які працюють спільно з метою здійснення ефективної інноваційної діяльності.

Кожен з учасників моделі «U–S–B» вносить істотний внесок в реалізацію інноваційних проектів і загальний розвиток інноваційної складової економіки регіону. Паритетний внесок регіональних влад полягає, в першу чергу, в наданні матеріальних і фінансових ресурсів: землі і споруд, цільових коштів бюджету на розвиток інновацій.

Взаємодія ЗВО з бізнесовими структурами передбачає активний розвиток і розширення зв'язків з бізнесовим середовищем з метою більш ефективної комерційної реалізації результатів інтелектуальної та наукової діяльності та створення ділової репутації надійного бізнес-партнера [100].

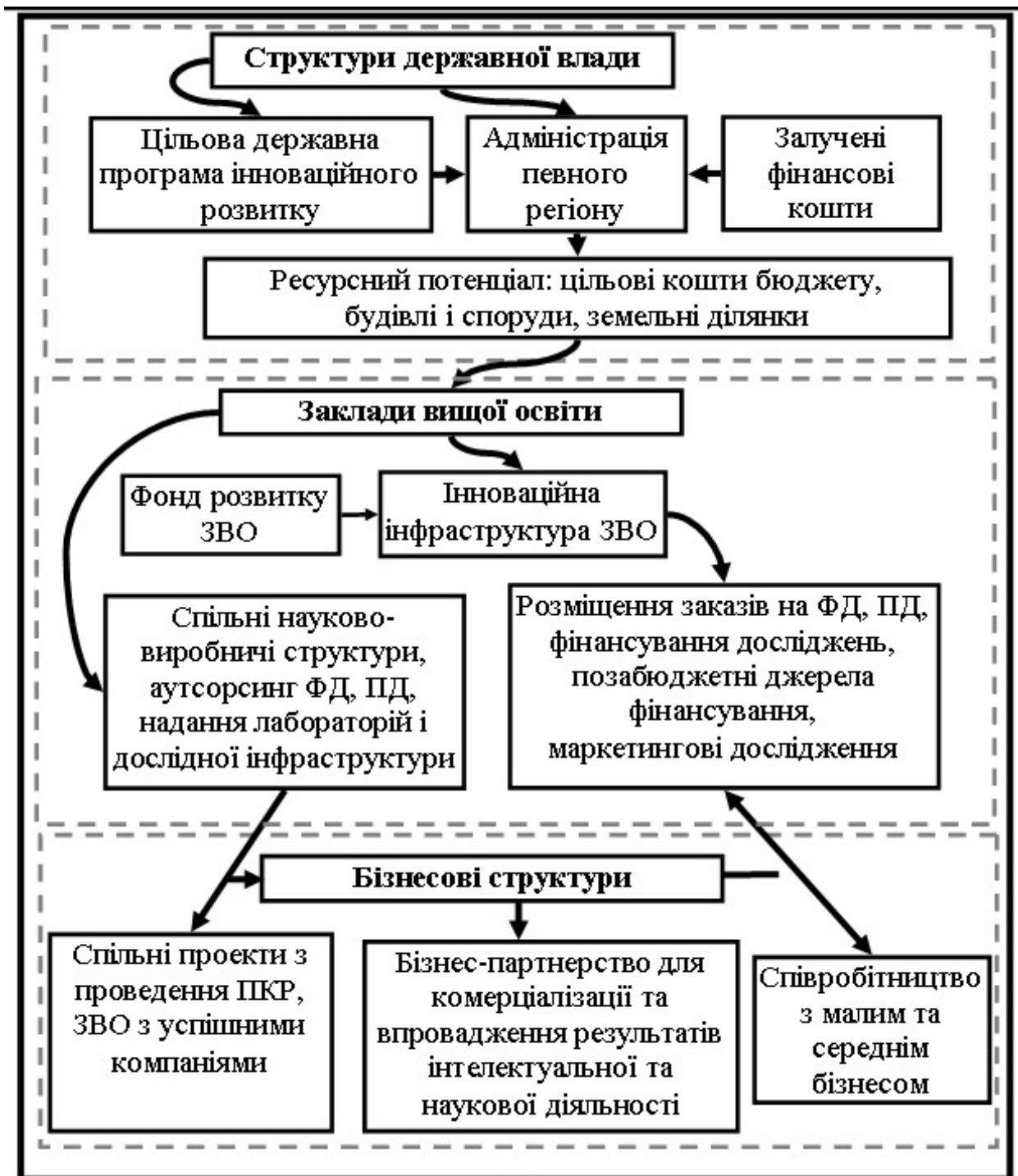


Рисунок 2.4 – Механізм співпраці ЗВО, держави і бізнесу в моделі «U–S–B»

Виходячи з цього, призначення такої взаємодії університетів в моделі потрійної спіралі передбачає розвиток науково-технологічної комплексу та забезпечення його необхідними людськими ресурсами за рахунок проведення досліджень, трансферу технологій в економіку та формування пояса бізнесових компаній навколо ЗВО із застосуванням відповідних державних механізмів

управління науковою діяльністю.

Таким чином, з'являється третя місія університету, що передбачає суттєву роль в соціально-економічному розвитку регіону шляхом здійснення ефективної інноваційної діяльності.

Реалізація функціонування моделі «Університет-Держава-Бізнес» дозволяє отримувати нові можливості зростання інноваційного потенціалу держави. При цьому застосування моделі «U–S–B» за принципами потрійної спіралі дозволяє забезпечити стабільний розвиток економіки, заснованої на інноваціях. Розробка економічно обґрунтованої моделі розміщення виробничих сил і формування точок зростання дає змогу збільшувати інвестиційну привабливість та ділову активність в державі та розвиток людського капіталу за рахунок підвищення освітнього і кваліфікаційного рівня. Ще одною перевагою моделі «U–S–B» взаємодії є підвищення зайнятості через створення робочих місць, ініційоване реалізацією інноваційною діяльністю, а також збільшення податкових надходжень як від реалізації інноваційних проектів в короткостроковій і середньостроковій перспективі, так і за рахунок реінвестування прибутку в довгостроковій перспективі.

Таким чином, застосування моделі потрійної спіралі «U–S–B» при реалізації інноваційної діяльності дозволяє задіяти науково-освітній, промисловий і трудовий потенціали, що забезпечує інтенсивність і збалансованість розвитку державної інноваційної системи. У рамках моделі «U–S–B» ЗВО починає відігравати розширену роль, ставлячи комерціалізацію знань в якості академічної мети [100].

Далі представлено аналіз підходів до комплексного вирішення проблеми управління науковою діяльністю на основі методології управління проектами

2.2. Розробка концептуальної моделі управління науковими проектами на основі методології проектного, портфельного і програмного управління

Фундаментальну основу концептуальної моделі управління науковою діяльністю закладів вищої освіти складає методологія управління проектами, портфелями і програмами, відповідно до якої наукова діяльність ЗВО реалізується

шляхом виконання портфеля наукових проектів.

Визначення 1. **Науковий проект** – комплекс скоординованих і керованих заходів, що реалізуються закладом вищої освіти, та націлені на отримання нових наукових результатів, реалізація яких обмежена часом та наявними ресурсами.

Визначення 2. **Портфель наукових проектів** – сукупність наукових проектів та інших робіт, що обмежені наявними ресурсами ЗВО та націлені на ефективне досягнення його (закладу) цілей.

В якості стратегічної цілі ЗВО більшість фахівців рекомендують використовувати конкурентоспроможність ЗВО. У світі існують десятки рейтингів, щодо визначення цього показника, однак, на даний час відсутня єдина методологічна основа, яка б дала змогу всебічно врахувати всі аспекти діяльності ЗВО. Стосовно наукової діяльності конкурентоспроможність ЗВО враховує наступні показники:

$$K_U = f(MTB; QL; CT; QSS; QM; QA; QP), \quad (2.1)$$

де *MTB* – матеріально-технічна база для виконання наукових досліджень;

QL – рівень кваліфікації науково-педагогічних працівників;

CT – контингент викладачів;

QSS –кількість наукових шкіл;

QM – кількість підготовлених монографій;

QA – кількість опублікованих статей;

QP – кількість отриманих патентів.

Міжнародна конкурентоспроможність університетів пов'язана насамперед з наступними факторами [217]:

- талановиті дослідники, викладачі та студенти, широка ресурсна база і ефективна система управління університетським закладом, в тому числі академічна свобода та автономія університету;

- проривні наукові дослідження, інтеграція дослідницької компоненти в навчальну діяльність студентів;

- високорозвинена система державної підтримки університетів, фінансування державою наукових досліджень і інвестування коштів в розвиток університетської інфраструктури;

- продуктивна співпраця з бізнесом, іншими організаціями та випускниками.

Закордонні вчені до факторів конкурентоспроможності університетів відносять наступні положення. Л. Армстронг до факторів конкурентоспроможності ЗВО відносить тісний зв'язок наукових досліджень і викладацької діяльності, інституційне досконалість університетського установи, ефективна система управління організаційними змінами та розвиток сучасної системи дистанційного навчання студентів [272]. Дж. Ломбарді вважає, що високий рівень внутрішньої академічної якості університетів досягається шляхом розвитку ефективної системи управління і залучення найкращих професорів, дослідників і талановитих студентів [316].

А. Тейк визнає, що забезпечення дослідницької конкурентоспроможності університетів можливо шляхом залучення державних фондів (грантів) на дослідження, інвестування коштів в розвиток університетської інфраструктури (бібліотеки та інформаційні системи, сучасні комп'ютерні мережі та ін.) [357].

Інші науковці у якості факторів конкурентоспроможності ЗВО розглядають приналежність університетів до групи країн з домінуючими в світі освітньо-науковими системами, наявність в їх розпорядженні достатнього обсягу ресурсів і кращої міжнародної репутації в порівнянні з іншими установами, набутий досвід успішної міжнародної діяльності в сфері освіти і науки, підтримуюча роль держави по залученню іноземних професорів і студентів [302], високопродуктивну діяльність в сфері досліджень і залучення університетами талановитих студентів [317].

Ф. Альтбах для підвищення конкурентоспроможності ЗВО пропонує забезпечити наступні фактори: здійснення проривних досліджень, залучення першокласних професорів, достатність ресурсів і сприятливі умови праці для дослідників і викладачів, академічну свободу установи, прозору і ефективну систему управління університетом, наявність найкращого за світовими стандартами обладнання, лабораторій, бібліотек [271].

Якщо розглядати дослідження, проведене Б. Кларком, то вчений наполягає на забезпеченні ефективної системи управління університетом, диверсифікації сфер його діяльності і ресурсної бази, продуктивній співпраці з бізнесом, іншими організаціями, випускниками, стимулюванні наукових досліджень (чинники, покликані сприяти становленню "інтегрованої підприємницької культури" університетського установи в напрямку розвитку новітньої моделі "підприємницького університету") [280].

Дж. Салмі виділяє наступні чинники конкурентоспроможності університету: "концентрація талантів" (здатність університету залучати талановитих студентів, викладачів, дослідників), "достатність ресурсів" (державного фінансування, приватного капіталу, плати за навчання, дослідницьких грантів) і "ефективне управління" університетським закладом (сприяння на законодавчому рівні інституційної самостійності вузу, його автономія та академічна свобода, наявність сильної команди менеджерів, стратегічного мислення і культури лідерства) [216].

Таким чином, конкурентоспроможний університет – це заклад вищої освіти, здатний займати і утримувати стійкі позиції на певних сегментах світового ринку освітніх послуг і продуктів інтелектуальної діяльності завдяки ефективній реалізації науково-педагогічного потенціалу, розвинутій інноваційній системі та достатності фінансових ресурсів, які забезпечують високу якість навчання і досліджень [217].

Як було вже зазначено, українські ЗВО не здатні впровадити результати наукових проектів у практику. Міжнародний досвід пропонує в цій діяльності об'єднати зусилля університетів, бізнесових структур та державних інституцій.

Складність впровадження триєдиної моделі «U–S–B» пояснюється неоднаковими цілями різних учасників. Так, стратегічною метою державних інституцій є підвищення якості життя населення на відповідних територіях. При цьому значення комплексного показника якості життя розраховується на підставі аналізу множини критеріїв, згрупованих за відповідними напрямками:

$$K_s = f(QOL; SAF; INF; LOI; EC), \quad (2.2)$$

де *QOL, SAF, INF, LOI, EC* – комплексні показники, що характеризують рівень якості життя населення, безпеки; розвитку інфраструктури, доходів населення та стану екології відповідно.

Якість життя населення визначається, з одного боку, складом і величиною потреб у різних життєвих благах (продукти харчування, одяг, житло, транспорт, різні комунальні і побутові послуги, освіта, медичне обслуговування, культурно-освітні заходи тощо), з іншого – можливістю їх задоволення, виходячи з пропозицій на ринку товарів і послуг та реальних доходів людей, їхньої заробітної плати [265]. У свою чергу якість життя населення визначається ступенем ефективності суспільного виробництва на основі використання досягнень науково-технічного прогресу, масштабом розвитку і якістю сфери послуг, освітнім і культурним рівнем населення [265].

Якість життя є найбільш важливою соціальною категорією, яка характеризує структуру потреб людини і можливості їх задоволення [265]. Деякі дослідники при визначенні поняття "якість життя" велику увагу орієнтують на економічну сторону, матеріальну забезпеченість життя населення [239]. Має місце і протилежна точка зору, відповідно до якої якість життя є максимально інтегрованим соціальним показником [239]. До показників якості життя населення відносять [265]:

- доходи населення (номінальні і реальні доходи, показники диференціації доходів, номінальна і реальна нарахована середня заробітна плата, середній і реальний розмір призначеної пенсії, величина прожиткового мінімуму і частка населення з доходами нижче прожиткового рівня, мінімальні розміри заробітної плати і пенсії та ін.) ;

- якість харчування (калорійність, склад продуктів);

- якість і модність одягу;

- комфорт житла (загальна площа займаного житла на одного жителя);

- якість охорони здоров'я (число лікарняних ліжок на 1000 жителів);

- якість соціальних послуг (відпочинок та сфера послуг);

- якість освіти (кількість ЗВО і середніх спеціальних навчальних закладів, питома частка студентів в чисельності населення);

- якість культури (видання книг, брошур, журналів);
- якість сфери обслуговування;
- якість навколишнього середовища, структура дозвілля;
- демографічні тенденції (показники очікуваної тривалості життя, народжуваності, смертності, шлюбності, розлучуваності);
- безпеку (число зареєстрованих злочинів).

На якість життя населення впливають політичні, економічні, соціальні, природні, екологічні та духовні фактори, а також науково-технічний прогрес.

Якість життя в кожній країні залежить від характеру суспільного ладу, стійкості інституту права, співвідношення різних гілок влади, її взаємодією з регіонами.

Рівень життя безпосередньо залежить від економічного потенціалу країни. Серед економічних чинників особливу роль відіграє зростання ВВП, який дозволяє державі підвищувати мінімальний розмір оплати праці та пенсії, розміри соціальної допомоги, здійснювати різні соціальні програми.

Розвиток соціальної сфери (науки, освіти, охорони здоров'я, культури) обумовлює задоволення соціальних (духовних, культурних) потреб населення, сприяє розвитку інтелекту нації, зберігає і зміцнює здоров'я нації, впливає на економічний розвиток суспільства.

Науково-технічний прогрес вносить зміни в характеристики продукції, послуг, технології, організації виробництва, праці, управління, професійної підготовки кадрів. Це дає можливість збільшити обсяг виробництва при незмінних або зменшених витратах праці і ресурсів, сприяє зростанню продуктивності праці.

Природні і екологічні фактори визначаються станом природи, обсягами наявних ресурсів, ступенем забрудненості землі, водойм і повітря, впливом навколишнього середовища на людину.

Духовні чинники характеризуються системою формування потреб людей, цілями їх життя, ціннісними орієнтирами, етичними нормами.

Між факторами існує тісний взаємозв'язок. Тільки комплексне їх розгляд і управління ними дозволяє забезпечити стійке підвищення якості життя.

Для бізнес-структур головними залишаються показники економічної

ефективності (наприклад, *NPV*, прибуток, рентабельність тощо).

Підприємство може отримати, наприклад, прибуток тільки у тому разі, коли воно виготовляє продукцію або надає послуги, які реалізуються, тобто задовольняють суспільні потреби населення. З точки зору економічної теорії генерування грошових потоків (тобто отримання прибутку) слід розглядати як основну мету будь-якої бізнес-структури. Важливість отримання прибутку обумовлюється необхідністю покриття виробничих витрат, а також розширення і розвитку підприємства. Ефективне функціонування бізнесу при відсутності прибутку є неможливим.

Врахувати інтереси всіх груп стейкхолдерів відповідно до стандарту R2M можливо шляхом об'єднання різних проектів і процесів їхньої діяльності в загальну інноваційну програму.

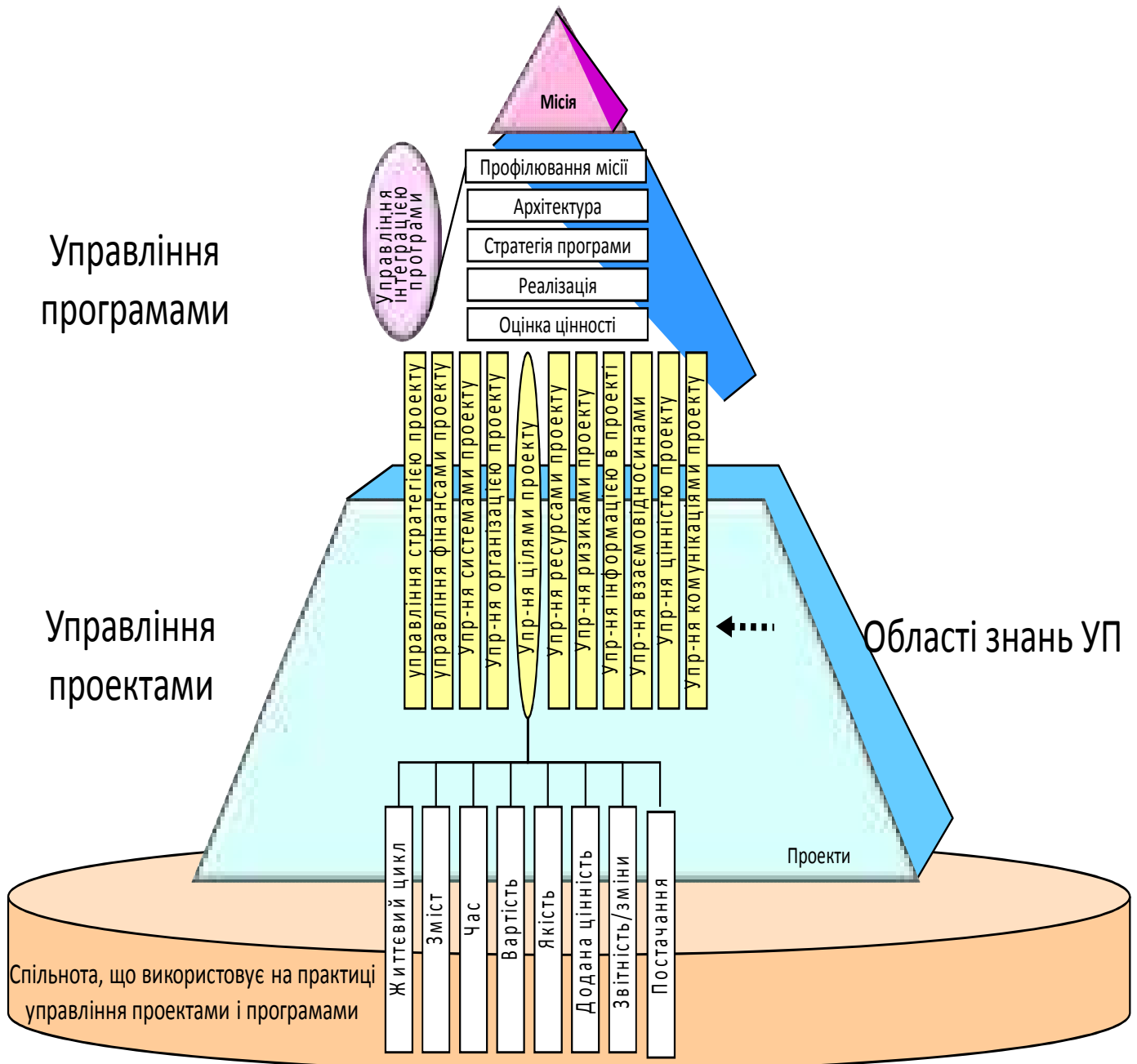
Визначення 3. Інновація – результат інноваційної діяльності у вигляді товару, послуги або технології, які створюють нову цінність (додану вартість) та містять ознаки науково-технічної новизни та можливість практичного застосування з отриманням соціально-економічного ефекту.

Визначення 4. Інноваційна діяльність – процес створення нових наукових знань та перетворення їх у нові види конкурентоспроможних товарів, послуг або технологій.

Визначення 5. Управління інноваційною діяльністю – основана на методології управління проектами, програмами та портфелями система організаційно-економічних та психологічно-соціальних моделей та методів, форм й способів створення інновацій.

Визначення 6. Інноваційна програма – множина проектів, поєднаних єдиною метою – отримання соціально-економічного ефекту від впровадження результатів інноваційної діяльності (реалізації інноваційного продукту).

Модель управління інноваційними проектами та програмами формується на основі місії програми або проекту, в якій передбачається необхідність застосування програмного менеджменту. Модель управління інноваційною програмою представлена на рис. 2.5 [105].



Рисунко 2.5 - Модель управління інноваційними проектами та програмами [105]

Управління інноваційними проектами та програмами ґрунтується на п'яти елементах загального бачення управління проектами [105]:

- системний підхід;
- життєвий цикл проекту;
- інтелектуальний простір знань;
- заінтересовані сторони проекту;

– використання загальних навиків управління.

Включення цих елементів у проект створює підґрунтя для формування загального бачення проекту і управління його виконанням на основі єдиного спільного розуміння.

Для того, щоб надати стратегії організації конкретнішу і практичнішу форму, необхідно формувати таку адекватну і прогностичну стратегію, яка базується на декількох місяцях проектів, і створювати на їх основі програми. Програма визначається як органічне об'єднання групи проектів, спрямоване на досягнення місії програми. Програма, таким чином, складатиметься з окремих проектів, кожен з яких представляється у вигляді структур і описів процесу реалізації, які в сукупності будуть спрямовані на реалізацію місії програми. Управління програмою зосереджується на інтеграційній діяльності для повної реалізації місії програми і об'єднання задумів проектів, їх стратегій, архітектури і елементів управління під час реалізації програми [105].

Програма втілює концептуальні стратегії організації через місію програми і полегшує участь різних заінтересованих сторін (осіб) в програмі і захист їх інтересів в рамках реалізації таких стратегій. У програмі, створеній для розробки нового типу продукту (послуги), визначальними є використання по-перше, нової технології, по-друге, концепції загального управління якістю і по-третє, дій щодо просування нових продуктів на ринок, оскільки ці фази визначають успіх або провал нових продуктів. Ідеї, що формують програму, чи концепції, розроблені або представлені учасниками програми як місія програми, втілюються в групі проектів, що включаються до портфелів проектів, які утворюють програму. Портфелі проектів є групою незалежних один від одного проектів, що управляються в певній організації одночасно за допомогою одного і того самого набору ресурсів [105].

Якщо порівнювати окремі проекти, програми та портфелі, то можна виділити ряд істотних відмінностей. Так, проект характеризується вузьким масштабом з певними складовими, в той час як програма має широкий масштаб, який може бути змінений у відповідність з цілями управління програмою, портфель, в свою чергу, характеризується діловою областю, яка змінюється зі зміною стратегічних цілей

організації. Управління проектом здійснюється на рівні технічного персоналу, фахівців, управління програмою – на рівні менеджерів проектів, а управління портфелем відбувається на рівні вищого менеджменту компанії, спеціального штату управління портфелем проектів. Лідер на рівні проекту зосереджений на постановці завдання, поточному управлінні та моніторингу критеріїв результативності, лідер на рівні програми - на управлінні відносинами та вирішенні конфліктів між окремими проектами, лідер рівня портфеля проектів зосереджений на виробленні стратегії проектного управління, узгодження цілей портфеля і самої компанії, в прийнятті рішень за програмами проектів.

Якщо розглядати інноваційно-активні підприємства, то для них основним завданням є розробка системи управління програмою, тому що саме програми будуть створювати додану вартість майбутніх продуктів, конкурентні переваги і т.д. У міру свого зростання і розвитку, компанія починає управляти портфелем проектів, який повинен забезпечити збалансований рух програм в часі для забезпечення стійкого зростання і конкурентних переваг в довгостроковій перспективі.

Якщо розглядати етап проведення наукової діяльності ЗВО, у такому разі в рамках реалізації інноваційної програми може представлятися безліч наукових проектів.

Однак, метою діяльності ЗВО, що здійснює інноваційну діяльність, є включення в портфель саме тих наукових проектів, внаслідок реалізації яких буде підвищена конкурентоспроможність ЗВО.

Тобто, у цьому випадку ЗВО управляє портфелем наукових проектів, що дозволяє на основі встановлення пріоритетів ефективно досягати стратегічні цілі організації з урахуванням ресурсних обмежень (рис.2.6).

Така ситуація передбачає отримання доходу від реалізації портфеля наукових проектів, а також дивідендів від патентування вже отриманого внаслідок виконання наукової діяльності ЗВО результату, які можуть направлятись на нові проекти, що будуть у майбутньому виконуватись організацією.

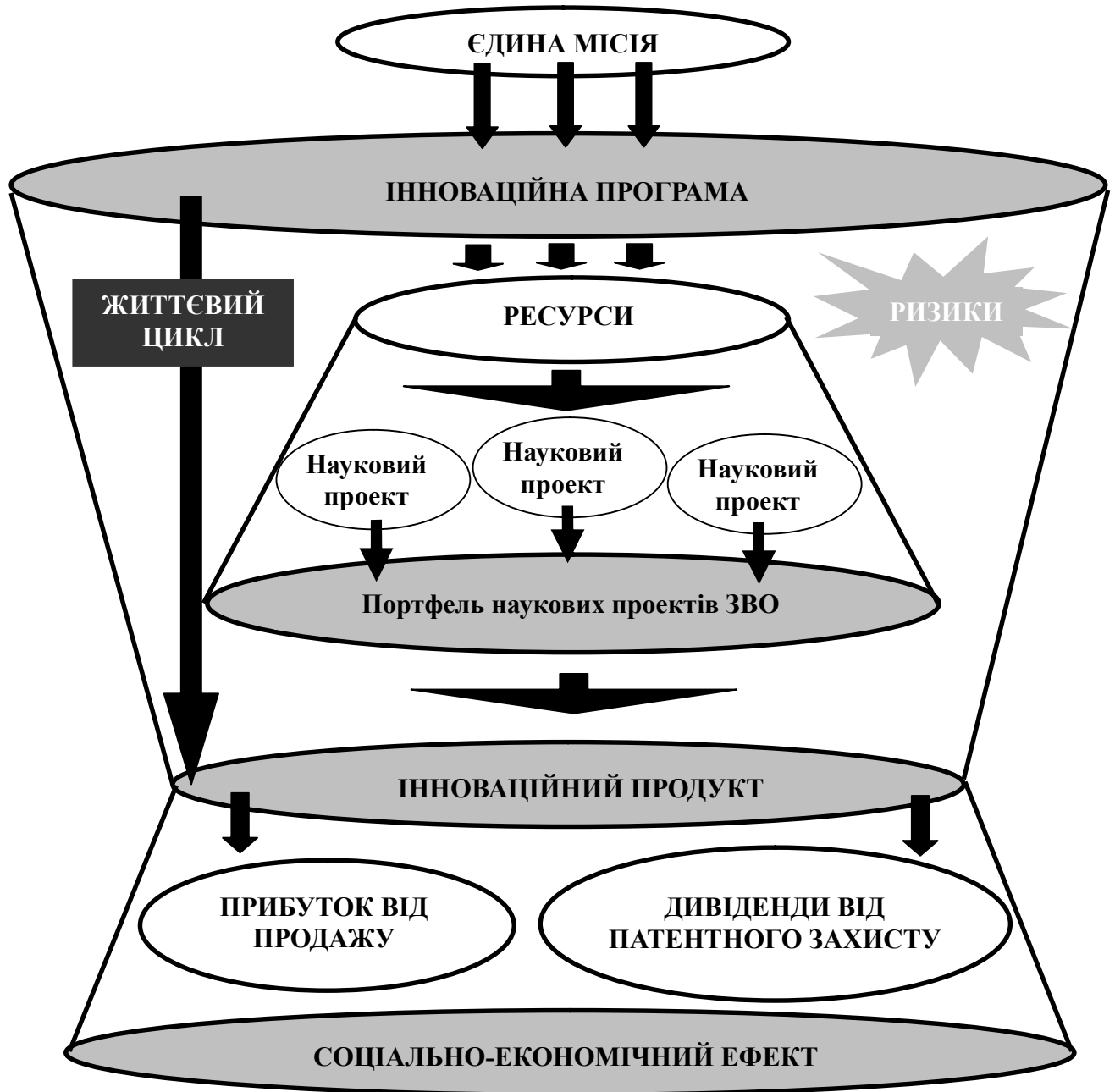


Рисунок 2.6 – Модель управління науковими проектами ЗВО

Отже, ЗВО формує і управляє портфелем наукових проектів. При цьому науковий проект входить до складу інноваційної програми.

Враховуючи вищезазначену інформацію, науковий проект ЗВО будемо розглядати як складову частину інноваційної програми, а також портфель наукових проектів.

2.3. Міждисциплінарний підхід до розробки концептуальної моделі управління науковими проектами

Для моделювання процесів поєднання інтересів різних груп стейкхолдерів інноваційної програми в межах однієї організації будемо розглядати множину її станів. Кожний стан характеризується певною множиною показників, які у тому числі відображають інтереси груп стейкхолдерів та стратегічні цілі проектів, що входять до інноваційної програми. Тоді еволюція інноваційної програми організації – це траєкторія переходів між станами організації у ході виконання інноваційної програми. Виходячи з лінійності моделі «U–S–B», у якості міри відмінності між станами організації будемо використовувати метрику Евкліда: відповідно L_E – довжина траєкторії, L – це сума відстаней між станами організації при переході від початкового S_1 до деякого проміжного стану S_i у ході виконання інноваційної програми. Іншими словами, якщо в просторі стратегічних цілей $\{X; Y; Z\}$ поточний стан організації відповідає точці з координатами $\{X_0; Y_0; Z_0\}$, а бажаний – $\{X_1; Y_1; Z_1\}$, то довжина траєкторії організації, дорівнює:

$$L_j = \sqrt{(X_1 - X_0)^2 + (Y_1 - Y_0)^2 + (Z_1 - Z_0)^2} \quad (2.3)$$

Оскільки стратегічний план передбачає час досягнення бажаного становища (t), не складно визначити і потрібну середню швидкість руху: $V = L/t$. В якості ілюстрації розглянемо одномірну задачу. Нехай організація, що спеціалізується на випуску товару 1, поставила собі у якості цілі отримувати прибуток P за час t . Виробничі потужності дозволяють випускати за одиницю часу (наприклад, місяць) N одиниць товару при питомих витратах S . Розглянемо криву попиту на даний товар (див. рис. 2), що визначає кількість товару, яка може бути продана за тою чи іншою ціною.

Організація реалізує N' одиниць товару за ціною S' і тим самим отримає за одиницю часу прибуток, що дорівнює $(S' - S) \cdot N'$.

Час для досягнення поставленої цілі складе:

$$t' = \frac{P'}{(S' - S) \cdot N'} \quad (2.4)$$

Якщо $t' < t$, то організація досягне своєчасно поставленої мети – отримати заплановану величину прибутку P' (площа фігури $S'AGS$) та продовжує свою роботу без змін в рамках операційної діяльності.

Якщо $t' > t$, то організації необхідно внести зміни в свою діяльність. Найбільш простим рішенням було б збільшення обсягів виробництва за рахунок реалізації інвестиційного проекту по розширенню ресурсної бази (придбання додаткового обладнання, прийом на роботу нових співробітників тощо).

У таких умовах організація реалізує N'' одиниці товару за ціною S'' і тим самим отримує за одиницю часу прибуток, що дорівнює $(S'' - S) \cdot N''$ (рис. 2.7)

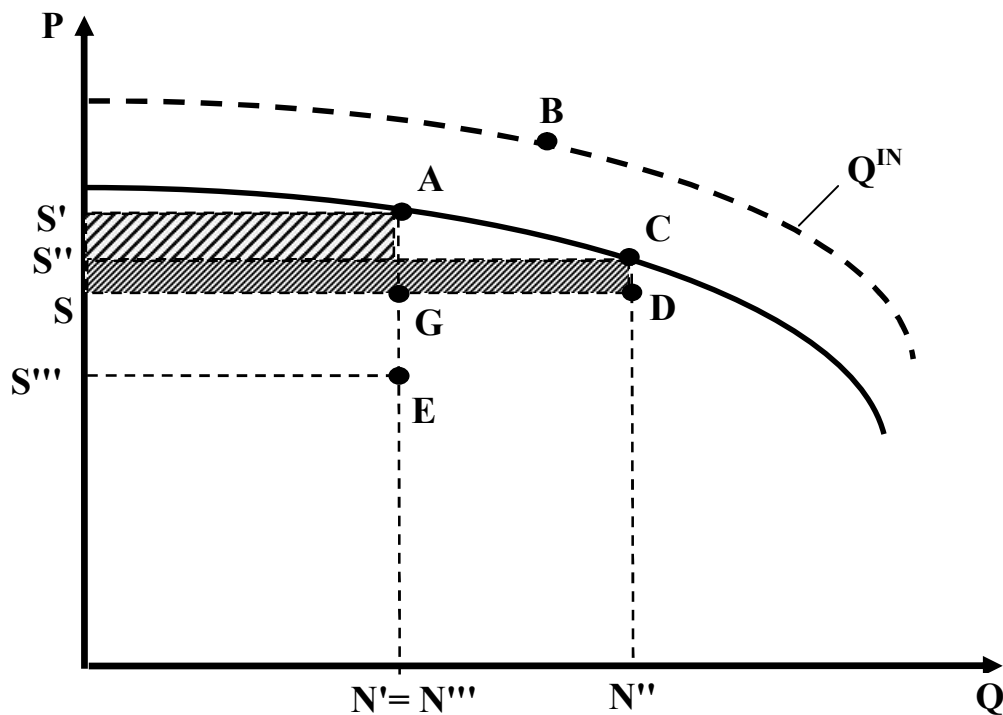


Рисунок 2.7 – Крива попиту на товар при здійсненні операційної, інвестиційної та інноваційної діяльності організацією

Для досягнення поставленої цілі організація може підвищувати ціну на товар до певної величини. Однак таке підвищення обмежено кривою попиту, що обумовлює зменшення/зникнення попиту на товар.

Після досягнення верхньої межі зростання ціни на товар, для реалізації цілі організації потрібно збільшувати величину виробництва товару адже виробнича потужність організації обмежена величиною N' .

У цьому випадку, для збільшення обсягів виробництва, організація приймає рішення про розширення потужностей виготовлення товару шляхом, наприклад, закупівлі нового обладнання. У таких умовах організація реалізує N'' одиниці товару за ціною S'' і тим самим отримує за одиницю часу прибуток, що дорівнює $(S'' - S) \cdot N''$ (див. рис. 2.7). У цьому випадку діяльність організації стає інвестиційною.

У цьому випадку час для досягнення поставленої цілі складе:

$$t'' = \frac{P''}{(S'' - S) \cdot N''}. \quad (2.5)$$

Якщо $t'' > t$, то досягнення стратегічних цілей неможливе без впровадження інновацій. Результатом інноваційної діяльності можуть стати:

- новий продукт, прибуток від реалізації якого буде більшим;
- новий технологічний процес, який дозволить виробляти той самий продукт з меншими витратами;
- реалізація проектів, націлених на збільшення обсягів продажу (освітні, рекламні тощо).

Слід відзначити, що на відміну від операційної та інвестиційної діяльності, інноваційні програми призводять до збільшення швидкості руху організації в запланованому напрямку. Таким чином, інноваційна програма являє собою драйвер руху організації до бажаного стану. Алгоритм прийняття рішення про започаткування інноваційної діяльності наведений на рис. 2.8.

Запропоновано розвивати взаємозв'язок різних учасників інноваційної діяльності – університетів, бізнесових структур, державних органів – шляхом застосування моделей і механізмів міждисциплінарного підходу підтримки і розвитку інноваційної діяльності з урахуванням проектного менеджменту.

Суттєвою особливістю інноваційної діяльності є її значна невизначеність.

Ймовірність успішної реалізації програми потрібно враховувати при її ініціації і виконанні. Для вирішення цієї проблеми запропонована концепція використовує моделі і методи управління ризиками відповідно до стандарту ISO 31000.

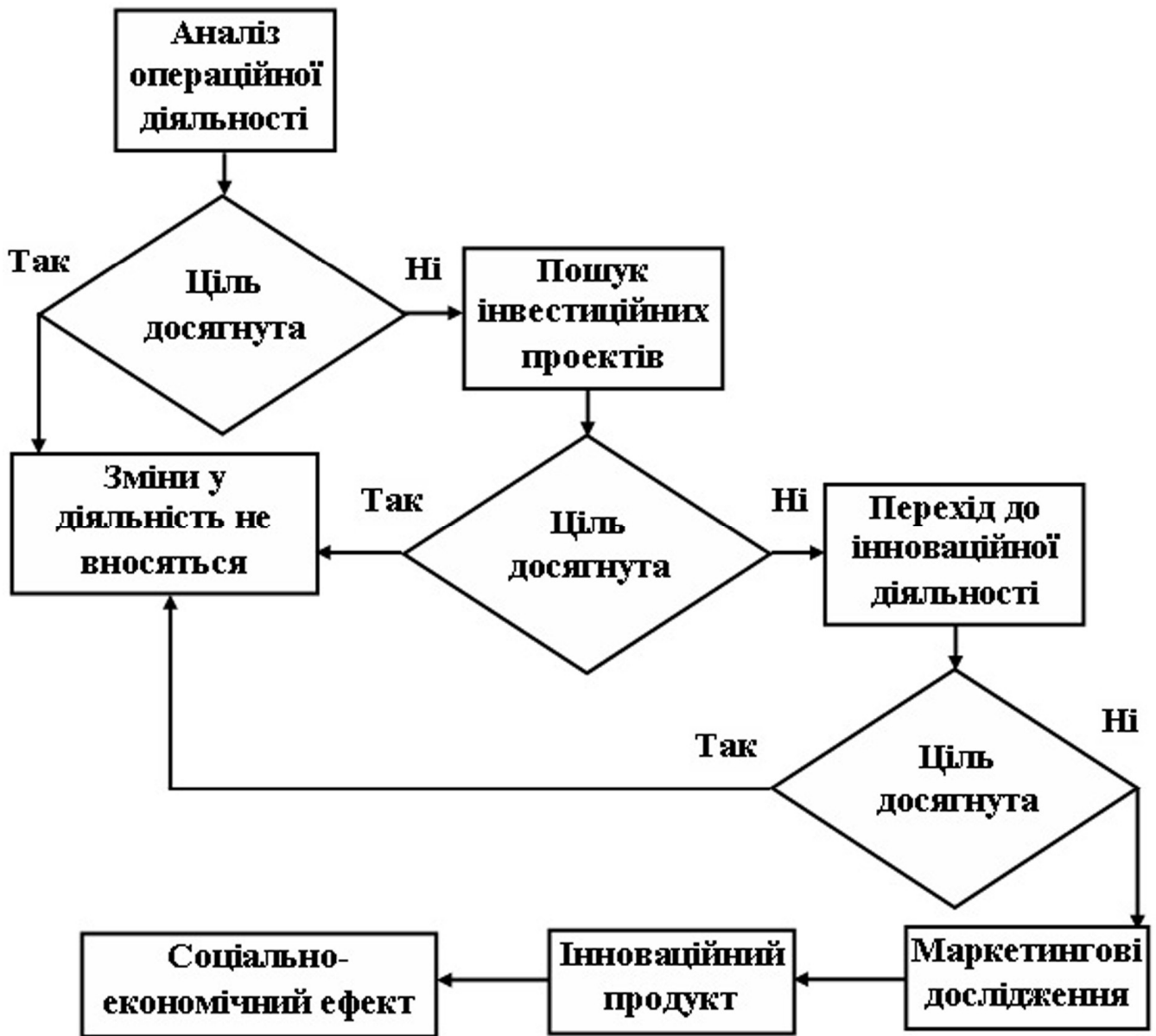


Рисунок 2.8 – Модель цілепокладання при здійсненні діяльності організації

Саме наявність значних ризиків змушує бізнес з великою обережністю ставитись до участі в інноваційних програмах. Однак лише завдяки впровадженню інвестицій можливо організувати прискорений рух організації до своєї мети. В роботі, за допомогою аналізу функції «попит-пропозиція», доведено, що в разі використання традиційних технологій, матеріалів і устаткування показники ефективності з часом будуть зменшуватись, тобто рух організації буде уповільненим.

2.4. Ризико-орієнтований підхід до розробки концептуальної моделі управління науковими проектами закладів вищої освіти

Інноваційна діяльність неминуче пов'язана з наявністю ситуацій ризику [161]. Вважається, що в сфері винаходів і нововведень можливість невдачі набагато більш ймовірна, ніж можливість досягнення успіху. Це природно, так як за новизною завжди стоять невизначені умови, невідомі перешкоди і події, можуть виникнути несподівані технічні проблеми, покупцям може не сподобатися новий товар, може змінитися кон'юнктура відповідного сектора ринку тощо. Інноваційний продукт вже в ході виробництва може опинитись неактуальним, тоді як при прийнятті рішення про здійснення даного наукового проекту його ініціатори були твердо переконані в стійкості попиту на цю інновацію. І проблема тут зовсім не в тому, що учасники інноваційної діяльності недостатньо проаналізували кон'юнктуру ринку, потреби споживачів, темпи і напрямки наукової діяльності або інші чинники, а, скоріше в тому, що процес впровадження інновацій є високоризиковим видом діяльності.

Витрати на наукові дослідження, безумовно, є однією з необхідних складових успішного розвитку, але через підвищений ризик більшість підприємств у всьому світі досить обережно ставляться до принципово нових розробок, вважаючи за краще йти по шляху незначного удосконалення вже існуючих продуктів і технологій. При цьому слід чітко розуміти, що певна частина проектів нововведень неминуче виявляється нереалізованою. Про це свідчить той факт, що із загального числа проектів, пов'язаних з розробкою і виведенням на ринок нової продукції, закінчуються невдачею близько 40% проектів, пов'язаних з виробництвом товарів широкого споживання, 20% проектів, пов'язаних з виробництвом товарів промислового призначення і 18 % проектів, пов'язаних з наданням послуг [156]. При цьому близько 50% витрат на створення і просування на ринок інновацій припадає на вироби, які так і не знайшли попиту, а 30% нововведень, які отримали визнання на ринку, утримуються там вкрай недовго [156].

Наприклад, в США близько 60% наукових досліджень і розробок не потрапляють на ринок. За даними американських аналітиків, з 11 тис. інноваційних

товарів, випущених 77 компаніями, тільки 56% залишились на ринку п'ять років по тому, тільки 1 з 13 перспективних інноваційних проектів отримує практичну реалізацію, 46% витрат на створення і просування інновацій доводиться на товари, що так і не знайшли збуту [289].

Рівень невизначеності результатів проведених наукової діяльності ЗВО пов'язаний зі складністю залучення джерел фінансування, недостатністю кваліфікації кадрів, складністю їх мотивації, організаційними аспектами створення та функціонування наукомісткого підприємства, особливостями виробничого циклу, недосконалістю нормативного регулювання [121].

Однак високий ризик супроводжується значним ступенем компенсації – високим прибутком від впровадження результатів інноваційної діяльності.

Складність управління інноваційною діяльністю взагалі і науковими проектами ЗВО, зокрема, полягає в тому, що більшість параметрів таких проектів є нестационарними, носять імовірнісний характер. Управління з усередненими характеристиками не дає належного ефекту, так як в процесі прийняття управлінських рішень змінюється і сам науковий проект, і навколишнє середовище. При цьому виникають проблеми нестачі інформації, наявності погано формалізованих факторів, нечіткості і множинності критеріїв оцінки прийнятих рішень. Фундаментальна невизначеність при використанні інновацій як підприємницького ресурсу полягає не тільки в складності передбачення результатів конкретних завдань наукових проектів ЗВО, а й в виникненні проблем виконання і реалізації раніше передбачених робіт, які можуть відсунути на другий план вже намічені пріоритети.

Науково-технічний прогрес потенційно створює передумови для виникнення нових ризиків, які пов'язані з освоєнням нових знань, недосконалістю техніки або неправильної її експлуатацією людиною. Можна сказати, що інноваційна діяльність – це свідоме прийняття ризику, пов'язаного зі створенням і реалізацією нововведень, за адекватну винагороду.

Однією з причин невдалого освоєння багатьох інноваційних розробок є недостатній облік чинника ризику. Невдачі, пов'язані з впровадженням на ринок

інноваційної продукції, на 32% викликані недооцінкою вимог ринку, на 13% - помилковою збутовою політикою, на 14% - високою ціною товару, на 10% - помилками у визначенні моменту виходу на ринок, на 8% - високою конкуренцією і на 23% - технічною недосконалістю нових продуктів. Однак є й інша статистика: на першому місці знаходиться ризик, обумовлений помилками у визначенні купівельного попиту (45% невдач), далі - пов'язаний з дефектами товару (29%), недостатньою рекламою (25%), завищенням ціни (19%), конкуренцією (17%), помилковим визначенням часу виходу на ринок (14%).

Рівень ризику, що виникає при розробці та просуванні на ринок нових товарів, знаходиться в прямій залежності від ступеня новизни інновації: чим вище новизна, тим вище невизначеність того, як продукт буде сприйнятий ринком.

Причиною невизначеності інноваційної діяльності в основному є три групи факторів (рис. 2.9). Ризик-менеджмент інновацій – система взаємопов'язаних і взаємозалежних елементів, що функціонують з метою мінімізації ризику, тому будучи засобом забезпечення економічної безпеки інноваційних підприємств, він по праву може вважатися одним з інструментів управління науково-технічним прогресом.

Одним із чинників успішного існування та подальшого розвитку інноваційно активного підприємства є можливість управління ризиками інновацій, тобто здатність з найменшими витратами передбачити фінансові витрати, необхідні і достатні для зниження ймовірності появи ситуацій ризику, а в разі їх настання – вміння локалізувати негативні наслідки цих подій. Система управління ризиком інновацій на підприємстві повинна бути побудована на єдиній методичній основі, але при цьому повинна мати різну ступінь деталізації, в залежності від виду інновацій.

Необхідність дослідження причинно-наслідкових зв'язків і шляхів зниження наслідків при настанні ризиків інноваційної діяльності обумовлюється наявністю безлічі форм прояву ризику впровадження інновацій з різною частотою та наслідками, які потрібно попереджувати та своєчасно усувати.

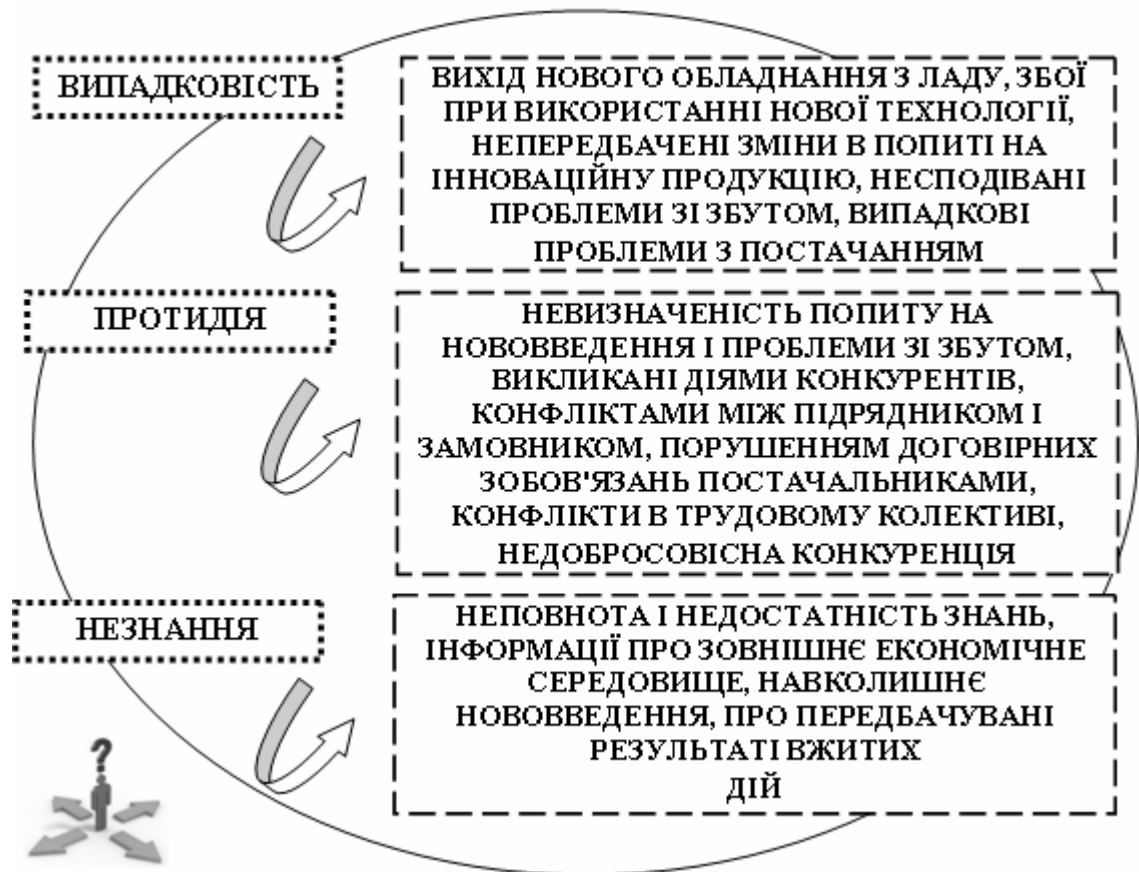


Рисунок 2.9 – Причини виникнення ситуацій ризику

Для підприємств, що беруть участь в інноваційній діяльності, ігнорування або недостатнє врахування ризику інновацій може привести до появи багатьох небажаних господарських результатів, зокрема: до утворення наднормативних запасів нереалізованої продукції, зменшення розмірів прибутку в порівнянні з очікуваною, зниження ефективності інвестицій, появи незапланованих витрат трудових, матеріальних або фінансових ресурсів, появи упущеної вигоди в результаті запізнення процесу реалізації інноваційного рішення [121].

Незважаючи на потенційну небезпеку наслідків і втрат, викликаних реалізацією того чи іншого виду ризиків інновацій, інновації є каталізатором прогресу, джерелом можливого прибутку [121].

В науковій літературі немає єдиної думки з приводу трактування поняття «ризик інновацій», відсутня термінологічне єдність (узгодженість) в описі даної категорії.

В роботі [124] ризик інновацій визначається як ймовірність втрат, що виникають при вкладенні підприємницької фірмою коштів у виробництво нововведень, які не будуть затребувані на ринку, а також при вкладенні коштів в розробку нових управлінських рішень, які не дадуть очікуваного результату.

В роботі [144] під інноваційним ризиком розуміється вимірювана ймовірність недоотримання прибутку або втрати вартості портфеля фінансових активів, доходів від венчурного (інноваційного) проекту, венчурної компанії в цілому і т.д. при вкладенні коштів у виробництво нових товарів і послуг, в розробку нової техніки і технології, які, можливо, не знайдуть очікуваного попиту на ринку, а також при вкладенні коштів в розробку управлінських інновацій, які не принесуть очікуваного ефекту.

В роботі [161] інноваційний ризик трактується як такий тип ризику, який виникає при будь-яких видах діяльності, пов'язаних з інноваційними процесами, виробництвом нової продукції, товарів, послуг, їх операціями, комерцією, здійсненням соціально-економічних і науково-технічних проектів.

Таким чином, активізація інноваційної діяльності вітчизняних підприємств може бути забезпечена тільки за допомогою розробки ефективного механізму управління інноваційними ризиками, що забезпечує мінімізацію можливих втрат і максимізацію прибутку на основі розробки та впровадження на підприємстві ризик-орієнтованої системи управління з урахуванням визначених факторів (рис.2.10).

Факторами інноваційного ризику, викликаними невизначеністю, є всі ризики, що виникають в ході інноваційної діяльності, які можуть бути розділені на дві групи.

Зовнішні фактори пов'язані зі станом зовнішнього середовища, в якому здійснюється реалізація інноваційної діяльності, і включають ризики, обумовлені діяльністю держави, навколишнього середовища і суб'єктів оточення.

Внутрішні фактори пов'язані з внутрішнім середовищем наукової організації, ЗВО, тобто обумовлені особливостями реалізованого наукового проекту: ризики кадрового забезпечення, пов'язані з персоналом організації, і технічні ризики, пов'язані з майном.

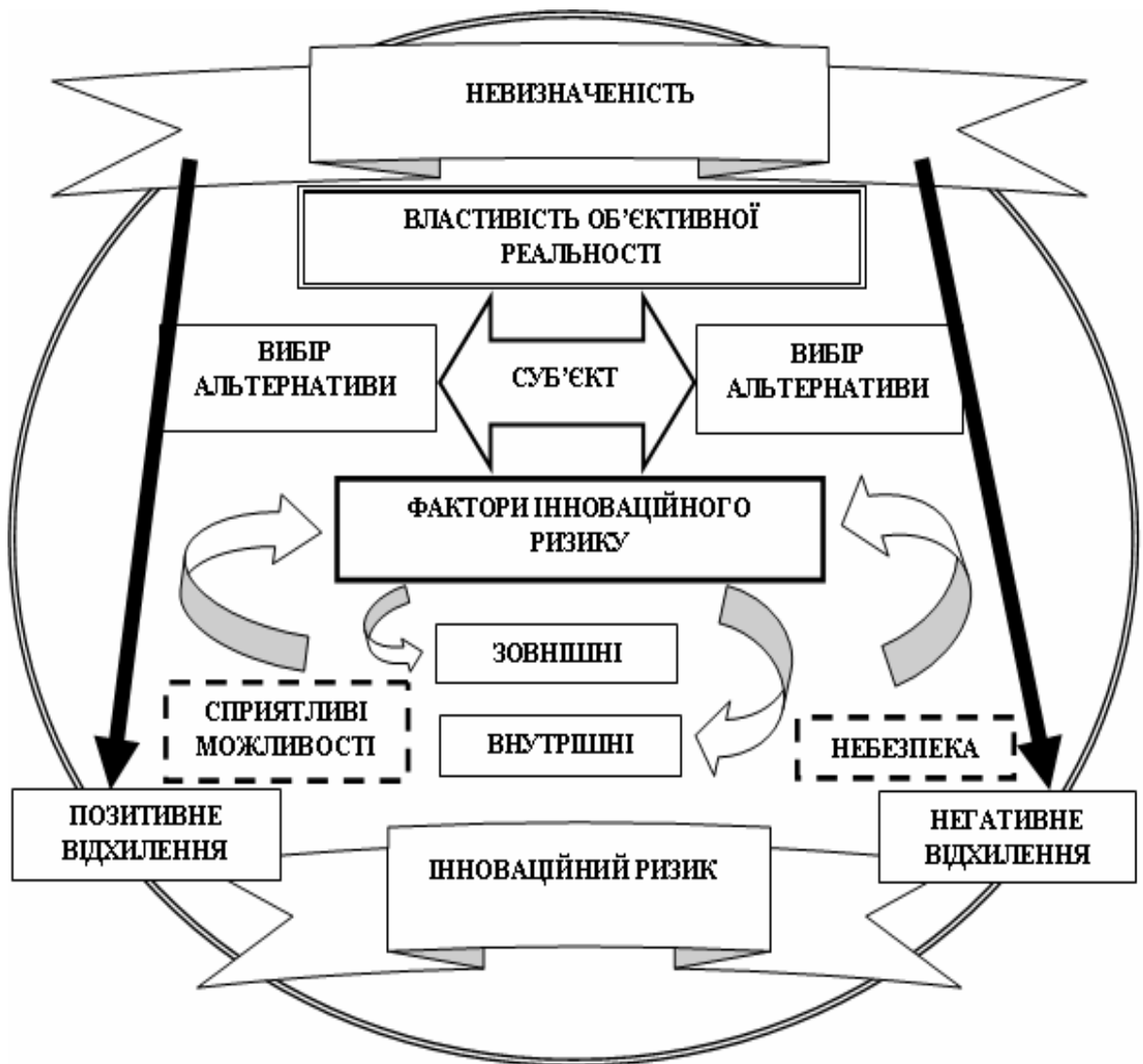


Рис.2.10 – Фактори інноваційного ризику

Отже, основними джерелами факторів ризику інноваційної діяльності виступають зацікавлені сторони: бізнесові структури, ЗВО, держава, природне середовище, постачальники, покупці, конкуренти, суспільство в цілому, персонал організації.

Ризик пов'язаний з тим, що дохід від наукового проекту є випадковою, а не детермінованою величиною (тобто невідомою в момент прийняття рішення про інвестування), так само як і величина збитків.

При аналізі проекту слід врахувати фактори ризику, виявити якомога більше видів ризиків і намагатися мінімізувати загальний ризик інноваційної діяльності.

Аналіз ризиків інноваційної діяльності розподіляється на якісний (опис всіх

передбачуваних ризиків, а також вартісна оцінка їх наслідків та заходів щодо зниження) і кількісний (безпосередні розрахунки змін ефективності у зв'язку з ризиками) [161].

У число ризиків наукового проекту зазвичай включаються: технічні ризики; ризики учасників проекту; політичні ризики (в т.ч. військові); юридичні ризики; фінансові ризики; маркетингові ризики; екологічні ризики; будівельно-експлуатаційні ризики; ризики обставин непереборної сили; специфічні ризики проекту [124].

Кількісними методами аналізу ризиків, що найбільш часто зустрічаються, є аналіз чутливості, аналіз сценаріїв і імітаційне моделювання ризиків за методом Монте-Карло, методом коригування норми дисконту, методом еквівалентних ануїтетів.

Численні методи аналізу ризиків, викладені в стандарті ІСО 31010 [309], не дозволяють враховувати особливості інноваційних проектів.

Поняття ризик інноваційного проекту передбачає, наскільки на фінансовий стан підприємства вплине реалізація конкретного інноваційного (наукового) проекту, тобто, наскільки зміниться загальний ризик фірми в результаті інвестування фінансових коштів в розробку і організацію конкретного венчурного заходу [161]. Таким чином, ризик інноваційного проекту слід розуміти як деяку граничну, маржинальну категорію і акцентувати увагу на майбутньому, а не на минулому досвіді інноваційної діяльності [161]. Тому при оцінці ризику інноваційного проекту слід враховувати тільки ризики, безпосередньо пов'язані тільки з цим проектом, а не з іншою діяльністю господарюючого суб'єкта, хоч вона і відноситься до інновацій [161].

До потенційних причин ризику в інноваційному бізнесі можна віднести наступні [161]:

- поведінкова невизначеність, тобто непередбачуваність поведінки учасників інноваційного процесу, яка залежить від творчого потенціалу і злагодженої роботи команди інноваційних менеджерів [161];

- цільова невизначеність, тобто небезпека невірною вибору мети або недосягнення прогнозованого результату, адже, як відомо, інноваційну діяльність часто трактують як діяльність з заздалегідь невідомим результатом [161];
- інформаційна невизначеність, адже будь-які дії, пов'язані зі створенням нового продукту, технології або послуги, неминуче стикаються з неможливістю отримання в достатньому обсязі релевантної і достовірної інформації [161];
- часова невизначеність, тобто неможливість з високою точністю оцінити тривалість розробки інновації і період часу, протягом якого вона буде затребувана на ринку [161];
- невизначеність ринкової кон'юнктури, тобто неможливість точного передбачення значень параметрів ринкової кон'юнктури, що оточує інноваційний проект [161].

Втрати при інноваційному проектуванні можуть бути різного роду, зокрема: матеріальні (втрати матеріальних ресурсів: майна, продукції, сировини, матеріалів, палива, запасних частин, обладнання та ін.); фінансові (прямі грошові втрати: перевитрата грошей, непередбачені виплати, штрафи, виплата додаткових податків, втрата цінних паперів, недоотримання коштів при неповерненні боргів, несплаті поставленої продукції покупцями, зменшенні виручки внаслідок зниження цін на інноваційну продукцію); часові (втрати часу, викликані випадковими обставинами або порушенням графіка здійснення інноваційного проекту); екологічні (нанесення шкоди навколишньому природному середовищу); іміджеві (втрата іміджу компанії, втрата авторитету на ринку, втрата клієнтів, погіршення взаємин з постачальниками, зміна ставлення реальних або потенційних покупців до виробленої підприємством інновації в сторону переваги інших продуктів); морально-психологічні (втрати, зумовлені погіршенням психологічного клімату в колективі інноваційних менеджерів, плинністю кадрів); трудові (втрати трудових ресурсів, проблеми з кадровим складом, міграція робочої сили); технологічні (втрата технологічної переваги внаслідок старіння технології або появи її легальної або нелегальної імітації конкурентами); соціальні (зростання соціальної напруженості в суспільстві, зміна демографічної ситуації, ускладнення політичної обстановки) [161].

Різноманіття форм прояву ризику впровадження інновацій, частота і тяжкість наслідків його прояву, неможливість абсолютного усунення обумовлюють необхідність дослідження причинно-наслідкових зв'язків і шляхів зниження наслідків при настанні ризикових подій [161]. Провідні економісти виділяють такі методи урахування ризику при оцінці ефективності інноваційних проектів: метод коригування норми дисконту, метод оцінки очікуваної ефективності, метод достовірних еквівалентів [161]. Метод коригування норми дисконту полягає в коригуванні деякої базової безризикової норми прибутковості на так звану «премію за ризик», що відображає інтегральну оцінку всіх типів ризиків даного проекту [161]. Під нормою дисконту, що враховує ризик, прийнято розуміти максимальну з таких норм дисконту, при використанні яких хоча б один альтернативний або доступний інвестору напрямок вкладень, що має той же ризик, що і даний проект, забезпечить йому отримання невід'ємного інтегрального дисконтованого ефекту [161]. Величина премії за ризик може визначатися з використанням будь-якого прийнятного для цих цілей методу оцінки ризику, проте найбільш часто в цих цілях використовуються статистичні або експертні оцінки [161].

Дана премія визначається для кожного учасника проекту з урахуванням його функцій, зобов'язань перед партнерами і зобов'язань інших учасників перед ним [161]. Учасник проекту може не враховувати премію за ризик у своїй ставці дисконту, якщо отримання його частини доходу від проекту застраховано або є гарантії оплати виконаних ним робіт [161]. В рамках цього методу робиться припущення, що ставка дисконту може служити узагальнюючим показником для урахування всіх типів і видів ризику, які можуть виникнути при реалізації інноваційного проекту [161].

Переваги та недоліки даного методу систематизовані в табл. 2.1 [161]. Застосування методу коригування норм дисконту для визначення ефективності інноваційного проекту не завжди представляється нам можливим з наступних причин [161]:

1. Урахування ризику шляхом коригування норми дисконту несумісний з вільним вибором моменту приведення, в цьому випадку в якості розрахункового

періоду в процедурі дисконтування може бути обраний лише момент завершення розрахунків ефективності;

2. Додаток премії за ризик до ставки дисконту призведе до абсурдних результатів в тих випадках, коли грошові потоки проекту мають нетрадиційний вид (залежність чистої поточної вартості (NPV) від норми дисконту є немонотонною) ;

3. Коригування ставки дисконту на ризикову премію є обґрунтованою тільки в тому випадку, якщо ризики, що враховуються таким чином, носять випадковий характер і можуть призвести до припинення проекту на певному етапі життєвого циклу;

4. Ризикову премію якогось певного кроку розрахункового періоду слід трактувати як суб'єктивну ймовірність припинення проекту на цьому етапі;

Таблиця 2.1 – Переваги та недоліки методу коригування норми дисконту [161]

| Переваги | Недоліки |
|--|---|
| <p>*простота розрахунків, доступність для широкого кола користувачів;</p> <p>*можливість оцінити не номінальну, а реальну величину грошового потоку.</p> | <p>*якщо використовувати в розрахунках постійну, а не змінну премію за ризик, то підвищується ймовірність отримання недостовірних оцінок, так як у більшості проектів ступінь ризику суттєво знижується по мірі наближення до закінчення життєвого циклу;</p> <p>*метод не дає інформації про імовірнісні розподіли майбутніх грошових потоків, тобто не враховує ймовірність, з якою грошовий потік кожного року буде змінюватись в ту чи іншу сторону;</p> <p>*метод обмежує можливості для моделювання інноваційних проектів, так як передбачає аналіз залежності підсумкових критеріїв ефективності проекту тільки від одного чинника – норми дисконту;</p> <p>*урахування одночасно всіх можливих ризиків у нормі дисконту призводить до отримання найменш імовірного і найбільш песимістичного варіанту проекту, за рахунок чого штучно дуже звужуються рамки прийняття рішень;</p> <p>*відсутність науково-обґрунтованих методичних підходів до розрахунку кількісної величини премії за ризик (у більшості випадків вона визначається експертним шляхом для кожного конкретного проекту, що висуває додаткові вимоги до рівня кваліфікації експертів);</p> <p>*метод не дозволяє врахувати всі можливі результати при реалізації проекту;</p> <p>*ставка дисконту часто визначається на основі минулого досвіду, внутрішнього переконання менеджерів чи взагалі довільно і тому не завжди може виконувати роль адекватного індикатору рівня ризику проекту;</p> <p>*існування дуже великої кількості обмежень при використанні даного методу.</p> |

5. Використання методу коригування норми дисконту є необґрунтованим в тих випадках, коли види ризиків, що враховуються в ризикову премію, можуть призвести не до припинення проекту на якомусь етапі, а до виникнення додаткових витрат;

6. Коригування ставки дисконту на ризикову премію є обґрунтованою тільки в тому випадку, якщо значення ризикової премії не надто велике;

7. Коригування ставки дисконту на ризикову премію тільки тоді узгоджується з методологією урахування ризику, коли для негативних грошових потоків (інвестицій, збитків в період експлуатації, ліквідаційних витрат та ін.) цю премію віднімають від безризикової ставки дисконту, а для позитивних грошових потоків – додають до неї;

8. Ризикова премія повинна бути змінною в часі та її розмір на кожному конкретному етапі розрахункового періоду повинен залежати від того набору ризиків, які можуть виникнути саме в даний момент часу.

В рамках методу достовірних еквівалентів для урахування ризику здійснюють коригування не норми дисконту, а очікуваних значень грошових потоків шляхом множення їх на спеціальні понижуючі коефіцієнти (коефіцієнти достовірності або коефіцієнти визначеності) [161]. Найбільш поширеним підходом до розрахунку коефіцієнтів достовірності є їх експертне визначення як понижуючих коефіцієнтів, що відображають ступінь впевненості експертів в існуванні даного грошового потоку, тобто достовірність його величини [161]. Іншими словами, коефіцієнти достовірності в рамках даного підходу відповідають значенням суб'єктивної ймовірності. Однак, в роботі [124] відзначається, що така інтерпретація коефіцієнтів достовірності не відповідає економічній суті оцінки ризику, робить процес прийняття управлінських рішень довільним і при формальному підході може привести до серйозних помилок. Ще одним варіантом реалізації методу достовірних еквівалентів є метод кращого стану, який полягає у врахуванні всіх альтернативних варіантів подій (фактично, в побудові дерева рішень), для кожного з яких використовується свій коефіцієнт дисконтування з поправкою на ризик [124, 144]. Переваги та недоліки методу приведені в табл. 2.2 [161].

Метод оцінки очікуваної ефективності передбачає, що аналітик володіє відомостями про всі можливі сценарії реалізації проекту, можливості їх здійснення

та значення основних техніко-економічних показників проекту при кожному із сценаріїв [161].

В рамках даного методу для вимірювання результату здійснення проекту слід користуватися новими, специфічними оціночними показниками, що характеризують нестабільність параметрів і розкид можливих значень ефекту [161]. З одного боку, вони повинні відображати всі можливі умови реалізації проекту, з іншого – ступінь їх можливості, тобто ймовірність [161]. Цю функцію виконують так звані «очікувані» значення показників чистої поточної вартості (NPV), індексу рентабельності (PI), дисконтованого періоду окупності (DPP) і внутрішньої норми прибутку (IRR) [161].

Таблиця 2.2 – Переваги та недоліки методу еквівалентних ануїтетів [161]

| Переваги | Недоліки |
|--|---|
| <p>*на відміну від методу коригування норми дисконту, даний метод не передбачає збільшення ризику з постійним коефіцієнтом, тобто дозволяє врахувати ризик більш коректно;</p> <p>*простота розрахунків та доступність для широкого кола користувачів.</p> | <p>*обчислення коефіцієнтів достовірності, адекватних рівню ризику кожного етапу реалізації проекту, представляє визначені труднощі;</p> <p>*відсутність єдиного підходу до розрахунку коефіцієнтів достовірності;</p> <p>*метод не дозволяє провести аналіз імовірнісних розподілів ключових параметрів проекту.</p> |

В роботі [144] описана наступна послідовність реалізації даного методу: складаються всі можливі сценарії реалізації проекту; досліджується організаційно-економічний механізм реалізації проекту при кожному сценарії (розраховуються відповідні кожному сценарію моменти закінчення проекту, грошові потоки, враховуються додаткові витрати при виникненні різних «нештатних» ситуацій по кожному сценарію); перевіряється наявність резерву фінансової можливості реалізації проекту; кількісно оцінюється можливість настання того чи іншого сценарію (у вигляді об'єктивних чи суб'єктивних ймовірностей або інтервалів їх змін) для кожного з учасників проекту; оцінюється ризик нереалізації проекту, вимірюваний загальною ймовірністю настання тих сценаріїв, при яких проект перестає бути фінансово реалізованим; по кожному сценарію визначається чиста поточна вартість, причому дисконтування проводиться за безризиковою ставкою

дисконту, що відображає максимальну прибутковість альтернативних і доступних безризикових напрямків інвестування; оцінюється ризик неефективності проекту, тобто загальна ймовірність настання сценаріїв, при яких чиста поточна вартість негативна, а також середній збиток від реалізації проекту в разі його неефективності; на основі показників інтегрального ефекту окремих сценаріїв визначається узагальнюючий показник очікуваної чистої поточної вартості, на підставі якого і приймається рішення про реалізацію даного проекту [161].

Незважаючи на безумовні теоретичні переваги цього методу (послідовність, несуперечність, логічну прозорість), його практична реалізація нерідко виявляється досить складною і громіздкою [161]. Зокрема, досить важко реалізованими виявляються спроби виявлення залежності між окремими складовими грошового потоку (наприклад, між виручкою і операційними витратами) або між значеннями елементів грошового потоку на різних етапах [161]. Крім того, процес складання сценаріїв може бути ускладнений можливою наявністю трендів, а також деяких обмежень, наприклад, на повернення і обслуговування кредитів. Очікуваний ефект (E) в разі інтервальної невизначеності прийнято розраховувати за формулою, запропонованою в роботі [124], що отримала назву критерію оптимізму-песимізму (або максимина):

$$E = \mu \cdot E_{\max} + (1 - \mu) \cdot E_{\min}, \quad (2.6)$$

де E_{\max} , E_{\min} – відповідно найбільший і найменший інтегральні ефекти за розглянутими сценаріями;

μ – спеціальний норматив для урахування ризику отримання ефекту.

У такого підходу є певні недоліки, які ставлять під сумнів можливість його використання в чистому вигляді при оцінці очікуваного ефекту інноваційного проекту [161]. Концепція інтервальної невизначеності, в принципі, виключає можливість урахування в розрахунках додаткової інформації про ймовірності тих чи інших значень ефекту, припускаючи, що про них нічого не відомо до тих пір, поки проект не почне здійснюватися [161]. Однак, при складанні сценаріїв інноваційного проекту аналітик, як правило, може спрогнозувати з великою мірою точності як

мінімум три-чотири сценарії, спираючись на експертні оцінки при прогнозуванні тенденцій розвитку ринку [161]. У цій ситуації критерій Гурвіца, що враховує тільки крайні (екстремальні) значення ефекту, може дати менш точні оцінки, ніж ті, які можна було б отримати, спираючись на наявні прогнозні дані за сценаріями [161]. Крім того, застосовувати формулу Гурвіца доцільно тільки для тих проектів, у яких невизначеність ефекту обумовлена переважно самим проектом, а не зовнішнім середовищем [161].

На наш погляд, застосування концепції інтервально-ймовірнісної невизначеності, основи якої були закладені в роботі [124], передбачає, що ефект проекту є випадковою величиною, проте наявна у аналітика інформація про особливості реалізації даного проекту може відповідати не одному, а кільком типам законів розподілу ймовірностей, але невідомо – якому конкретно. При певній комбінації зовнішніх параметрів, яка може скластися з деякою суб'єктивною ймовірністю, ефект проекту може приймати одне з можливих значень заданого діапазону, про ймовірності яких нічого не відомо [161]. Очікуваний ефект в рамках даної концепції розраховується за формулою, що є модифікацією формули Гурвіца і включає мінімальне і максимальне значення математичних очікувань ефекту, розрахованих за всіма допустимими ймовірнісними розподілами [161]:

$$E = \mu \cdot \max_{(p_1, p_2)} \sum_i E_i \cdot p_i + (1 - \mu) \cdot \min_{(p_1, p_2)} \sum_i E_i \cdot p_i, \quad (2.7)$$

де E_i – інтегральний ефект за i -им сценарієм проекту;

p_i – суб'єктивна ймовірність i -ого сценарію проекту;

μ – спеціальний норматив для урахування ризику отримання ефекту.

Для визначення μ можна запропонувати наступний підхід [161]. Припустимо, що розглядається проект, що вимагає вкладення одноразових інвестицій в розмірі V і забезпечує отримання невизначених результатів, що лежать в межах від P_{\min} до P_{\max} , причому $P_{\min} < V < P_{\max}$ [161]. Невизначеність результатів цього проекту характеризується різницею $(P_{\max} - P_{\min})$, а максимальний розмір можливого збитку становить $(P_{\min} - V)$ [161]. Якщо ступінь ризику проекту визначати як розмір

максимального збитку, що припадає на одиницю невизначеності, і розраховувати як

$\left| \frac{P_{\min} - V}{P_{\max} - P_{\min}} \right|$, то при практичному визначенні коефіцієнта μ для конкретного проекту

можна рекомендувати попередньо розрахувати ступінь його ризику і встановлювати норматив μ таким чином, щоб він не перевищував отриманої величини [161]. Традиційно вважається, що коефіцієнт μ лежить в межах $0 \leq \mu \leq 1$. При $\mu=0$ за формулою Гурвіца $E=E_{\min}$, тобто ми оцінюємо ефективність проекту надмірно обережно (песимістично), а саме, за його найгіршим сценарієм, що може бути виправдано тільки при оцінці великих і глобальних проектів або при абсолютному неприйнятті ризику особою, яка приймає рішення. При $\mu=1$ за формулою Гурвіца $E=E_{\max}$, тобто ми маємо зворотню ситуацію – оцінюємо проект занадто оптимістично, орієнтуючись тільки на кращий з можливих сценаріїв. Такий підхід ми взагалі не рекомендували б використовувати ні за яких обставин. В умовах планової економіки комплексна методика по оцінці ефективності суспільного виробництва і окремих господарських заходів [144] встановлювала межі нормативу μ на рівні $0 \leq \mu \leq 0,5$, хоча в більшості випадків рекомендувала його приймати, рівним 0,3. В роботі [124] показник μ названий коефіцієнтом песимізму і відзначено, що чим ближче значення μ до нуля, тим більше обережним вважається тип поведінки особи, що приймає рішення.

Підводячи підсумок, слід зазначити, що обидва проаналізовані підходи можуть бути використані для урахування ризику і невизначеності при оцінці ефективності інноваційних проектів, хоча метод оцінки очікуваної ефективності є більш обґрунтованим з теоретичної точки зору [161]. Однак при практичній реалізації він пов'язаний з декотрими труднощами, необхідністю складання та опрацювання великої кількості сценаріїв проекту [161].

Питання про вибір якогось одного з них має вирішуватися кожним проектним менеджером індивідуально, залежно від масштабів і особливостей проекту, ступеня новизни і масштабів впровадження інноваційної продукції, кількості учасників і рівня їх вимог до обґрунтування проектної ефективності та інших факторів [161]. При цьому слід зазначити, що екзогенні чинники, які досить сильно впливають на

успіх чи невдачу впровадження інновацій, в рамках розглянутих підходів практично не враховуються. Саме тому ми приходимо до висновку про необхідність застосування проміжного, змішаного підходу, який не тільки поєднував би обидва розглянутих вище види невизначеності, пов'язував ефект проекту з певною ситуацією в зовнішньому середовищі, а й припускав при цьому, що значна частина ефекту залежить від внутрішньої невизначеності інноваційної діяльності [161].

Всі заходи, що дозволяють мінімізувати ризики при реалізації проектів в рамках інноваційної діяльності можна розділити на три групи (рис.2.11).

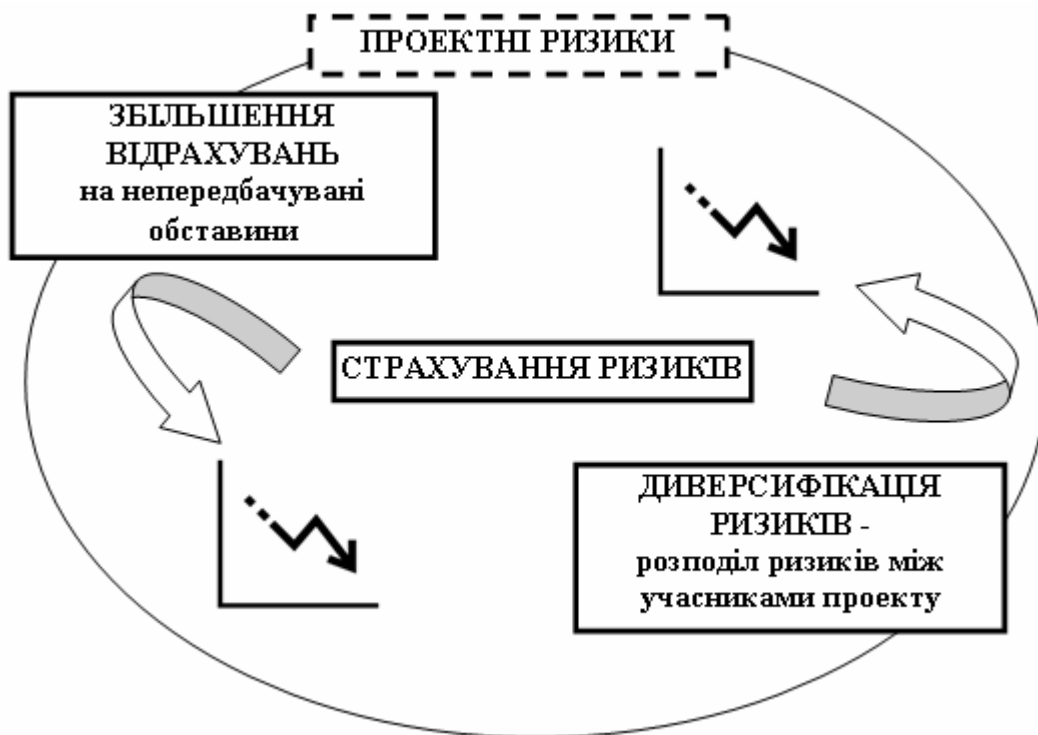


Рисунок 2.11 – Заходи, що мінімізують ризики

Будь-який з заходів, що мінімізують ризик, можна віднести до тієї чи іншої з перерахованих груп.

Основними результатами якісного аналізу ризиків інноваційної діяльності є: виявлення конкретних ризиків наукового проекту і причин, що породжують їх, аналіз і розрахунок вартісного еквівалента гіпотетичних наслідків можливої реалізації зазначених ризиків, запропонування заходів щодо мінімізації збитку і, нарешті, їх вартісна оцінка. До додаткових, але також вельми значущих результатів

якісного аналізу, слід віднести визначення прикордонних значень можливої зміни всіх факторів (змінних) проекту, що перевіряються на ризик [124].

Основні методи зниження рівня інноваційного ризику в ризик-менеджменті представлені на рис.2.12, табл.2.3 [159].

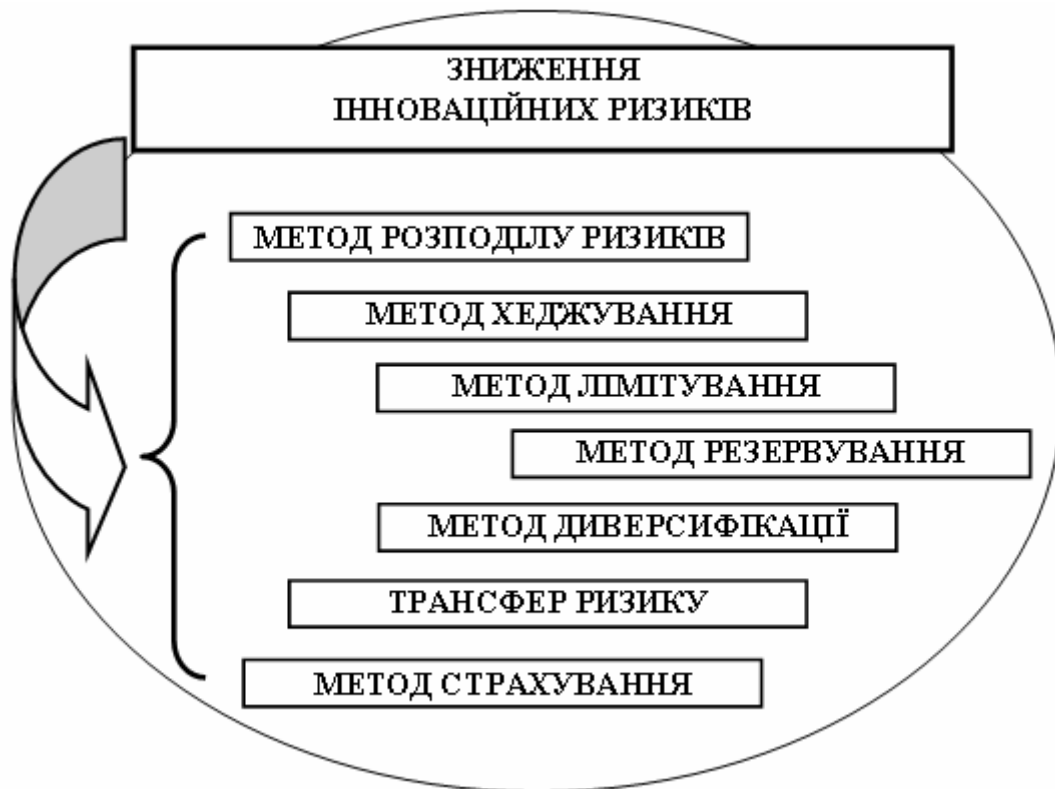


Рис.2.12 – Методи зниження ризиків інноваційної діяльності

Метод розподілу ризиків полягає в тому, щоб передати максимальну відповідальність за ризик того учасника, який краще за всіх може його контролювати. Розподіл ризику між учасниками інноваційної діяльності підвищує надійність досягнення результатів.

Метод диверсифікації забезпечує зниження інноваційних ризиків за рахунок розподілу досліджень і капіталовкладень по різноспрямованим інноваційним проектам, які безпосередньо не пов'язані один з одним. Диверсифікація – це розсіювання інноваційного ризику [124].

Таблиця 2.3 – Класифікація методичних дій при оцінці ризиків інноваційної діяльності

| | | | |
|---|---|--|--|
| 1. Визнання збитку (нехтування сумою можливої шкоди, якщо вона незначна) | | | |
| 2. Ухилення від ризику | 2.1. Відмова від ненадійних партнерів при реалізації інноваційного проекту | | |
| | 2.2. Відмова від венчурних проектів, що володіють дуже високим рівнем ризику | | |
| | 2.3. Відмова від ненадійних клієнтів при реалізації інноваційної продукції | | |
| | 2.4. Скорочення ризикового періоду (життєвого циклу інноваційного проекту) | | |
| | 2.5. Передача ризику (перекладання ризику на інших осіб) | 2.5.1. Страхування ризиків інновацій | |
| 2.5.2. Отримання фінансових гарантій, поручительств при реалізації інноваційних проектів | | | |
| 2.5.3. Внесення в текст документів (договорів, торгових контрактів) спеціальних застережень, що зменшують власну відповідальність при настанні непередбачених подій або передавання ризик контрагенту | | | |
| 3. Локалізація ризику інновацій | 3.1. Створення венчурних фірм | | |
| | 3.2. Створення спеціальних структурних підрозділів для реалізації ризикових інноваційних проектів | | |
| 4. Розсіювання ризиків інновацій | 4.1. Диверсифікація | 4.1.1. Диверсифікація напрямів інноваційної діяльності | |
| | | 4.1.2. Диверсифікація джерел фінансування інноваційних проектів | |
| | | 4.1.3. Диверсифікація поставок (укладання контрактів з декількома постачальниками на поставку одного і того ж виду сировини або матеріалів) | |
| | | 4.1.4. Диверсифікація збуту (виходи на різні сегменти ринку, диверсифікація клієнтської бази) | |
| | 4.2. Розподіл відповідальності між учасниками проекту (створення окремих бізнес-одиниць для виконання різних венчурних проектів, розширення числа учасників з метою зниження частки ризику, що припадає на одного учасника) | | |
| 4.3. Розподіл ризику в часі (відмова від одночасної реалізації декількох інноваційних проектів) | | | |
| 5. Компенсація (запобігання, попередження втрат) | 5.1. Неформалізовані методи | 5.1.1. Активний ризик-менеджмент інновацій | |
| | | 5.1.2. Стратегічне інноваційне планування | |
| | | 5.1.3. Прогнозування зовнішнього середовища | |
| | | 5.1.4. Моніторинг інновацій | |
| | | 5.1.5. Цілеспрямований інноваційний маркетинг | |
| | | 5.1.6. Захист комерційної таємниці, пов'язаної з інноваційним продуктом | |
| | 5.2. Створення системи резервів (самострахування) | 5.2.1. Система фінансових резервів, тобто додаткових коштів на покриття непередбачених витрат при складанні бюджету інноваційного проекту (досвід країн Заходу допускає збільшення вартості проекту на 7-10% за рахунок резервування коштів на форс-мажор) | |
| | | 5.2.2. Система матеріальних резервів, тобто спеціальних страхових запасів сировини, матеріалів, готової продукції | |
| | | 5.2.3. Система інформаційних резервів, тобто придбання додаткової інформації | |
| | 5.3. Адаптаційні механізми | | |
| | 5.4. Лімітування | | |
| | 5.5. Хеджування (укладання ф'ючерсних і форвардних контрактів, угод з опціонами) | | |
| | 5.6. Контроль (обмеження подальшого зростання розміру вже отриманого збитку за допомогою збору та обробки достовірної інформації) | | |
| 5.7. Отримання державних дотацій, кредитів і позик для компенсації збитків та відновлення нормальної діяльності інноваційного підприємства | | | |

Метод лімітування передбачає обмеження граничних сум витрат, продажу, кредиту. Цей метод застосовується банками для зниження ступеня ризику при видачі позик інноваторам, а підприємствами – при продажу товарів в кредит і визначенні сум вкладень капіталів в різні інноваційні проекти [124].

На підприємстві лімітування реалізується шляхом встановлення відповідних внутрішніх фінансових нормативів в процесі розробки політики здійснення різних аспектів фінансової діяльності і не вимагає високих фінансових витрат [124].

Метод хеджування – ефективний спосіб зниження ризику несприятливої зміни цінової кон'юнктури за допомогою укладання термінових контрактів (ф'ючерсів і опціонів). Цей метод обов'язковий для продавця і необов'язковий для покупця [124].

Метод резервування забезпечує надійність функціонування системи за рахунок формування резерву, з якого відшкодовується збиток через відмову одного з елементів системи [124].

Величина резерву повинна дорівнювати або перевищувати величину можливих витрат, проте витрати на утримання резервів не повинні перевищувати витрати, пов'язані з відновленням відмови системи. Резервування коштів доцільно в разі виникнення збитків, що є наслідком:

- можливої відмови від подальшого освоєння продукції та припинення проекту через реалізацію песимістичного сценарію розвитку проекту;
- перевищення сукупних витрат, виділених згідно з бюджетом проекту;
- перевищення терміну завершення проекту директивної величини. Такі директивні терміни освоєння продукції можуть визначатися договорами, наказами та іншими документами. Наприклад, директивний термін освоєння літаків малої авіації визначається трьома роками.

Страховання як метод зниження ризику передбачає створення спеціального фонду коштів і його використання для подолання шляхом виплати страхового відшкодування різного роду витрат, збитку, викликаного несприятливими подіями (страховими випадками) [124].

Для страховання обов'язково наявність двох сторін: спеціальної організації (страховика), що акумулює відповідні кошти, і юридичних і фізичних осіб

(страхувальників), що вносять до фонду встановлені платежі. Їх взаємні зобов'язання регламентуються договором.

З усіх форм управління ризиками страхування найбільш повно відповідає ідеальним умовам, так як ресурси для покриття втрат інноваційної фірми виходять від страхових організацій швидше, ніж з будь-якого іншого джерела.

Передача (трансфер) ризику – метод зниження інноваційного ризику шляхом укладення відповідних контрактів, які передбачають передачу відповідальності за ризик комусь іншому.

Цей метод використовується в тих випадках, коли величина можливого ризику неприйнятна для інноваційного підприємства.

Поряд з перерахованими методами управління ризиками для зменшення негативних наслідків або зниження рівня ризику інноваційної діяльності використовується прямий вплив на керовані чинники ризику, що включає аналіз і оцінку інноваційного проекту; перевірку кандидатів у партнери по інноваційному проекту; планування і прогнозування інноваційної діяльності; створення інноваційного настрою менеджменту на всіх рівнях управління, нейтралізацію опору змінам, стимулювання різних ініціатив.

Звісно ж, що для досягнення більш ефективних результатів, як правило, використовується не один, а ціла сукупність методів мінімізації ризиків на всіх стадіях здійснення інноваційної діяльності.

При формуванні системи управління інноваційними ризиками необхідно враховувати, що різні проекти та різні їх стадії мають свої ризики і потенційну прибутковість. Тому, одна з основних задач інноваційної діяльності – взаємне пов'язування інтересів всіх суб'єктів інноваційної діяльності.

Враховуючи вищевикладену інформацію, можна запропонувати концептуальну модель управління науковими проектами (рис.2.13).

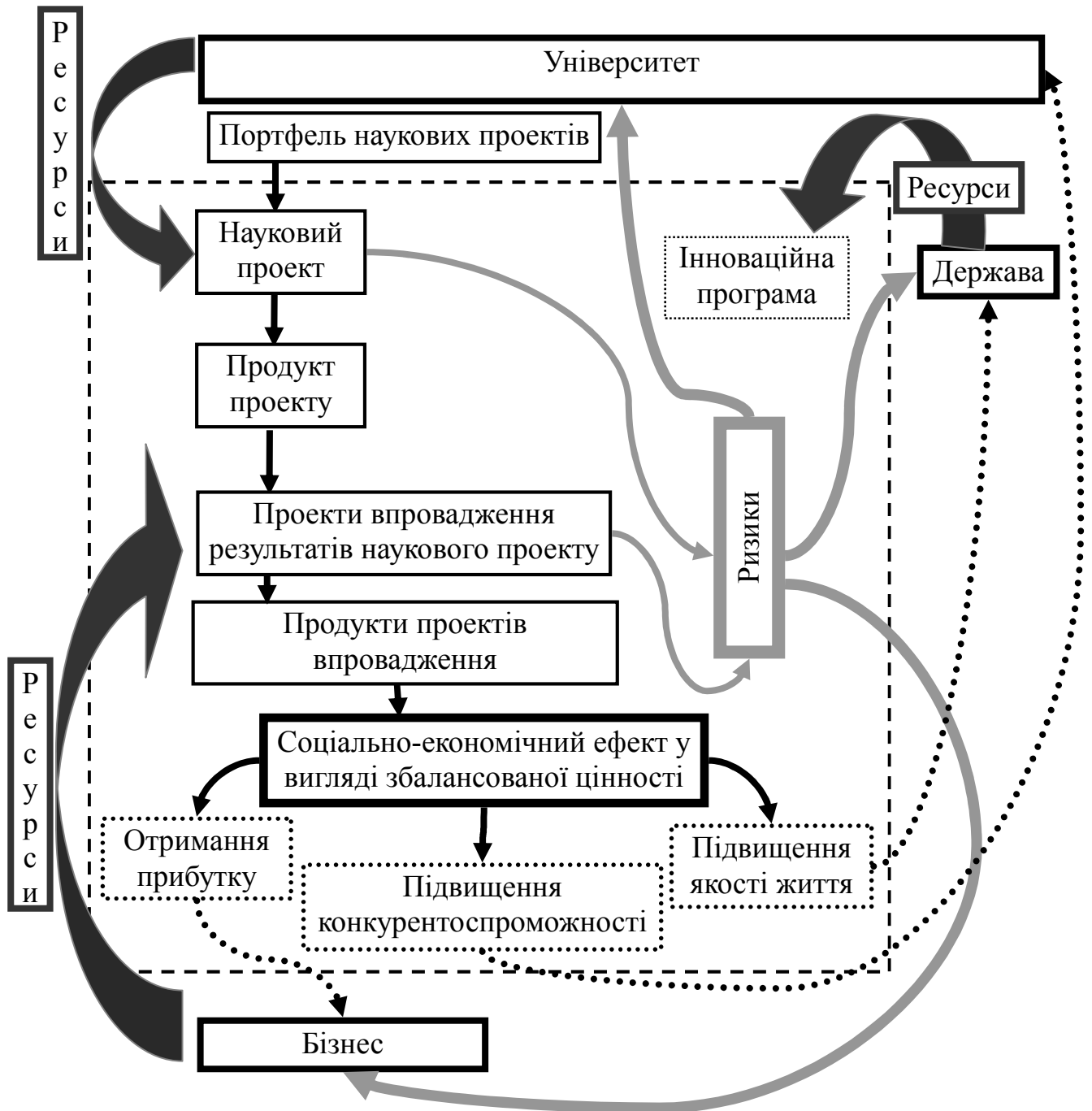


Рисунок 2.13 – Концептуальна модель управління науковими проектами

Висновки до розділу 2

1. Фундаментальну основу концептуальної моделі управління науковою діяльністю ЗВО, як складової частини реалізації інноваційної діяльності, складає методологія управління проектами, портфелями і програмами, відповідно до якої наукова діяльність ЗВО реалізується шляхом виконання портфеля наукових проектів.

2. ЗВО не здатний впровадити результати наукових проектів у практику. Міжнародний досвід пропонує в цій діяльності об'єднати зусилля університетів, бізнесових структур та державних інституцій.

3. Представлені учасники формують триєдину спіральну систему «Університет-Бізнес-Держава», яку будемо називати системою «U-S-B». Дана система об'єднує процеси здійснення наукової діяльності, виробництва і різних форм державного регулювання, які знаходяться у взаємодії між собою.

4. Модель «U-S-B» має очевидні переваги – наука відчуває потреби виробництва, держава здійснює стимулюючі заходи, бізнесові структури пристосовуються до потреб населення в нових товарах, послугах або технологіях. Дана парадигма передбачає, що нові знання і технології, що виникають в результаті наукової діяльності ЗВО, направляються в сферу бізнесу і державних інституцій.

5. Складність впровадження моделі «U-S-B» пояснюється неоднаковими цілями різних учасників. Стратегічною метою державних інституцій є підвищення якості життя населення на відповідних територіях. В якості стратегічної цілі ЗВО рекомендується використовувати конкурентоспроможність ЗВО. Для бізнес-структур головними залишаються показники економічної ефективності.

6. Врахувати інтереси всіх груп стейкхолдерів відповідно до стандарту P2M можливо шляхом об'єднання різних проектів і процесів їхньої діяльності в загальну інноваційну програму.

7. Для поєднання інтересів різних груп учасників використовується метод фізичної аналогії, згідно з яким розвиток організації, що приймає участь у виконанні інноваційної програми, являє собою рух матеріальної точки від фактичного місця знаходження до бажаного у віртуальному просторі, сформованому параметрами її стратегічних цілей.

8. Суттєвою особливістю інноваційної діяльності є її значна невизначеність. Ймовірність успішної реалізації програми потрібно враховувати при її ініціації і виконанні. Для вирішення цієї проблеми концепція використовує моделі і методи управління ризиками відповідно до стандарту ISO 31000.

9. Наявність значних ризиків змушує бізнес з великою обережністю ставитись до участі в інноваційних програмах. Однак лише завдяки впровадженню інвестицій можливо організувати прискорений рух організації до своєї мети. В роботі, за допомогою аналізу функції «попит-пропозиція», доведено, що в разі використання традиційних технологій, матеріалів і устаткування показники ефективності з часом будуть зменшуватись, тобто рух організації буде уповільненим.

Основні теоретичні положення розділу розкриті у наступних публікаціях автора

1. Питерская В.М. Об оценке рисков в инновационной деятельности проектно-ориентированных организаций [Текст] / В.М. Питерская // Вісник національного технічного університету «ХПІ». Випуск 3. – Харків: НТУ «ХПІ», 2014. – С. 37-42.

2. Пітерська В.М. Оцінка ризиків в інноваційних проектах методом достовірних еквівалентів [Текст] / В.М. Пітерська, А.В. Шахов // Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. –Х.: НТУ «ХПІ», 2017.– №2 (1224) .–С.35-41.

3. Pitera, V. M., Kramskiy, S. O. (2017) Methodological basis of innovative project-oriented organizations' management. Management of the development of complex systems, 30, 11-20.

4. Питерская В.М. Риск-ориентированный подход в инновационной проектной деятельности [Текст] / В.М. Питерская // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 2 (41). – Одеса: ОНМУ, 2014.– С.162-170.

5. Пітерська В.М. Проектний підхід до моделювання управління інноваційною організацією [Текст] / В.М. Пітерська // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 1 (47). – Одеса: ОНМУ, 2016.– С.146-159.

6. Пітерська В.М. Проектно-орієнтоване управління інноваційною діяльністю [Текст] / В.М. Пітерська // Матеріали X III Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». – К.: КНУБА, 2016. – С. 199-201

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА МЕТОДУ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОГРАМ

3.1. Розробка моделі управління ризиками наукових проектів закладів вищої освіти в рамках інноваційної діяльності

Використання проектно-орієнтованого управління науковою діяльністю пояснюється необхідністю скоротити цикл досліджень і підсилити контроль за витрачанням ресурсів у зв'язку з обмеженням фінансування науково-дослідних робіт з боку держави, а також неефективною системою управління інноваційною діяльністю взагалі. (рис. 3.1).

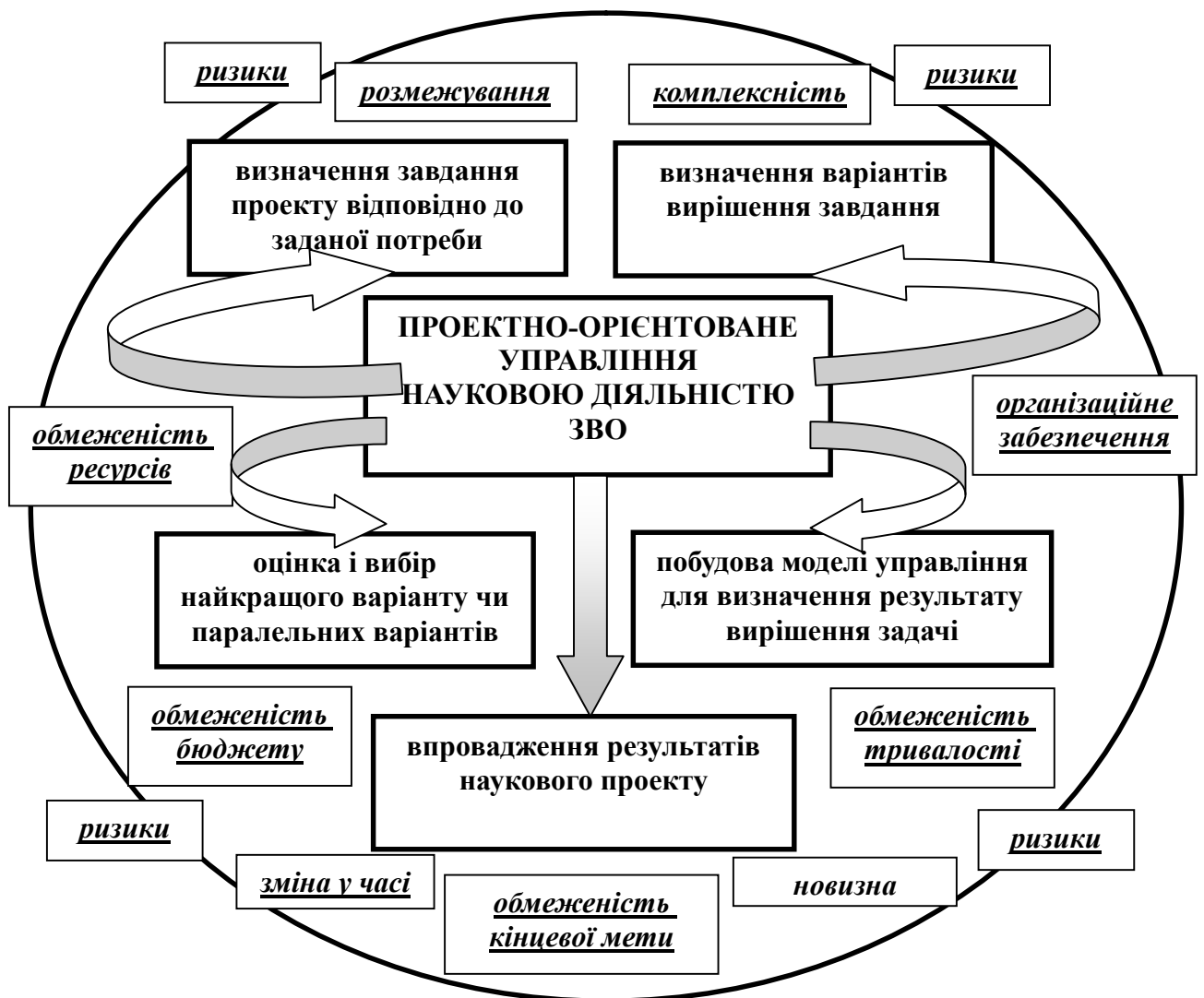


Рисунок 3.1 – Проектний підхід до управління науковою діяльністю ЗВО

З кожним наступним етапом наукового проектування необхідно проводити коригування завдань дослідження для так званого поліпшення результатів проекту у майбутньому і запобігання витрачання коштів на неефективні дослідження з неякісним результатом. Однак, теоретична проробка цих питань не досконала, адже, реалізуючи науковий проект витрачаються гроші на проведення наукових досліджень ЗВО ще до моменту отримання реального результату. Тобто, можливий такий випадок, що ідеї науковців на момент їх впровадження вже не будуть актуальними і взагалі втратиться сенс проводити розробки, що викличе достатні збитки інвесторів. Тому важливо вчасно зупинитись, щоб потім не втрачати все більше коштів на безглузде, нікому у подальшому не потрібне проектування. Можна констатувати, що під час наукового проектування простежується складність прогнозування результатів і як підсумок – підвищені ризики (рис.3.2). Поява нового продукту проекту завжди пов'язана з високим ризиком неприйняття суспільством. Консерватизм в цьому плані властивий не тільки більшій частині суспільства, а й більшості об'єктів виробництва, не здатних сприйняти інновації навіть технічно.

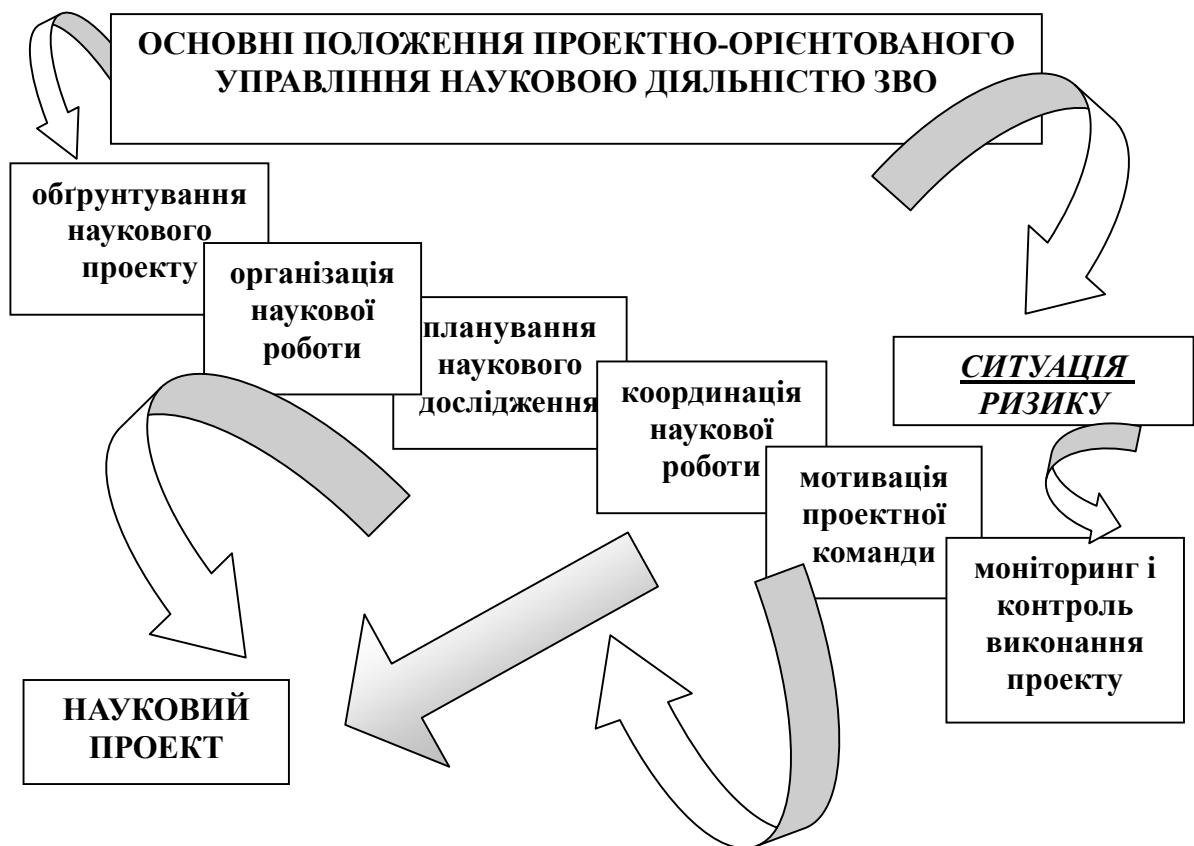


Рисунок 3.2 – Процес управління науковими проектами ЗВО

На даний момент при виконанні інноваційного проектування ніхто з науковців-виконавців не хоче брати на себе підвищені ризики і вкладати власні кошти на виконання розробок. В наукових джерелах немає досліджень, пов'язаних з розподіленням ризиків між виконавцем та замовником інноваційної розробки.

Традиційно, у нашій країні з року в рік фінансування наукових проектів починається з першого етапу виконання технічного завдання проекту, коли результати ще не отримані і не зрозуміло, будуть майбутні новітні розробки конкурентоспроможними на національному та міжнародному ринку. Тобто, виникає необхідність винайдення такого методологічного підходу, який би дозволив сформуванню чіткий механізм розподілення фінансової відповідальності між учасниками інноваційного проектування – виконавцем і замовником.

Організації всіх типів і розмірів стикаються із зовнішніми і внутрішніми факторами і впливами, які породжують невизначеність щодо того, чи досягнуть вони своїх цілей. Ризик-менеджмент є ітеративним процесом і допомагає організаціям визначати стратегію, досягати мети і приймати обґрунтовані рішення, сприяючи вдосконаленню системи управління.

Згідно ISO 31000 ризик – це вплив невизначеності на ціль. Вплив може бути позитивним і / або негативним, і може сприяти реалізації можливостей та усуненню загроз, створювати або бути наслідком виникнення можливостей і загроз. Цілі можуть мати різні аспекти і категорії і можуть застосовуватися на різних рівнях. Джерелом ризику є елемент, який окремо або в поєднанні з іншими може призводити до виникнення ризику. Наслідки ризику є результатами подій, тобто виникнення або зміни ряду певних обставин, що впливають на цілі. Наслідки можуть бути визначеними бо невизначеними і мати позитивний або негативний вплив на цілі. При цьому наслідки виражаються якісно або кількісно. Метою ризик-менеджменту є створення і захист вартості, покращення продуктивності, стимулювання інновації і сприяння досягненню цілей [308].

Метою структури управління ризиками є надання сприяння організації у впровадженні ризик-менеджменту в усі сфери її діяльності і функції. Ефективність управління ризиками буде залежати від його інтеграції в систему управління

організацією, включаючи процес прийняття рішень. Це вимагає підтримки з боку зацікавлених сторін. Розробка структури включає в себе впровадження (інтеграцію), розробку, реалізацію, оцінку і поліпшення системи управління ризиками в організації [308].

Процес ризик-менеджменту передбачає систематичне застосування політик, процедур і практик для забезпечення обміну інформацією та консультування, визначення контексту, а також оцінки ризиків, впливу на ризики, моніторингу, аналізу та документування ризиків, а також ведення звітності по ризиках. Процес управління ризиками представлений на рис. 3.3 [308].

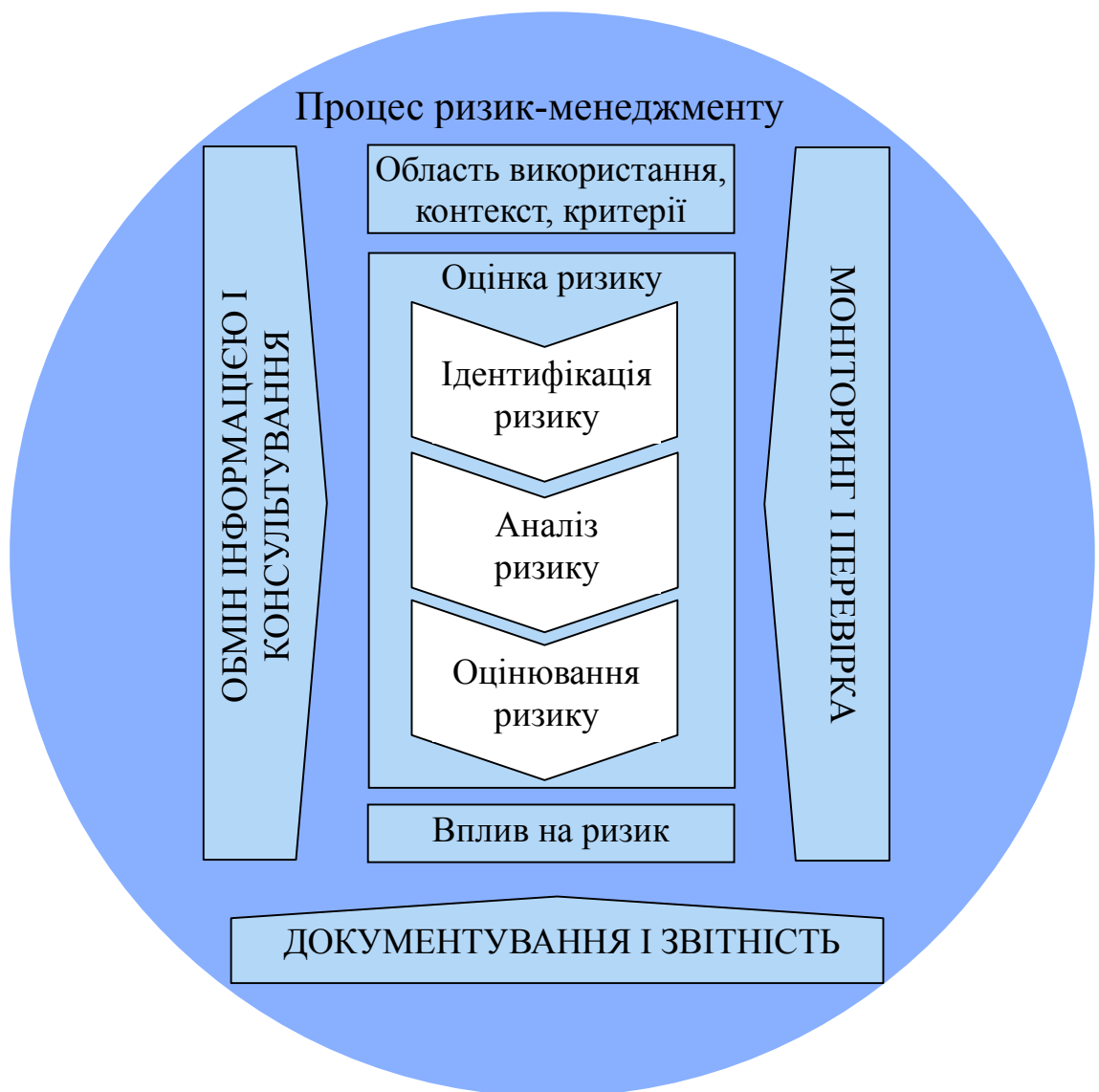


Рисунок 3.3 – Процес управління ризиками згідно ISO 31000 [308]

Процес управління ризиками повинен бути невід'ємною частиною процесів управління і прийняття рішень і повинен бути інтегрований в структуру, діяльність та процеси організації. Він може застосовуватися на стратегічному, операційному, програмному або проектному рівнях [308].

Обмін інформацією та консультування проводяться з метою зведення різних областей експертних знань воедино для кожного етапу процесу ризик-менеджменту; забезпечення належного обліку різних поглядів при визначенні критеріїв ризику та оцінки ризиків; полегшення у відповідних інформаційних заходах контролю за ризиками і прийняття рішень; створення почуття залученості та причетності серед осіб, які зазнали впливу ризику [308].

Метою визначення області застосування, контексту і критеріїв є налагодження процесу управління ризиками для забезпечення ефективної оцінки ризику і відповідного впливу на нього. Область застосування, контекст і критерії мають на увазі визначення сфери охоплення процесу і розуміння зовнішнього і внутрішнього контексту [308].

Оскільки процес управління може застосовуватися на різних рівнях (наприклад, стратегічне, операційному, програмному, проектному або ін.), важливо чітко розуміти сферу охоплення, що зачіпається ризик-менеджментом, відповідні цілі, які необхідно враховувати, і їх узгодженість з цілями організації.

При плануванні підходу необхідно враховувати наступне: цілі і рішення, які необхідно прийняти; очікувані результати від кроків, що вживаються в рамках цього процесу; час, місце розташування, певні припущення і виключення; відповідні інструменти і методи оцінки ризиків; необхідні ресурси, зони відповідальності та документацію (звітність); взаємний вплив з іншими проектами, процесами і діями [308]. Зовнішній і внутрішній контекст – це середовище, в якому організація визначає свої цілі і прагне їх досягти. Контекст процесу управління ризиками повинен визначатися з розуміння зовнішнього і внутрішнього середовища, в якому працює організація, і повинен відображати певне середовище діяльності, до якої застосовується процес управління ризиками. Розуміння контексту важливо, оскільки управління ризиками відбувається з урахуванням цілей і діяльності організації;

організаційні чинники можуть бути джерелами ризику; мета і сфера застосування процесу управління ризиками можуть бути взаємопов'язані з цілями організації в цілому [308].

Організації слід уточнити величину і тип ризику, який вона може або не може прийняти з урахуванням поставлених цілей. Також їй слід визначити критерії оцінки значущості ризику і обґрунтувати процес прийняття рішень. Критерії ризику повинні бути узгоджені зі структурою ризик-менеджменту і адаптовані під певні цілі і сферу охоплення даної діяльності. Критерії ризику повинні відображати цінності організації, її цілі і ресурси і відповідати політиці управління ризиками організації. Критерії повинні визначатися з урахуванням зобов'язань організації і думок зацікавлених сторін. Хоча критерії ризику слід встановлювати на початку процесу оцінки ризику, вони є динамічними і повинні постійно переглядатися, і, в разі необхідності, коригуватися. Щоб встановити критерії ризику, слід враховувати наступне: характер і тип невизначеностей, які можуть вплинути на результати і цілі (як матеріальні, так і нематеріальні); спосіб визначення і вимірювання наслідків (як позитивних, так і негативних) і ймовірності; фактори, пов'язані з часом; узгодженість у використанні вимірювань; порядок визначення рівня ризику; метод обліку комбінацій і послідовностей множинних ризиків; потенціал організації [308].

Оцінка ризику є комплексним процесом ідентифікації, аналізу та оцінювання ризику [308]. Мета ідентифікації ризиків полягає в пошуку, визначенні та описі ризиків, які можуть допомогти або перешкодити організації в досягненні її цілей. Організація може використовувати ряд методів для ідентифікації невизначеностей, які можуть вплинути на досягнення нею однієї або декількох цілей. При цьому слід враховувати такі фактори і взаємозв'язок між ними як: матеріальні і нематеріальні джерела ризику; причини і події; загрози і можливості; уразливості і здібності; зміни зовнішнього і внутрішнього контексту; індикатори виникаючих ризиків; характер і вартість активів і ресурсів; наслідки і їх вплив на цілі; обмеженість знань і достовірності інформації; фактори, пов'язані з часом; упередження, допущення і переконання залучених осіб. Організація повинна ідентифікувати ризики, незалежно від того, чи знаходяться джерела цих ризиків під її контролем.

Мета аналізу ризиків полягає в тому, щоб зрозуміти характер ризику і його особливості, а також рівень ризику. Аналіз ризиків включає детальний розгляд невизначеностей, джерел ризику, наслідків, ймовірності, подій, сценаріїв, засобів контролю і їх ефективності. Подія може мати різні причини і наслідки і може впливати на різні цілі. Аналіз ризику може проводитися з різним ступенем деталізації та складності, в залежності від мети аналізу, доступності та достовірності інформації і наявних ресурсів. Методи аналізу можуть бути якісними, кількісними або їх комбінаціями, в залежності від конкретних обставин і передбачуваного використання результатів. Аналіз ризику слід проводити з урахуванням таких факторів, як: ймовірність подій і наслідків; характер і масштаби наслідків; складність і зв'язність компонентів; фактори, пов'язані з часом; ефективність існуючих засобів контролю; чутливість і достовірність. Аналіз ризику забезпечує внесок у загальний процес оцінки ризику і прийняття рішень щодо того, чи слід впливати на ризик і як, а також яка стратегія і методи реагування на ризик будуть найбільш прийнятними.

Оцінювання ризику включає порівняння результатів аналізу ризику з встановленими критеріями ризику для визначення необхідності додаткових дій. Цей процес може привести до прийняття відповідного рішення, яке може передбачати наступні дії: більш нічого не робити; розглянути можливі варіанти впливу на ризик; провести подальший аналіз, щоб краще зрозуміти ризик; підтримувати існуючі засоби контролю; переглянути цілі.

Вибір найбільш відповідних варіантів впливу на ризик передбачає зіставлення вигод, очікуваних від досягнення цілей впливу на ризик, з витратами, зусиллями і недоліками реалізації в ході впливу. Вплив на ризик може здійснюватися одним або декількома з наступних варіантів [308]:

- усунення ризику за допомогою прийняття рішення не починати або не продовжувати діяльність, яка породжує ризик;
- прийняття або збільшення ризику для використання сприятливої можливості;
- усунення джерела ризику;

- зміна ймовірності;
- зміна наслідків;
- поділ ризику з іншою стороною або сторонами (наприклад, за допомогою договорів, страхування);
- усвідомлене утримання ризику.

Вибір варіантів впливу на ризик повинен проводитися відповідно до цілей організації, критеріїв ризику і доступних ресурсів.

Ризики інноваційної діяльності в роботі розділені на ризики окремих проектів, портфелів і програм. При цьому слід мати на увазі, що ризик портфелю або програми не можна розглядати як суму ризиків окремих проектів, оскільки виникнення ризикових полій на деякі проекти впливають негативно, а на деякі - позитивно.

В роботі запропонована класифікація областей ризику інноваційної діяльності (табл. 3.1).

Метою аналізу частоти появи ризиків інноваційної діяльності є визначення частоти кожної з небажаних подій або сценаріїв на стадії ідентифікації небезпеки (збитку).

Визначимо сутність кожного заходу управління ризиками інноваційної діяльності.

Планування ризик-менеджменту інноваційної програми включає наступні дії:

- формується політика учасника програми по відношенню до управління ризиками інноваційної програми;
- формулюються принципи управління ризиками інноваційної програми для даного учасника;
- визначаються стратегічні цілі ризик-менеджменту інноваційної програми відповідно до стратегії розвитку учасника програми;
- формулюються тактичні завдання аналізу ризиків інноваційної програми;
- проводиться аналіз зовнішнього і внутрішнього середовища учасника, поточної ринкової ситуації;

Таблиця 3.1 – Розподіл областей ризику при реалізації інноваційної програми

| Розподіл областей ризику | Ризик | Сутність |
|-----------------------------|--|---|
| Ризик інноваційної програми | Невизначеність ринкової кон'юнктури | Неможливість точного передбачення значень параметрів ринкової кон'юнктури, що оточує інноваційну програму – поява неконкурентоспроможного інноваційного продукту |
| | Поведінкова невизначеність | Непередбачуваність поведінки учасників інноваційної програми, яка залежить від творчого потенціалу і злагодженої роботи команди інноваційної програми |
| | Часова невизначеність | Неможливість з високою точністю оцінити тривалість розробки інновації і період часу, протягом якого вона буде затребувана на ринку |
| | Цільова невизначеність | Небезпека невірному вибору місії або недосягнення прогнозованого результату |
| | Інформаційна невизначеність | Будь-які дії, пов'язані зі створенням нового продукту, технології або послуги, неминуче стикаються з неможливістю отримання в достатньому обсязі достовірної інформації |
| Ризик наукового проекту ЗВО | Наукова невизначеність | Невірний вибір напряму проведення фундаментальних і прикладних досліджень ЗВО, відсутність потрібної матеріально-технічної бази для проведення досліджень, відсутність достатньої кваліфікації науково-педагогічних працівників |
| Ризик портфелю проектів | Невизначеність вибору проекту для включення в портфель | Помилкове включення в портфель наукових проектів без оформлення листів-підтримки зі сторони бізнесових структур, які у подальшому зобов'язуються здійснити виготовлення і реалізацію інноваційного продукту. Наявність запатентованої ідеї, яка незатребувана бізнесовими структурами. |

- уточнюються очікування від програми при управлінні ризиками інноваційної програми;
- розробляються єдині для всіх учасників стандарти збору та подання інформації;
- визначаються мінімальний допустимий і граничний рівні інформації,

критерії доцільності збору додаткової інформації;

- здійснюються збір і обробка інформації з засобів масової інформації, даних фінансової звітності, бізнес-планів, необхідних для аналізу ризиків інноваційної програми;

- виробляються збір і обробка даних по минулим збитків даного учасника або по збитках учасників-аналогів (даному секторі ринку інновацій), виявлення статистичних закономірностей;

- визначається прогнозний бюджет ризик-менеджменту інноваційної програми (сума, яку учасник потенційно готовий витратити на подолання ризиків інноваційної програми);

- формується список експертів і консалтингових груп, залучення яких до процесу управління ризиками інноваційної програми учасник вважає за можливе;

- фіксується часовий горизонт процесу управління ризиком інноваційної програми;

- формується організаційна структура управління ризиком на підприємстві, створюється відділ управління ризиком інноваційної програми, уточнюється його кадровий склад, розробляються основні положення та інструкції, фіксуються повноваження, обов'язки і рівень підпорядкованості;

- визначається коло осіб, відповідальних за прийняття ризикових рішень;

- оцінюється внутрішня збалансованість стратегії ризик-менеджменту інноваційної програми;

- оцінюється узгодженість стратегії ризик-менеджменту інноваційної програми з зовнішнім середовищем учасників програми та їх ресурсним потенціалом.

Ідентифікація ризиків інноваційної програми передбачає:

- виявлення небезпек (джерел ризику інноваційної програми та умов, що несуть в собі потенціал реалізації небажаних наслідків для найважливіших матеріальних і нематеріальних елементів програми, портфелів проектів, проектів) по запланованим діям в рамках реалізації інноваційної діяльності;

- виявлення суб'єктивних і об'єктивних факторів і передумов виникнення

конкретного виду небезпек;

- опис кожного виду виявлених ризиків інноваційної програми;
- класифікація і групування виявлених ризиків інноваційної програми за джерелами, типами, об'єктами, важливістю і часом настання ризику.

Якісний аналіз ризиків інноваційної програми передбачає:

- здійснювати фіксацію ризиків (обмеження числа враховуються і оцінюються ризиків шляхом використання принципу «розумної достатності», який має на увазі оцінку найбільш релевантних і найбільш поширених ризиків);
- виявляти ключові точки генерації зафіксованих ризиків;
- виявляти наявність певних закономірностей при виникненні потенційно небезпечних ситуацій;
- визначати структуру зафіксованих ризиків;
- моделювати сценарії наслідків настання ризику (варіанти небажаного розвитку подій через небезпеку) за кожним видом ризику окремо і внаслідок їх сукупного впливу;
- виявляти найбільш ризиконебезпечних області в діяльності учасника програми;
- здійснювати диференціацію ризиків за ступенем їх впливу на результати діяльності учасника програми;
- проводити ієрархізацію ризиків;
- визначати ланцюжка взаємозв'язків між ризиковими подіями, оцінювати інтенсивність взаємозалежності між подіями в ланцюжку, визначати фактори, задіяні в декількох або у всіх ланцюжках розвитку ризику;
- здійснювати побудова карти ризиків інноваційної програми.

Кількісний аналіз ризиків інноваційної програми включає наступні дії:

- визначення кількісних характеристик, якими можна описати ризик стосовно об'єкту його виникнення;
- обґрунтування техніки кількісного аналізу ризику;
- вибір адекватної і легко інтерпретується кількісної міри ризику;

- формалізація невизначеності;
- оцінка поточного рівня ризику;
- кількісне визначення допустимого рівня ризику (прийняттого рівня ризику для даного підприємства);
- якісна і кількісна оцінка масштабу наслідків;
- експертна оцінка ймовірності здійснення сценарію;
- оцінка стійкості інноваційного проекту до можливих змін як економічної ситуації в цілому, так і внутрішніх показників проекту, портфелю, програми;
- кількісна оцінка рівня ризику за стадіями життєвого циклу проекту, портфелю, програми;
- кількісна оцінка ступеня невизначеності реакції навколишнього середовища на здійснення проекту, портфелю, програми;
- визначення граничних умов, а також конфігурацій і кордонів сприятливих, несприятливих і небезпечних (критичних) зон для кожного з учасників інноваційної програми;
- кількісне визначення витрат, пов'язаних з видами ризику;
- кількісна оцінка ризиків;
- кількісна оцінка інформації.

Аналіз результатів якісної і кількісної оцінки ризиків інноваційної програми передбачає:

- визначення взаємозв'язку окремих ризиків і інтегрованого ефекту від їх дії;
- інтегральна оцінка ризику;
- аналіз критичних значень (тих складових ризику, значення яких перевищують критичну величину);
- обґрунтування виправданості виявленого ризику;
- оцінка можливого збитку, пов'язаного з несприятливим розвитком подій;
- оцінка вигідності впливу на ризик для кожної з зацікавлених сторін;
- попереднє прийняття рішення про дію (бездіяльність) на підставі отриманих кількісних оцінок ризику.

Планування реагування на ризики інноваційної програми передбачає:

- прогнозування розвитку ситуації;
- формування системи пріоритетів суб'єкта управління ризиком щодо критеріїв прийняття рішень по вибору механізму впливу на ризик;
- проектування стратегій реагування на ризики;
- визначення обсягів фінансових ресурсів, необхідних для реалізації кожної стратегії;
- формування обмеженого набору допустимих варіантів стратегії впливу на ризики;
- складання плану реагування на можливі ризикові події;
- угруповання методів пристосування до об'єктивних чинників і впливу на суб'єктивні чинники;
- оцінка доцільності і можливості зниження (збільшення) ризику;
- оцінка варіантів управління ризиком з використанням методології порівняльної ефективності за критерієм забезпечення загальної стійкості діяльності підприємства;
- вибір оптимальної стратегії, виходячи зі співвідношення витрат і ефекту;
- аналіз потенційних наслідків реалізації обраної стратегії;
- вибір необхідних для даної стратегії прийомів управління ризиком;
- розробка двох типів антиризикових програм: планової та надзвичайної;
- виявлення і оцінка побічних ефектів, здатних негативно впливати на кінцеву ефективність вжитих дій;
- розробка варіантів контролю за ризиком;
- вироблення тактики відстеження ризиків, що залишилися;
- планування методики управління вторинними ризиками;
- складання контрактів, що обумовлюють відповідальність за ризики;
- розробка програми забезпечення нормального функціонування підприємства під час здійснення антиризикових заходів;
- остаточне прийняття рішення;

– складання алгоритму рішення (поетапне поділ запланованого рішення на певну кількість дрібніших і простих рішень).

Здійснення антиризикових заходів інноваційної програми передбачає наступні дії: пошук і мобілізація фінансових ресурсів для здійснення антиризикових заходів; реалізація заходів щодо виконання прийнятого рішення.

Оцінка ефективності здійснених заходів та коригування результатів включає здійснення наступних заходів:

- аналізуються результати обраної стратегії ризик-менеджменту;
- аналізуються наслідки вжитих заходів по впливу на ризик;
- оцінюється ефективність вжитих заходів по впливу на ризик;
- формулюються висновки про необхідність коригування комплексу здійснюваних заходів.

Моніторинг та контроль ризиків передбачає наступні заходи:

- розробка і реалізація процедур контролю над ризиками поточних позицій;
- створення механізму збору і обробки додаткової інформації, виявлення нових обставин, що змінюють рівень ризику і характер антиризикових заходів;
- моніторинг ризиків;
- моніторинг ризик-менеджменту;
- створення системи внутрішнього аудиту інноваційного проекту, портфелю, програми;
- переоцінка ризиків;
- коригування антиризикових заходів;
- прийняття оперативних рішень за відхиленнями;
- контроль за ефективністю роботи систем забезпечення безпеки;
- розробка і постійне коректування антиризикової інноваційної стратегії та тактики учасника програми щодо працівників, конкурентів, постачальників, споживачів, органів влади та засобів масової інформації;
- виявлення наявності відхилень фактичних результатів від планових в системі реагування на ризики;

- обґрунтування необхідності внесення змін у стратегію і тактику ризик-менеджменту;
- відстеження динаміки рівня ризиків за певний проміжок часу;
- складання звітів з управління ризиками;
- відстеження якісних змін в руських кожного типу;
- складання оновленого плану реагування на ризики;
- коригування або перепланування проекту, портфелю, програми в разі потреби.

Внутрішній аудит передбачає, що система повинна бути доступною і зрозумілою для менеджерів, включати не тільки точні рекомендації з управління інноваційними ризиками, а й певний обсяг поточної і прогнозованої інформації, що буде сприяти прояву творчої ініціативи менеджерів і появи нестандартних рішень в області ризик-менеджменту.

Також в системі повинні відслідковуватися і контролюватися тільки реальні ризики проекту, щоб не акцентувати увагу менеджерів на ризики, ймовірність появи яких гранично мала. Необхідно передбачити механізм забезпечення динамізму (саморозвитку) системи внутрішнього аудиту.

Система повинна забезпечувати диференціацію загального і інтеграцію одиничних ризиків.

З одного боку, повинен бути забезпечений перехід від загального ризику до приватним, а від них – до одиничних ризиків і навпаки.

З іншого боку, при існуючій тенденції зростання числа одиничних ризиків процеси управління ризиком повинні охоплювати розумна межа ризиків.

Для ефективного управління ризиками інноваційної діяльності з метою створення певного зовнішнього оточення і методичної підтримки системи, організаціям слід передбачити здійснення дій, показаних на рис. 3.4.

Багато систем є надто складними, щоб можна було аналітичними методами змоделювати впливи невизначеності на них. Однак їх можна оцінювати, розглядаючи вхідні дані як випадкові змінні та виконуючи певну кількість N обчислень (так званих імітаційних моделювань) формуванням вибірок вхідних

даних для одержання N можливих наслідків бажаного результату [308].

Використання імітаційного моделювання (наприклад, методом Монте-Карло) при управлінні ризиками інноваційної діяльності дозволяє здійснити оцінювання впливу невизначеності на системи. Застосування імітаційного моделювання дає змогу оцінити діапазон можливих результатів і відносну частоту значень у цьому діапазоні для кількісних показників системи (наприклад, вартості, тривалості, продуктивності, попиту та інших подібних показників).



Рисунок 3.4 – Методичні рекомендації з управління ризиками інноваційної діяльності

Вхідні дані імітаційного моделювання – детально пророблена модель системи та інформація про типи вхідних даних, джерела невизначеності, які має бути відображено, та про необхідні вихідні дані. Вхідні дані, пов'язані з невизначеністю, зображають як випадкові змінні з більшим або меншим розкидом їхніх розподілів відповідно до рівня незизначеностей, Задля цього часто використовують рівномірний, трикутний, нормальний і логарифмічно нормальний розподіли.

Процес імітаційного моделювання при управлінні ризиками інноваційної діяльності складається з наступних дій.

Спочатку визначають модель або алгоритм, які якомога точніше відображають поведження досліджуваної системи.

Модель тестується кілька разів, використовуючи випадкові числа, щоб отримати вихідні дані моделі (імітування системи). Значення, які вибирають для вхідних даних, базуються на відповідних розподілах імовірності, які відображають характер невизначеності для параметрів системи В усіх випадках за допомогою комп'ютерної програми (у нашому випадку ми використовуємо середовище AnyLogic) модель застосовується багато разів з різними вхідними даними з метою отримання численних вихідні дані, які потім будуть оброблені за допомогою статистичних методів.

З метою оцінки ризиків проекту в дисертації запропоновано для розрахунку параметрів мережевої моделі наукового проекту використовувати метод GERT (Graphical Evaluation and Review Technique – Метод графічної оцінки й аналізу). Цей метод дозволяє враховувати ймовірнісні оцінки не тільки тривалостей і витрат окремих операцій проекту, а також і логіки мережі (одні операції або групи операцій зовсім не виконуються, інші – виконуються по декілька раз).

GERT-метод є альтернативний ймовірнісним методом мережевого планування, який застосовується у випадках організації робіт, коли наступні роботи можуть починатися після завершення тільки деякого числа з попередніх, причому не всі роботи, представлені на мережевій моделі, повинні бути виконані для завершення проекту. Використовується, в основному, для планування інноваційних проектів [299].

Оснoву застосування методу GERT становить використання альтернативних мереж, званих GERT-мережами. Вони дозволяють більш адекватно планувати складні процеси виробництва в тих випадках, коли важко або неможливо (з об'єктивних причин) однозначно визначити, які саме роботи і в якій послідовності повинні бути виконані для досягнення мети проекту (тобто існує багатоваріантність реалізації проекту) [299].

Метод GERT дозволяє отримати в чисельному вигляді функції розподілу (або щільності розподілу ймовірностей) часу досягнення стоку GERT-мережі з точністю, достатньою для практичних застосувань.

Система GERT є графоаналітичною. Кожній дузі GERT-мережі приписані ймовірність виконання і параметри розподілу ймовірностей. Ці характеристики визначаються конкретними технічними параметрами системи. Зміна параметрів системи оцінюється через відповідні вартісні залежності. Процес проектування представляється таким чином. Змінюючи параметри GERT-моделі відповідно до тієї чи іншої стратегії, розробник системи (учасник інноваційної програми) допомагається поліпшення її характеристик. Іншими словами, учасник, використовуючи модель як інструмент, знаходить окремі елементи або підсистеми, що вносять велику ступінь невизначеності в роботу проектованої системи. Проектувальник далеко не завжди може передбачити стохастичну поведінку моделі (і відповідної їй технічної системи). Тому після кожної зміни, внесеної в GERT-модель, виконується її контрольний прогін і отримується чисельно вихідні характеристики, зокрема закон розподілу пройденої довжини траєкторії організацією при виконанні проекту.

В основі методології GERT лежать принципи та інструменти побудови стохастичних мережних моделей і метод статистичних випробувань Монте-Карло.

При побудові GERT-мережі слід враховувати наступні обмеження:

- умовні ймовірності виконання робіт однієї і тієї ж групи повинні бути рівні;
- сума умовних ймовірностей виконання усіх груп робіт (i, j) ініціює подію і дорівнює одиниці;
- умовні ймовірності виконання зворотних робіт повинні бути менше одиниці.

Реалізація даного методу можлива на основі використання імітаційного

моделювання, наприклад в середовищі AnyLogic, яке має графічне середовище користувача та дозволяє використовувати мову Java для розробки моделей.

При застосуванні методу імітаційного моделювання будується математична модель результуючого показника (що характеризує науковий проект) як функції змінних і параметрів. Змінними вважаються випадкові складові наукового проекту, параметрами – ті складові проекту, значення яких передбачаються детермінованими. Математична модель перераховується при кожному новому імітаційному експерименті, протягом якого значення основних невизначених змінних вибираються випадковим чином на основі генерування випадкових чисел. Результати всіх імітаційних експериментів об'єднуються в вибірку і аналізуються за допомогою статистичних методів для отримання розподілу ймовірностей результуючого показника і розрахунку основних вимірників ризику інноваційного проекту.

Метод імітаційного моделювання в рамках управління науковими проектами дозволяє проводити розрахунку таких характеристик проекту як інтегральних показників ефективності проекту, показників рентабельності здійснюваної в рамках проекту інноваційної діяльності, дослідження сітьового графіка реалізації наукового проекту з випадковою тривалістю етапів.

Надалі розглянемо імітаційне моделювання ефективності етапів наукового проекту з урахуванням базового варіанту наукового проекту. В якості результуючого показника обираємо пройдено довшину траєкторії організації при виконанні даного проекту.

Критерій ймовірність проходження довжини траєкторії при нормальному розподілі задається наступним виразом:

$$ProbNorm(A,S) = \int_0^{\infty} \theta(PF(A,S,x)) \text{Log}N(x) dx . \quad (3.1)$$

де $\theta(y)$ – тета-функція з аргументом $y = PF(A,S,x)$, що приймає наступні значення: $\theta(y) = 1$, якщо $y > 0$, та $\theta(y) = 0$ в інших випадках.

Для розрахунку значень даного критерію використовуються ті ж два параметр що і для математичного очікування довжини траєкторії L – математичне очікування

пройденої довжини траєкторії M_L в момент t прогнозу і дисперсія нормального розподілу про носіння логарифмів послідовних значень пройденої довжини траєкторії на кожному етапі реалізації наукового проекту.

Сенс формули легко бачити в дискретному випадку, коли ми маємо кінцеву послідовність чистої поточної вартості проекту $L \{x_t; t = t_1, t_2, \dots, t_n\}$. Замість функції щільності розподілу $LogN(x)$ у нас буде набір ймовірностей $\{p(x_{t_i}); i = 1, 2, \dots, n\}$ пройденої довжини траєкторії L в майбутньому.

Для розрахунку ймовірнісних характеристик проекту кожному зі сценаріїв привласнюється власна ймовірність реалізації $p(x_{t_i})$. Далі розраховуються інтегральні характеристики наукового проекту.

За результатами імітаційного моделювання було доведено, що довжина траєкторії L , що пройшов ЗВО у просторі цільових станів підпорядковується нормальному закону розподілу із функцією щільності розподілу:

$$f(L) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(L-M_L)^2}{2\sigma^2}}, \quad (3.2)$$

де M_L – математичне очікування довжини траєкторії;

σ – середньоквадратичне відхилення.

Якщо, відповідно до плану проекту, бажана довжина траєкторії ЗВО становить L_p , то відсоток успішно реалізованих проектів можна визначити за формулою (4):

$$P(L \geq L_p) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{L_p}^{+\infty} e^{-\frac{(L-M_L)^2}{2\sigma^2}} dL. \quad (3.3)$$

Для оцінки ризику у якості параметру цільового стану будемо використовувати дохід D . Тоді величина ризику:

$$R = 1 - \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{D_p}^{+\infty} e^{-\frac{(D-M_D)^2}{2\sigma_D^2}} dD. \quad (3.4)$$

Знаючи математичне очікування і стандартне відхилення, будується крива розподілу L . Розподіл ймовірності проходження довжини траєкторії організації при виконанні проекту представлена на рис.3.5.

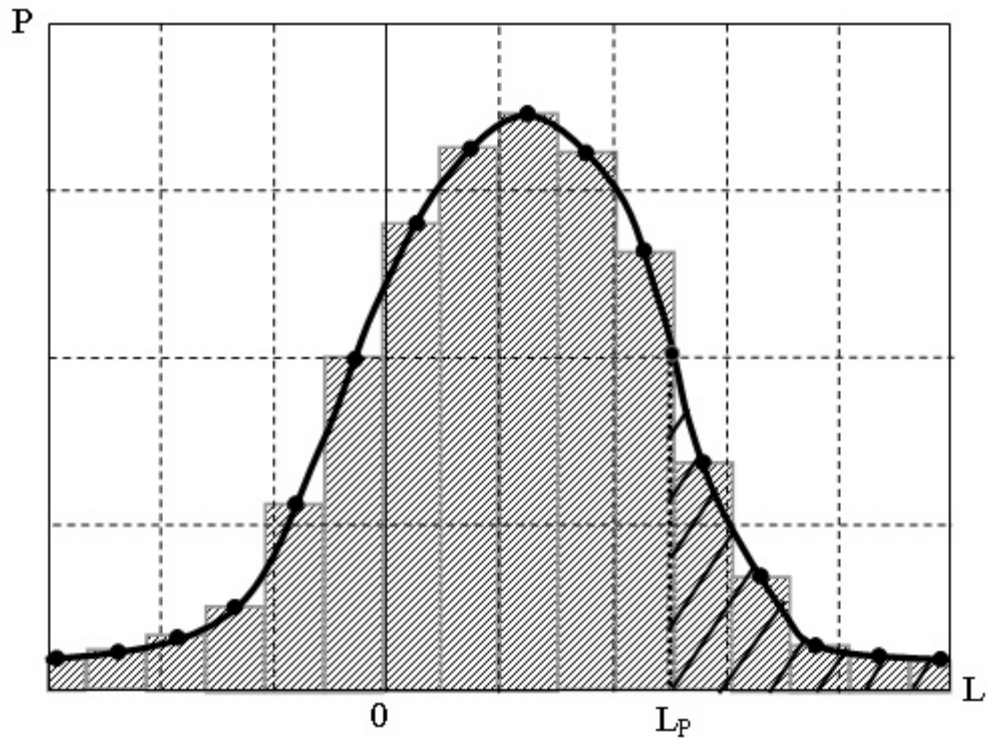


Рисунок 3.5 – Розподіл ймовірності проходження довжини траєкторії організації при виконанні проекту

Процес управління ризиками наукових проектів для прийняття подальшого рішення про продовження дослідження чи зупинення на певному етапі розбиваємо на етапи з метою побудови математичної моделі, здійснення імітації і аналізу результатів.

Першим етапом в процесі ризик-аналізу буде створення математичної моделі наукового проекту. Хоча кожен науковий проект вимагає створення своєї унікальної математичної моделі, але її загальне представлення включає в себе визначення змінних, які включаються в модель, визначення типу розподілу, якому ці змінні

схильні, визначення взаємозалежностей – функціональної та ймовірнісної залежності між змінними, тобто:

$$L = f(x_1, x_2, \dots, x_i; a_1, a_2, \dots, a_j), \quad i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m. \quad (3.5)$$

де x_i – ризик-змінні (складові пройденої довжини траєкторії є випадковими величинами); a_j – фіксовані параметри моделі, тобто ті складові пройденої довжини траєкторії, які в результаті попереднього аналізу були визначені як незалежні або малозалежні від зовнішнього середовища і тому розглядаються як детерміновані величини.

Визначення змінних, які включаються в модель, є самостійним етапом управління ризиками, що відображає перш за все результати дослідження ризиків на якісному рівні. Наприклад, проведення опитувань експертів дозволяє виділити найбільш проблемні місця наукового проекту.

Рішення про включення змінної в модель має прийматися на підставі кількох факторів, зокрема чутливості результату наукового проекту до коливань змінної і ступеня невизначеності змінної (тобто можливими межами її зміни).

При формуванні моделі необхідно намагатися виділити в якості ризик-змінних тільки найбільш важливі, значущі змінні. Існують декотрі причини обмеження кількості ризик-змінних в моделі, сутність яких передбачає наступні положення. Збільшення числа ймовірнісно залежних змінних моделі збільшує можливість отримання суперечливих сценаріїв через складність в обліку і контролю залежності і коррельованості. Зі зростанням числа змінних зростають витрати (як фінансові, так і тимчасові), необхідні для коректного і акуратного визначення розподілу їх ймовірностей і умов ймовірнісної залежності. Для відбору ризик-змінних за інноваційним проектом були виконані необхідні розрахунки (табл. 3.2). Проведено аналіз чутливості результату проекту (L) до основних складових елементів моделі пройденої довжини траєкторії, тобто оцінка того, на скільки відсотків зміниться L при зміні показника на 1%. Отримані значення взяті за модулем і проранжовані в порядку зменшення з побудовою рейтингу.

Таблиця 3.2 – Рейтинг ризик-змінних наукового проекту

| № З/п | Показник | Чутливість L до показника | Рейтинг |
|----------|---|--------------------------------|---------|
| 1 | Кількість реалізованих патентів на винаходи | 29,53 | 1 |
| 2 | Якість проведення наукового експерименту | 21,07 | 2 |
| 3 | Кваліфікованість виконавців наукового проекту | -10,92 | 3 |
| 4 | Обсяг фінансування | -8,98 | 4 |
| 5 | Термін окупності наукового проекту | -8,46 | 5 |
| 6 | Можливість впровадження інновації, попит на новітню продукцію | -1,91 | 6 |
| 7 | Державне регулювання інноваційної діяльності | -0,63 | 7 |

Далі на основі рейтингу та інформації про можливі зміни складових елементів моделі пройденої довжини траєкторії вибираються ризик-змінні, які в рамках імітаційного моделювання будуть вважатися випадковими величинами.

Вибираються змінні, які опинилися у верхній частині рейтингу. Для наведеного прикладу це можуть бути, наприклад, кількість реалізованих патентів на винаходи і якість проведення наукового експерименту, так як чутливість L до них в порівнянні з чутливістю L до інших елементів набагато більше.

Аналізується експертна інформація про характер зміни обраних з рейтингу змінних (коливається сильно, слабо, детермінована). Якщо немає додаткової інформації про характер коливання змінних, остаточні висновки базуються на рейтингу.

Далі формується остаточний список ризик-змінних. У прикладі ризик-змінними будуть кількість реалізованих патентів на винаходи і якість проведення наукового експерименту.

Потім виконується вибір закону розподілу ймовірностей. Якщо не обумовлено умова ймовірнісної залежності ризик-змінних, то вважається, що змінні є незалежними і підкоряються деякому закону розподілу.

Закон розподілу задає ймовірність вибору значень в рамках певного діапазону. Стандартні розрахунки використовують один вид розподілу ймовірностей для всіх

проектних змінних, включених в розрахункову модель: детермінований розподіл коли конкретне єдине значення змінної вибирається з ймовірністю, яка дорівнює одиниці ($p = 1$). Отже, базова модель наукового проекту може розглядатися як детермінований аналіз і окремих випадок імітаційної моделі для детермінованих ризик-змінних.

Для кожної ризик-змінної, що є випадковою величиною, в процесі створення моделі необхідно підібрати вид розподілу. Підбір закону розподілу складний перш за все через обмеженість статистичних даних. При наявності достатньої кількості інформації для більш точного підбору закону розподілу слід здійснювати його методами математичної статистики (перевірка гіпотези про узгодженість вибірових даних з підібраним законом розподілу, наприклад за допомогою критерію згоди χ^2).

При оцінці законів розподілу експертним методом адекватність таких результатів оцінити складніше. Підхід, пов'язаний з використанням суб'єктивних ймовірностей експертів, носить суб'єктивний характер. В першу чергу це пов'язує з труднощами в оцінці ймовірностей. Але, з урахуванням важливості додаткової інформації при прийнятті рішень, використання експертів необхідно.

На практиці найчастіше використовують нормальний, трикутний, рівномірний, дискретний закони розподілу ймовірностей. Покажемо закони розподілу ймовірностей при реалізації наукового проекту ЗВО.

Алгоритм підбору закону розподілу включає наступні кроки. Спочатку слід визначити можливі межі коливання ризик-змінної (межі діапазону). Далі – обрати загальний вигляд закону розподілу. Потім, з урахуванням діапазону коливання змінної і загального вигляду, необхідно оцінити основні числові характеристики закону розподілу (безперервний випадок) або приписати можливим значенням ризик-змінної ймовірності їх реалізації (дискретний випадок). Межі діапазону визначаються через встановлення мінімальних і максимальних значень, в межах яких можуть змінюватися (за припущеннями експерта) значення проектних змінних. У дискретному розподілі також необхідно визначити піддіапазони, які розташовані в межах кордонів, позначених максимальним і мінімальним значеннями. Процес визначення меж діапазону для проектних змінних здійснюється на основі вивчення

всієї доступної інформації: статистики і оцінок експертів.

Необхідно враховувати, що підбір теоретичного закону розподілу, завдання математичного очікування і дисперсії – найбільш складні завдання з математичної і зі змістовної точок зору. Наприклад, нормальний, трикутний і рівномірний розподілу ймовірностей симетричні, але мають різний розкид щодо середнього значення, таким чином, для їх завдання необхідно встановити межі діапазону, математичне очікування і дисперсію. Значення цих ключових характеристик можуть бути отримані експертним шляхом і на основі аналізу статистики. Найбільш часто використовуваний тип розподілу ймовірностей – дискретний. Експертові пропонується визначити інтервали і приписати ймовірності кожному інтервалу або значенням.

Як впливає з вищевикладеної інформації, процес приписування законів розподілу вимагає аналізу різного виду інформації і погано піддається формалізації.

Залежно від наявності інформації пропонується використовувати один з трьох підходів до підбору закону розподілу і оцінці його характеристик: обробка наявної статистики (за обсягом фінансування, попитом на новітні технології та ін.); експертний висновок; вибір рівномірного розподілу, що відображає наявність малої кількості інформації про змінну (тільки діапазони зміни). Точність підбору закону розподілу, тобто точність оцінки характеристик розподілу при заданих межах зміни ризик-змінних безпосередньо впливає на якість моделі і точність оцінки розподілу L , тобто на отриманий результат внаслідок застосування моделі.

У розрахунку наукового проекту подивимося, наскільки сильно відрізняються результати імітаційного моделювання при виборі тільки трикутного розподілу або тільки рівномірного розподілу ризик-змінних. При проведенні кількісного ризик-аналізу були встановлені наступні ризик-змінні (кількість реалізованих патентів на винаходи в од., ціни - в у.о.): кількість реалізованих патентів на винаходи в перший, другий, третій роки; ціна продажу.

Нехай всі ризик-змінні – незалежні випадкові величини. Позначимо ризик-змінні через Q_i - кількість реалізованих патентів на винаходи в i -й рік; c - ціна продажу патенту. Нехай $Q_1 = 31$ од., $Q_2 = 39$ од., $Q_3 = 39$ од., $c = 342$ у.о./од.;

$L = 37278$ у.о.

Результати для 200 випробувань у при комп'ютерному моделюванні у програмі Statistica при рівномірному розподілі ризик-змінних наступні: математичне очікування L : $M_L = 35114,3$ у.о.; стандартне відхилення: $\sigma(x) = 20008,76$ у.о.; коефіцієнт варіації L : $Var = 0,58$; мінімальне значення $L_{\min} = 4524,42$ у.о.; максимальне значення $L_{\max} = 48125,78$ у.о.; ймовірність реалізації неефективного проекту: $p' = 0,03$.

Гістограма при рівномірному розподілі ризик-змінних показана на рис. 3.6.

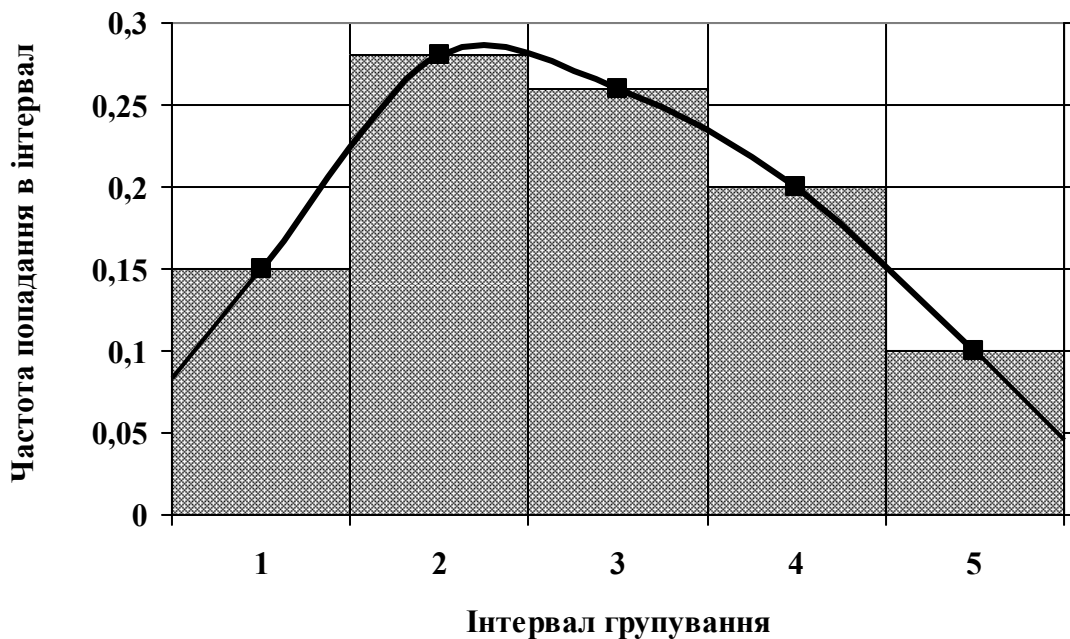


Рисунок 3.6 – Зміна L при рівномірному розподілі ризик-змінних

Результати для 200 випробувань при трикутному розподілі ризик-змінних: математичне очікування L : $M_L = 33228,5$ у.о.; стандартне відхилення: $\sigma(x) = 12256,23$ у.о.; коефіцієнт варіації L : $Var = 0,37$; мінімальне значення $L_{\min} = 3303,22$ у.о.; максимальне значення $L_{\max} = 66325,81$ у.о.; ймовірність реалізації неефективного проекту: $p' = 0$.

Гістограма при трикутному розподілі ризик-змінних показана на рис. 3.7.

Уточнення виду розподілу проекту призводить до зміни результатів. Науковий проект з трикутним розподілом ризик-змінних (при однаковому діапазоні їх зміни) володіє більшою стійкістю. У другому випадку отримання негативного L практично неймовірно, а коефіцієнт варіації, що характеризує відносний розкид значень L ,

набагато нижче (0,37 у порівнянні з 0,58 при рівномірному розподілі ризик-змінних).

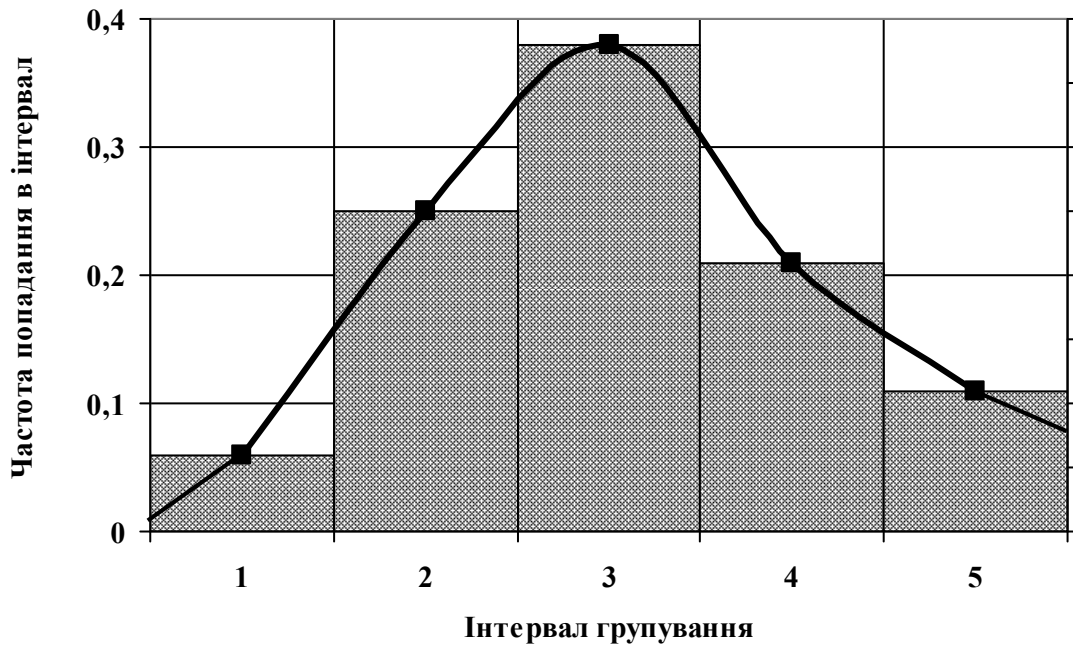


Рисунок 3.7 – Зміна L при трикутному розподілі ризик-змінних

Відсутність обліку імовірнісної залежності змінних, зокрема корелювання, може привести до помітних спотворень результатів статистичного моделювання. Включення імовірнісно залежних ризик-змінних в математичну модель наукового проекту може привести до серйозних перекручувань характеристик стійкості проекту, якщо залежна умова не буде врахована в математичній моделі. Ступінь зсуву результатів залежить від важливості імовірнісно залежних змінних по відношенню до проекту. Тому проводиться спеціальний етап встановлення наявності імовірнісної залежності, зокрема кореляції між змінними і пошуку можливостей її обліку в моделі. Це стосується як парної, так і множинної кореляції.

Розглянемо результати моделювання. Аналіз будемо проводити для випадку рівномірного розподілу випадкових величин. Нехай після проведення додаткових досліджень було встановлено наявність лінійної кореляції між кількістю реалізованих патентів і ціною. Припустимо, що за вихідними даними відомо, що коефіцієнт регресії в рівнянні зв'язку між ціною і обсягом реалізації дорівнює $r = -0,7$, що показує негативну сильну лінійну залежність між обсягом продажів і ціною на патент, що, по суті, відображає закон попиту. Тоді, рівняння регресії, що враховуються в моделі, виглядають так:

$$q_i = Q_i - r * c \quad (3.6)$$

Тобто, кількість реалізованих патентів на винаходи у 1-й рік $q_1 = 31 - 0,7 * c$; кількість реалізованих патентів на винаходи у 2-й рік $q_2 = 39 - 0,7 * c$; кількість реалізованих патентів на винаходи у 3-й рік $q_3 = 39 - 0,7 * c$.

Тоді, математичне очікування L : $M_L = 36258,3$ у.о.; стандартне відхилення: $\sigma(x) = 1265,23$ у.о.; коефіцієнт варіації L : $Var = 0,04$; мінімальне значення $L_{\min} = 32256,2$ у.о.; максимальне значення $L_{\max} = 40125,8$ у.о.; ймовірність реалізації неефективного проекту: $p' = 0$.

Гістограма з урахуванням імовірнісної залежності ризик-змінних показана на рис. 3.8.

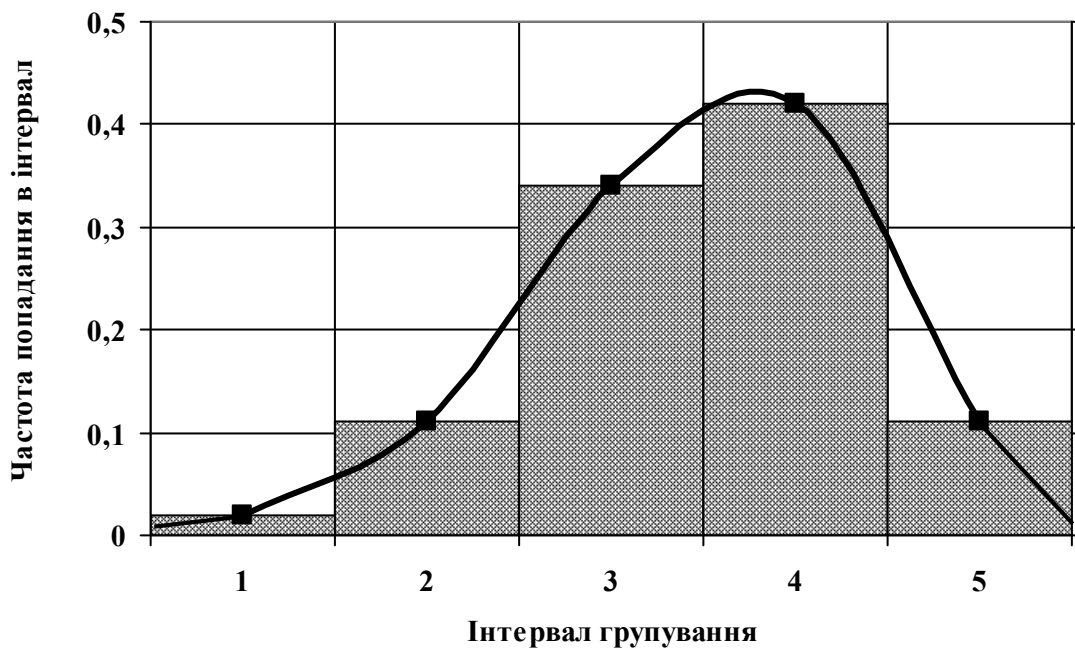


Рисунок 3.8 – Зміна L з урахуванням імовірнісної залежності ризик-змінних

Очевидно, що отримані результати істотно відрізняються від моделі, в якій всі ці ризик-змінні вважалися незалежними. Облік кореляції уточнює модель. Науковий проект, як з'ясується, має значний запас міцності і дуже надійний. Коефіцієнт варіації знизився з 0,58 до 0,04, а ймовірність реалізації неефективного проекту – з 0,03 до 0.

При прийнятті рішення про продовження чи зупинку інноваційного проектування доцільним є проведення дій, зазначених на рис.3.9.

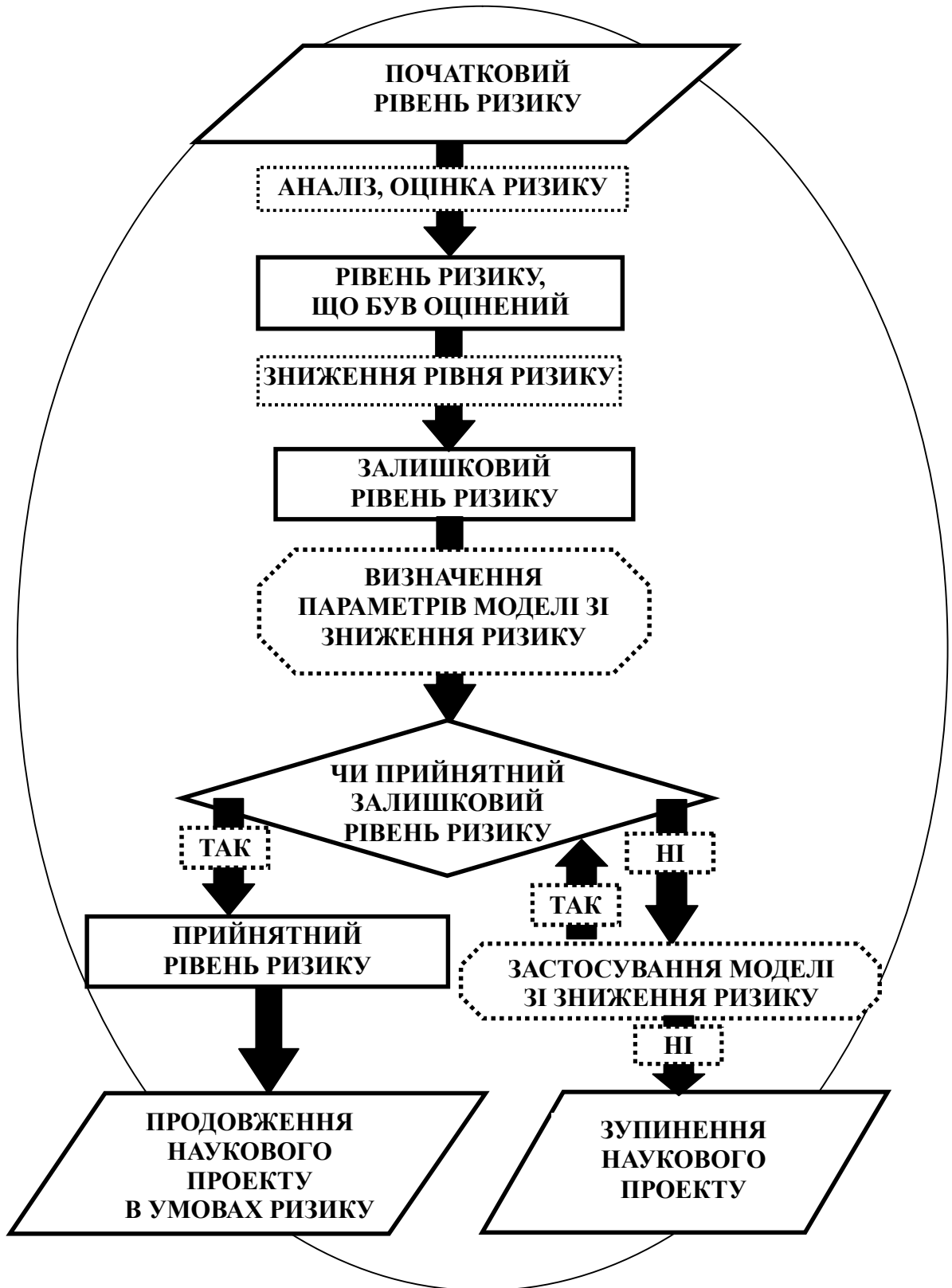


Рисунок 3.9 – Алгоритм зниження ризику в при реалізації наукових проектів

3.2. Модель управління ризиками портфелю наукових проектів закладів вищої освіти

Методи аналізу портфелю проектів засновані на ретельному аналізі ризиків і покликані визначити найбільш ефективні критерії, які можуть виступати в якості міри прибутковості як окремого проекту, так і портфелю проектів. При цьому багато проектів знаходяться в тісному взаємозв'язку між собою і розгляд їх у відриві один від одного, а також від цілей і стратегії організації дає викривлену оцінку результуючих показників. І в першу чергу це стосується наукових проектів ЗВО, які виконуються в рамках інноваційних програм, спрямованих на розробку і комерціалізацію нових технологій або нових продуктів, які на перший погляд можуть бути не дуже вигідні, але приводити до стійкого зростання конкурентоспроможності та доходів організації у подальшому. Таким чином, в портфелі може здійснюватися перенаправлення грошового потоку, що генерується одним проектом, на виконання стратегічно більш вигідного проекту. Тому управління портфелем повинно виконуватися без відриву від стратегії. За допомогою принципів портфельного управління проводиться оцінка поточного портфелю проектів і проектних ініціатив, відбір стратегічно виправданих і найбільш привабливих проектів для включення в стратегічний портфель проектів. Для інноваційної програми проектів бажано також враховувати зв'язок між окремими проектами, реалізованими організацією, так як в більшості випадків інноваційні проекти пов'язані спільною стратегічною спрямованістю і їх не можна розглядати в якості незалежних.

При визначення ризиків портфелю проектів припускаємо, що мета формування портфелю полягає у максимізації L_p учасника інноваційної програми при виконанні обмежень за ресурсами і ризиком. Величину ризику від настання події R можна задати у вигляді частки $W(R)$ від розрахункового (без урахування ризику) значення L .

Припускаємо, що вплив ризиків є мультиплікативним, тобто при реалізації ризику R та при відсутності інших ризикових подій замість розрахункового значення

L учасник отримує $L_R = (1 - W(R))L$.

Якщо реалізуються одночасно два і більше ризики, то L залежить від характеру взаємовпливу ризиків. Розглянемо наступні варіанти взаємовпливу.

Позначимо через R_{ij} ризик, який передбачає, що реалізуються одночасно ризики R_i та R_j . Тоді $W(R_{ij}) = W(R_i) + W(R_j)$. Будемо стверджувати, що ризики R_i та R_j взаємно посилюють один одного, якщо $W(R_{ij}) = \alpha(W(R_i) + W(R_j))$ при $\alpha > 1$, та взаємно послаблюють, якщо $\alpha < 1$.

Якщо при настанні двох ризиків R_i та R_j , в результаті R_i не має необхідності проводити оцінку R_j , то ризик R_i буде поглинаючим по відношенню до R_j , тоді у цьому випадку $W(R_{ij}) = W(R_i) = \max\{W(R_i), W(R_j)\}$.

У загальному випадку $W(R_{ij}) = f(W(R_i), W(R_j))$.

Передбачається, що по проекту зіставлений набір ризиків R_1, R_2, \dots, R_K . Серед вказаних ризиків виділимо не пов'язані між собою ризики, тобто ті, реалізація яких не залежить від того, матимуть місце інші можливі ризики чи ні. У реальних ситуаціях до таких ризиків можна віднести зовнішні по відношенню до проекту ризики. Припускаємо, що ці ризики мають номери $1, \dots, K_1$. Пов'язані між собою ризики об'єднаємо у групи таким чином, що ризики із різних груп можна вважати непов'язаними.

Припустимо, що група пов'язаних між собою ризиків лише одна.

Підсумовуючи вищевикладене, маємо K_1 не пов'язаних між собою ризиків R_1, R_2, \dots, R_{K_1} і групу $R_{K_1+1}, R_{K_1+2}, \dots, R_K$ пов'язаних між собою ризиків.

Для формування імовірнісного опису можливих ситуацій слід визначити ймовірність будь-якого можливого в рамках даної постановки події $R \in \Omega$.

Розглянемо довільно можливу елементарну подію R^* . Припустимо, що в групі пов'язаних між собою ризиків цій події відповідає ризик R_h ($h > K_1$). У цьому випадку ймовірність події $P(R^*)$ визначається рівністю:

$$P(R^*) = P(R_1) \cdot P(R_2) \cdot \dots \cdot P(R_{K_1}) \cdot P_h. \quad (3.7)$$

Множину елементарних подій описаного виду позначимо символом Ω^* .

У випадку, коли елементарна подія R^{**} є такою, що у другій групі ризиків реалізується два пов'язаних між собою ризики R_k та R_m , ($k, m > K_1$) маємо:

$$P(R^{**}) = P(R_1) \cdot P(R_2) \cdot \dots \cdot P(R_{K_1}) \cdot P_{k,m}. \quad (3.8)$$

Множину подій R^{**} позначимо Ω^{**} . Маємо $\sum_{r \in \Omega} P(R) = 1$.

З урахуванням того, що для непов'язаних між собою ризиків значення функції впливу складаються, отримаємо наступний розподіл:

$$W = \sum_{n=1}^{K_1} W_n + W_l \text{ при } R \in \Omega^*; \quad (3.9)$$

$$W = \sum_{k=1}^{K_1} W_k + W_{k,m} \text{ при } R \in \Omega^{**}. \quad (3.10)$$

Випадкова величина $W(R)$ показує сукупний вплив ризиків на результат проекту.

Нехай портфель – це множина проектів $N = \{n_i : i \in [1, n]\}$, де n_i – окремі проекти портфелю.

Тоді випадкова величина L_P , яка характеризує довжину траєкторії з урахуванням ймовірності реалізації портфелю проектів, є зваженою сумою:

$$L_P = \sum_{\forall n_i \in N} W_{ij}(R_{ij}) \cdot L_{n_i}, \quad (3.11)$$

де R_{ij} – випадкова величина, що характеризує ризики всіх проектів портфелю одночасно.

Величина математичного очікування довжини траєкторії трактується: як очікуване переміщення при реалізації портфеля проектів.

Для визначення середньоквадратичного відхилення $\sigma(L_P)$ позначимо символом λ_N вектор-стовбець, компонентами якого є значення L_n , де $n = n_1; \dots; N$ ($n \in N$).

З урахуванням введених позначень маємо:

$$\sigma^2(L_P) = \lambda_n^T \cdot U_n \cdot \lambda_n, \quad (3.12)$$

де U_n – матриця коваріацій для набору випадкових величин $W_k(R^k)$ з номерами $k \in N$, які відповідають обраному портфелю проектів.

Величину $\sigma(L_P)$ будемо називати ризиком портфелю проекту.

Ефективним портфелем проектів приймаємо такий портфель $P^* = \{n_i^* : i \in [1, N]\}$, для якого не існує допустимого портфелю $P = \{n_i : i \in [1, M]\}$ з властивостями: $M(L_P) \geq M(L_{P^*})$, $\sigma(L_P) \leq \sigma(L_{P^*})$.

3.3. Розробка моделі управління ризиками інноваційної програми

Для визначення ризику інноваційної програми пропонується здійснити розподіл ризиків в залежності від етапів програми (табл. 3.2).

З метою визначення областей інноваційної діяльності для здійснення раціональної концентрації ресурсів для запобігання появі ситуацій ризику введемо рангову систему оцінки критеріїв. При цьому використовується наступна класифікація заходів протидії (попередження) ситуаціям ризику:

- Cancel – відмова від продовження певного етапу інноваційної програми;
- Go&Insure – продовження певного етапу інноваційної програми, перехід до наступного етапу, страхування ризиків;
- Go&Do – продовження певного етапу інноваційної програми, у разі необхідності внесення несуттєвих змін.

Таблиця 3.2 – Класифікаційна модель розподілу ризику інноваційної програми

| № | Ризик | ФД | ПД | ПКР | ДВ | СВ | ФУПП |
|----|--|----|----|-----|----|----|------|
| 1 | Ризик інвестиційної привабливості програми, R^{INV} | | | | | | |
| 2 | Ризик відсутності необхідних ресурсів, R^{RES} | | | | | | |
| 3 | Ризик невиконання договірних умов між учасниками інноваційної програми за термінами та якістю, R^{CONTR} | | | | | | |
| 4 | Науково-технічні ризики, R^{NTR} | | | | | | |
| 5 | Ризик відхилення у термінах реалізації етапів інноваційної програми, R^{TERM} | | | | | | |
| 6 | Ризик відхилення параметрів проектно-конструкторських розробок, R^{DEV} | | | | | | |
| 7 | Ризик невідповідності кадрів вимогам програми, R^{PERS} | | | | | | |
| 8 | Негативні результати програми (неконкурентоспроможний інноваційний продукт), R^{NOT} | | | | | | |
| 9 | Ризик невідповідності технічного рівня виробництва технічному рівню інноваційного продукту, R^{TECH} | | | | | | |
| 10 | Ризик правового забезпечення, R^{LAW} | | | | | | |
| 11 | Ризик патентного захисту (помилковий вибір територіального характеру патентування, неотримання чи запізнення патентування, обмеження у термінах патентного захисту), R^{PAT} | | | | | | |
| 12 | Ризик завершення терміну дії ліцензії чи сертифікату на виготовлення і використання інноваційного продукту, R^{LIC} | | | | | | |
| 13 | Ризик втрати вже розроблених технічних рішень, R^{LOST} | | | | | | |
| 14 | Ризик появи у конкурентів нових технологій щодо розробки інноваційного продукту, R^{KON} | | | | | | |
| 15 | Екологічний ризик, R^{EC} | | | | | | |
| 16 | Маркетинговий ризик, R^{MAR} | | | | | | |

| | | | | | |
|--|-----------------|--|----------------|--|---------------|
| | незначний вплив | | середній вплив | | значний вплив |
|--|-----------------|--|----------------|--|---------------|

Примітка: ФД – фундаментальні дослідження; ПД – прикладні дослідження; ПКР – проектно-конструкторські розробки; ДВ – дослідне виробництво; СВ – серійне виробництво; ФУПП – фаза утилізації продукту проекту.

Розподіл здійснюється залежно від ступеня завданого збитку учасникам інноваційної діяльності. Серйозність наслідків визначається наступним чином:

- значний вплив передбачає ймовірність появи збитків у разі незавершення інноваційної програми (певного її етапу) внаслідок чого не буде отриманий інноваційний продукт, або інноваційний продукт є неконкурентоспроможним (при цьому фінансування було здійснено у повному обсязі, мають місце значні втрати коштів);

- середній вплив припускає, що отриманий інноваційний продукт не окупився у повному обсязі (витрати на інноваційну діяльність компенсуються страховими виплатами);

- незначний вплив виходить із можливості появи несуттєвих втрат, які компенсуються доходом від продажу інноваційного продукту.

Формуємо матрицю ризику інноваційної програми (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Матриця ризику інноваційної програми

| Якісна характеристика частоти події | Частота настання події | Серйозність наслідків | | |
|-------------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
| | | Значний вплив | Середній вплив | Незначний вплив |
| Часта | >1 | Cancel | Cancel | Go&Insure |
| Імовірна | $1 - 10^{-1}$ | Cancel | Cancel | Go&Insure |
| Випадкова | $10^{-1} - 10^{-2}$ | Cancel | Go&Insure | Go&Do |
| Малоймовірна | $10^{-2} - 10^{-4}$ | Cancel | Go&Insure | Go&Do |
| Неправдоподібна | $10^{-4} - 10^{-6}$ | Go&Insure | Go&Do | Go&Do |
| Неймовірна | $<10^{-6}$ | Go&Insure | Go&Do | Go&Do |

Моделювання процесів ризик-орієнтованого управління інноваційною програмою проводиться по кожному показників, наведених в табл.3.4.

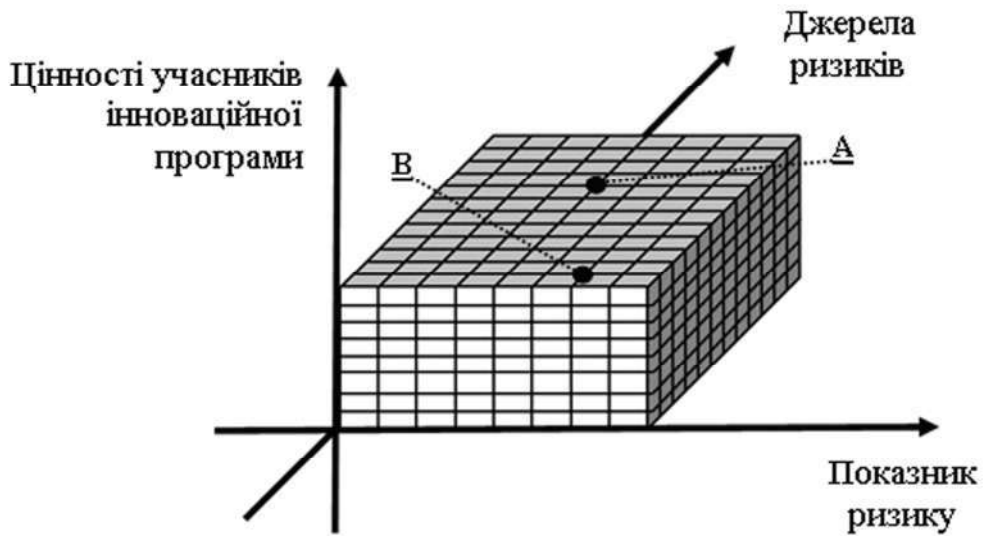
Наведемо приклади опису ситуацій, спираючись на класифікаційну модель. Варіант опису ситуації ризику для точки A з координатами $\{X_4; Y_4; Z_8\}$ наступний: збої в роботі технологічної підсистеми інноваційної програми, на усунення яких можуть знадобитися фінансові ресурси і які можуть мати негативні наслідки в збуті інноваційного продукту. В технологічній підсистемі джерелом збою може бути обладнання (наприклад, при проведенні наукового експерименту), а на його ремонт

або заміну можуть знадобитися кошти, що в підсумку зірве термін розробки інноваційного продукту. Варіант опису ризику інноваційної програми в точці B з координатами $\{X_6; Y_3; Z_1\}$: передбачуваний ризик втрати ринкової позиції, викликаний поверхневим маркетингом, коли розроблений інноваційний продукт виявиться неконкурентоспроможним.

Таблиця 3.4 – Показники при моделюванні процесів ризик-орієнтованого управління інноваційною програмою

| X | Цінності учасників інноваційної програми, схильні до дії ризиків | Y | Показник ризику інноваційної програми | Z | Джерела ризиків інноваційної програми |
|-----|--|-----|--|-----|--|
| 1 | Основні фонди | 1 | Частота виникнення ризикової ситуації | 1 | Конкуренція в ринковій ніші щодо інноваційного продукту |
| 2 | Матеріальні ресурси | 2 | Ймовірність реалізації ризикової ситуації | 2 | Економічна ситуація на національному і міжнародному рівні |
| 3 | Інформаційні ресурси | 3 | Передбачуваність ризикової ситуації | 3 | Соціальна ситуація на національному і міжнародному рівні |
| 4 | Фінансові ресурси | 4 | Масштаб впливу ризикової ситуації | 4 | Політична ситуація на національному і міжнародному рівні |
| 5 | Кадрові ресурси | 5 | Час дії ризикової ситуації | 5 | Правова ситуація на національному і міжнародному рівні |
| 6 | Маркетинг організації | 6 | Тяжкість шкоди від настання ризикової ситуації | 6 | Техногенна ситуація, що впливає на учасників інноваційної діяльності |
| 7 | Інноваційний потенціал | 7 | Можливість диверсифікації ризику | 7 | Управлінська підсистема програми |
| 8 | Екологічна безпека | 8 | Можливість страхування ризику | 8 | Технологічна підсистема програми |
| | | | | 9 | Економічна підсистема програми |
| | | | | 10 | Соціальна підсистема програми |
| | | | | 11 | Наукова підсистема програми |
| | | | | 12 | Екологічна підсистема програми |

Класифікаційна модель управління ризиками при реалізації інноваційної програми представлена на рис. 3.10.



Рисунко 3.10 – Класифікаційна модель управління ризиком інноваційної програми

Дана модель відображає всю сукупність ризиків, яка може з’явитись при реалізації інноваційної програми. Кожен ризик має свій визначений вплив на певну фазу інноваційної програми (згідно табл. 3.2). Враховуючи це припущення, модель набуває вигляду, який представлений на рис.3.12.

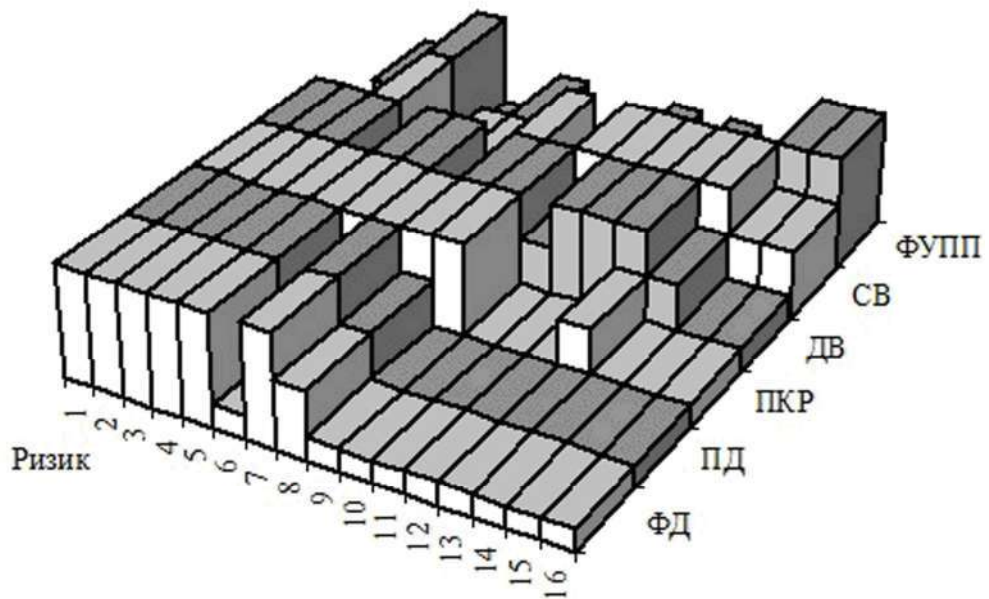


Рисунок 3.12 – Модель управління ризиком в рамках фаз інноваційної програми

Запропонована класифікаційна модель показує можливість опису сукупності ризиків організацій в рамках триєдиної спіральної взаємодії, що реалізують інноваційну програму. Її практичне використання може бути здійснено шляхом віднесення найбільш значущих ризиків до кожного з трьох представлених елементів класифікації. Практична значимість моделі полягає також в тому, що вона дозволяє одноманітно і скоординовано ідентифікувати ризики в єдиному обсязі, сприяючи тим самим вибору адекватних і сумісних інструментів і об'єктів впливу – чи зупинити інноваційну програму, чи впровадити інструменти страхування ризиків, чи продовжувати реалізацію інноваційної програми без внесення змін.

При моделюванні ризик-орієнтованого підходу при програмному управлінні інноваційною діяльністю важливими є встановлення причинних і наслідкових взаємозв'язків ризиків інноваційної програми, наукового проекту і портфелю проектів, побудова моделі імовірнісних розподілів ризиків, встановлення тяжкості матеріальних втрат при настанні страхового випадку інноваційної програми.

Завдяки страхуванню держава отримує можливість зняти з себе тягар витрат по різним виплатам. В ідеалі страхування інновацій забезпечує наступні наслідки (рис.3.13).

Застосування страхування як методу поділу ризиків інноваційної програми дозволяє передати частину ризиків учасників програми страховим компаніям в розмірі деякої страхової суми. При цьому страхування не змінює існуючі параметри ризику, але забезпечує захистом від можливих несприятливих фінансових наслідків реалізації ризику, що досить важливо в умовах впровадження нововведень. Для зниження вартості страхування і відповідних витрат організацій в рамках виконання інноваційної програми даний інструмент доцільно використовувати в комплексі з іншими методами управління ризиком організацій

Відповідно, високі ризики інноваційних проектів поки залишаються без достатнього страхового захисту, що об'єктивно знижує можливості інноваційного розвитку.



Рисунок 3.13 – Наслідки страхування інноваційної діяльності

Однак страховий метод мінімізації ризику має ряд обмежень. В першу чергу це високий розмір страхового внеску, встановленого страховою організацією при укладанні договору страхування, особливо при страхуванні інноваційних ризиків.

Іншим обмеженням використання методу страхування є його недоступність: деякі ризики не приймаються до страхування. Так, якщо ймовірність настання ризикової події дуже велика, страхові фірми або не беруться страхувати цей вид ризику, або вводять непомірно високі платежі. Тому в разі, якщо ризик не може бути застрахованим, підприємству слід вдаватись до власних джерел, користуватися накопиченими резервами і методом самострахування.

Страхування є не тільки методом зниження інноваційних ризиків, а й саме по собі сприяє підвищенню інноваційної активності економіки. Для стимулювання інновацій можна використовувати такий метод, як пільги інноваційним підприємствам на страхові внески, в тому числі на обов'язкове пенсійне, медичне та

соціальне страхування, що сплачуються стосовно працівників підприємств, що займаються інноваційною діяльністю.

В Україні страхування наукової діяльності ЗВО не відбувається у зв'язку з невизначеністю результатів наукового проекту і великою ймовірністю отримання неконкурентоспроможного інноваційного продукту. Однак, згідно міжнародного досвіду, страхування інноваційної діяльності вважається доцільним.

При розрахунку страхового тарифу щодо інноваційної програми будемо використовувати страховий платіж, що визначає суму, яку має сплатити учасник інноваційної діяльності страховій компанії для запобігання можливим втратам у разі настання ситуації ризику і отримання неефективного результату.

Брутто-ставка зі страхування результатів інноваційної програми зі включенням інноваційних проектів в портфель визначається так:

$$U_{\sigma} = \frac{1}{1 - f_i} * \sum_{i=1}^I U_{ni}, \quad (3.13)$$

де U_{ni} – тарифна нетто-ставка для страхування i – го проекту в портфелі;

f_i – частка навантаження в брутто-ставці (адміністративно-управлінські витрати страхової компанії) для i – го проекту в портфелі.

Визначення нетто-ставки здійснюється за формулою:

$$U_{ni} = U_{xti}^{Yes} + U_{xti}^{No} \quad (3.14)$$

де U_{xti}^{Yes} – одноразова ставка на завершення i –го інноваційного проекту для застрахованого періоду окупності x років з терміном страхування t років;

U_{xti}^{No} – одноразова ставка на випадок невдалого i –го інноваційного дослідження для застрахованого періоду окупності x років з терміном страхування t років.

Розрахуємо ставку у разі завершення інноваційної програми:

$$U_{xti}^{Yes} = \frac{N_{t+x} * g}{N_x * [(1+g)^t - 1]} * S_i, \quad (3.15)$$

де g – норма прибутковості (% річних);

S – грошові кошти, що будуть отримані учасником i -го інноваційного проекту у разі настання страхового випадку (страхова сума) при виконанні програми;

t – термін страхування;

N_{t+x} – число проектів в портфелі з терміном окупності $t + x$ років;

N_x – число проектів в портфелі з терміном окупності x років (рис.9);

Ставка на випадок невдалої (збиткової) інноваційної програми визначається за формулою :

$$U_{xti}^{No} = \frac{N_{dx} * g}{N_x * [(1+g)^1 - 1]} + \frac{N_{dx}^2 + \dots + N_{d(x+t-1)}^t}{N_x} * S_i \quad (3.16)$$

де N_{dx} – число невдалих інноваційних проектів при переході з терміну окупності x до терміну окупності $x + 1$.

Згідно проведеним математичним перетворенням формула для визначення тарифної брутто-ставки набуває вигляду:

$$U_6 = \frac{1}{1-f} \left(\frac{(N_{t+x} + N_{dx}) * g}{N_x * [(1+g)^t - 1]} + \frac{N_{dx}^2 + \dots + N_{d(x+t-1)}^t}{N_x} \right) * S_i. \quad (3.17)$$

При цьому справедливе твердження для I -проектів в портфелі при понесенні витрат у розмірі S з ймовірністю P :

$$S(x, y, z) = \sum_{i=1}^I \left(P_i^{INV} * S_i^{INV} + P_i^{RES} * S_i^{RES} + P_i^{CONTR} * S_i^{CONTR} + P_i^{NTR} * S_i^{NTR} + \right. \\ \left. + P_i^{TERM} * S_i^{TERM} + P_i^{DEV} * S_i^{DEV} + P_i^{PERS} * S_i^{PERS} + P_i^{NOT} * S_i^{NOT} + \right. \\ \left. + P_i^{TECH} * S_i^{TECH} + P_i^{LAW} * S_i^{LAW} + P_i^{PAT} * S_i^{PAT} + P_i^{LIC} * S_i^{LIC} + \right. \\ \left. + P_i^{LOST} * S_i^{LOST} + P_i^{KON} * S_i^{KON} + P_i^{EC} * S_i^{EC} + P_i^{MAR} * S_i^{MAR} \right) \leq S_i. \quad (3.18)$$

Оцінку впливу ситуацій ризику на інноваційну програму пропонується здійснювати з використанням ланцюга Маркова.

Розглянемо модель інноваційної програми за допомогою дев'яти дискретних станів.

Для побудови марківського ланцюга зазначимо основні переходи між цими станами.

Структура інноваційної програми являє собою орієнтований граф з вершинами, що відповідають станам програми, і дугами, які відображають комунікативні зв'язки між ними.

Когнітивна структура включає 9 вершин, як основних етапів виконання робіт в програмі. Якщо прийняти, що сума ймовірностей всіх станів дорівнює одиниці, а також те, що переходи з кожного стану є несумісними подіями, то такий граф може бути трансформованим у ланцюг Маркова з дискретними станами.

Для цього доповнимо орієнтований граф, що відображає когнітивні особливості взаємодії станів переваг проекту, зв'язками затримки в кожному з 9 станів. В результаті такого доповнення отримаємо граф ланцюга Маркова (рис. 3.14).

Процес управління проектами можна представити у вигляді ланцюга Маркова за допомогою методу ймовірностей станів.

Нехай $S_i, i \in [1, 9]$ – можливі стани системи, які є повною групою несумісних подій.

Ймовірності переходів $\pi_{ij} (i \in [1, 9], j \in [1, 9])$ показані на розміченому графі (рис. 3.14).

Під кроком k будемо розуміти цикл виконання робіт, що включають набір деяких операцій.

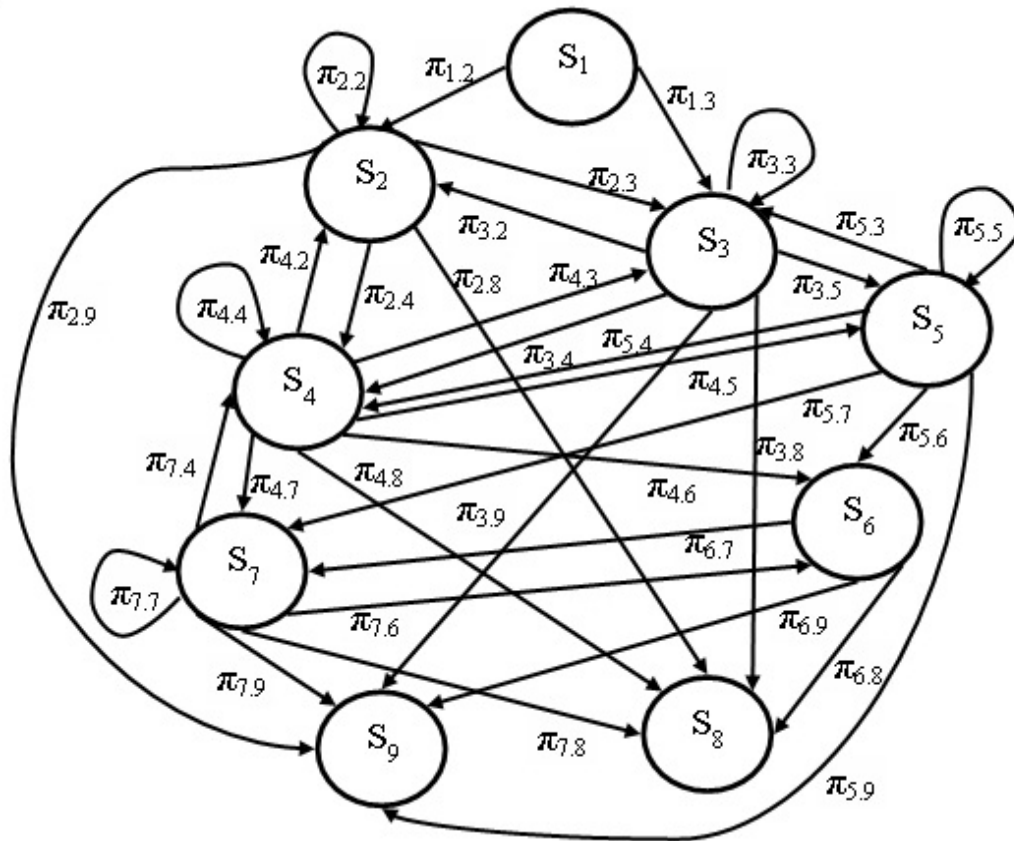


Рисунок 3.14 – Розмічений граф ланцюга Маркова, що відображає структуру інноваційної програми:

S_1 – старт інноваційної програми; S_2 – фундаментальні наукові дослідження;

S_3 – прикладні наукові дослідження; S_4 – проектно-конструкторські роботи;

S_5 – дослідне виробництво; S_6 – серійне виробництво; S_7 – маркетингові проекти, націлені на зростання попиту; S_8 – реалізація інноваційного продукту, успішне завершення програми; S_9 – дострокове припинення виконання програми

Існують ймовірності переходів в інші стани, сума перехідних ймовірностей з деякого стану дорівнює одиниці, сума ймовірностей всіх станів на кожному кроці також дорівнює одиниці.

Взаємодії в системі при проектному управлінні показані на орієнтованому графі (рис.3.14). Для будь-якого дискретного стану S_i загальний час T_i комунікацій з іншими станами будемо обчислювати як суму тривалості часу комунікацій з цими

станами t_{ij} ($i \in [1, 9], j \in [1, 9]$):

$$T_i = \sum_{j=1}^9 t_{ij}, \quad (3.19)$$

де t_{ij} – час перебування проекту в комунікації $S_i \rightarrow S_j$ зі стану S_i .

У кожній з комунікацій система може перебувати якийсь певний час t_{ij} при виконанні проекту. Значення перехідних ймовірностей $\pi_{ij} = t_{ij}/T_i$ має сенс ймовірності переходу від стану $S_i \rightarrow S_j$

Сума всіх перехідних ймовірностей π_{ij} для деякого стану S_i дорівнює одиниці:

$$\sum_{j=1}^9 \pi_{ij} = \sum_{j=1}^9 \frac{t_{ij}}{T_i} = \frac{1}{T_i} \sum_{j=1}^9 t_{ij} = 1. \quad (3.20)$$

Загальне розв'язання системи рівнянь, що описують ланцюг Маркова, представлений на рис. 3.14, можна записати у формі:

$$\begin{pmatrix} p_1(k+1) \\ p_2(k+1) \\ p_3(k+1) \\ p_4(k+1) \\ p_5(k+1) \\ p_6(k+1) \\ p_7(k+1) \\ p_8(k+1) \\ p_9(k+1) \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} \pi_{1,1} & \pi_{1,2} & \pi_{1,3} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \pi_{2,2} & \pi_{2,3} & \pi_{2,4} & 0 & 0 & 0 & \pi_{2,8} & \pi_{2,9} \\ 0 & \pi_{3,2} & \pi_{3,3} & \pi_{3,4} & \pi_{3,5} & 0 & 0 & \pi_{3,8} & \pi_{3,9} \\ 0 & \pi_{4,2} & \pi_{4,3} & \pi_{4,4} & \pi_{4,5} & \pi_{4,6} & \pi_{4,7} & \pi_{4,8} & 0 \\ 0 & 0 & \pi_{5,3} & \pi_{5,4} & \pi_{5,5} & \pi_{5,6} & \pi_{5,7} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \pi_{6,6} & \pi_{6,7} & \pi_{6,8} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \pi_{7,4} & 0 & \pi_{7,6} & \pi_{7,7} & \pi_{7,8} & \pi_{7,9} \\ \pi_{8,1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \pi_{8,8} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \pi_{8,5} & 0 & 0 & 0 & \pi_{9,9} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} p_1(k) \\ p_2(k) \\ p_3(k) \\ p_4(k) \\ p_5(k) \\ p_6(k) \\ p_7(k) \\ p_8(k) \\ p_9(k) \end{pmatrix}, \quad (3.21)$$

де T – знак транспонування стовпців.

Сума ймовірностей всіх станів $p_i(k)$ у випадку управляючого впливу k , який корегує хід виконання програми, дорівнює одиниці:

$$\sum_{i=1}^9 p_i(k) = 1, \quad (3.22)$$

де $p_i(k)$ – ймовірність i -го стану на кроці k , $i \in [1, 9]$.

Визначення у формулі (3.21) всіх елементів π_{ij} і значень початкових ймовірностей станів $p_i(k)$ дозволяє обчислити величини $p_i(k+1)$.

Таким чином, перехідні ймовірності π_{ij} для будь-якого зі станів $S_i, i \in [1, 9]$, що представлені в кожному рядку матриці перехідних ймовірностей, утворюють несумісні групу подій.

Така властивість π_{ij} дозволяє досліджувати поведінку системи при різних варіантах вихідних даних проекту.

Шляхом зміни π_{ij} можна змінювати характеристики системи.

Для того, щоб проаналізувати реальний об'єкт, необхідно встановити перехідні ймовірності π_{ij} за допомогою методу аналізу ієрархій.

Отже, для «настроювання» марківського ланцюга з дискретними станами і часом на відображення властивостей конкретних систем, слід визначити всі елементи π_{ij} у матриці перехідних ймовірностей між різними станами:

$$\begin{pmatrix} p_1(k+1) \\ p_2(k+1) \\ p_3(k+1) \\ p_4(k+1) \\ p_5(k+1) \\ p_6(k+1) \\ p_7(k+1) \\ p_8(k+1) \\ p_9(k+1) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.6 & 0.3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.25 & 0.4 & 0.15 & 0 & 0 & 0 & 0.1 & 0.1 \\ 0 & 0.1 & 0.25 & 0.3 & 0.2 & 0 & 0 & 0.1 & 0.05 \\ 0 & 0.05 & 0.1 & 0.25 & 0.2 & 0.2 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0 & 0 & 0.05 & 0.1 & 0.1 & 0.65 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.1 & 0 & 0.65 & 0.1 & 0.1 & 0.05 \\ 0.4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.02 & 0 & 0 & 0 & 0.98 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} p_1(k) \\ p_2(k) \\ p_3(k) \\ p_4(k) \\ p_5(k) \\ p_6(k) \\ p_7(k) \\ p_8(k) \\ p_9(k) \end{pmatrix}. \quad (3.23)$$

Елементи матриці ймовірності, що наведені у (3.23), отримано на основі експертних. На підставі (3.19) і (3.20) зазначимо, що строки матриці перехідних ймовірностей є незалежними. Кожна строчка описує характеристику певного стану щодо комунікацій з іншими станами. На рис. 3.15 наведені результати моделювання станів системи для матриці перехідних ймовірностей, що є базовою у даному дослідженні.

Виходячи з результатів розрахунку видно, що ймовірність отримання

негативного результату від реалізації програми складає 30 %. Значення p_9 – ймовірність дострокового припинення виконання програми.

До програми включаються такі проекти, які дозволять досягти заплановані всіма учасниками цілі програми за умови, що ймовірність отримання негативного результату (умовний ризик) не перевищує наперед узгоджену між учасниками величину p_9^{\max} :

$$p_9 \leq p_9^{\max}. \quad (3.24)$$

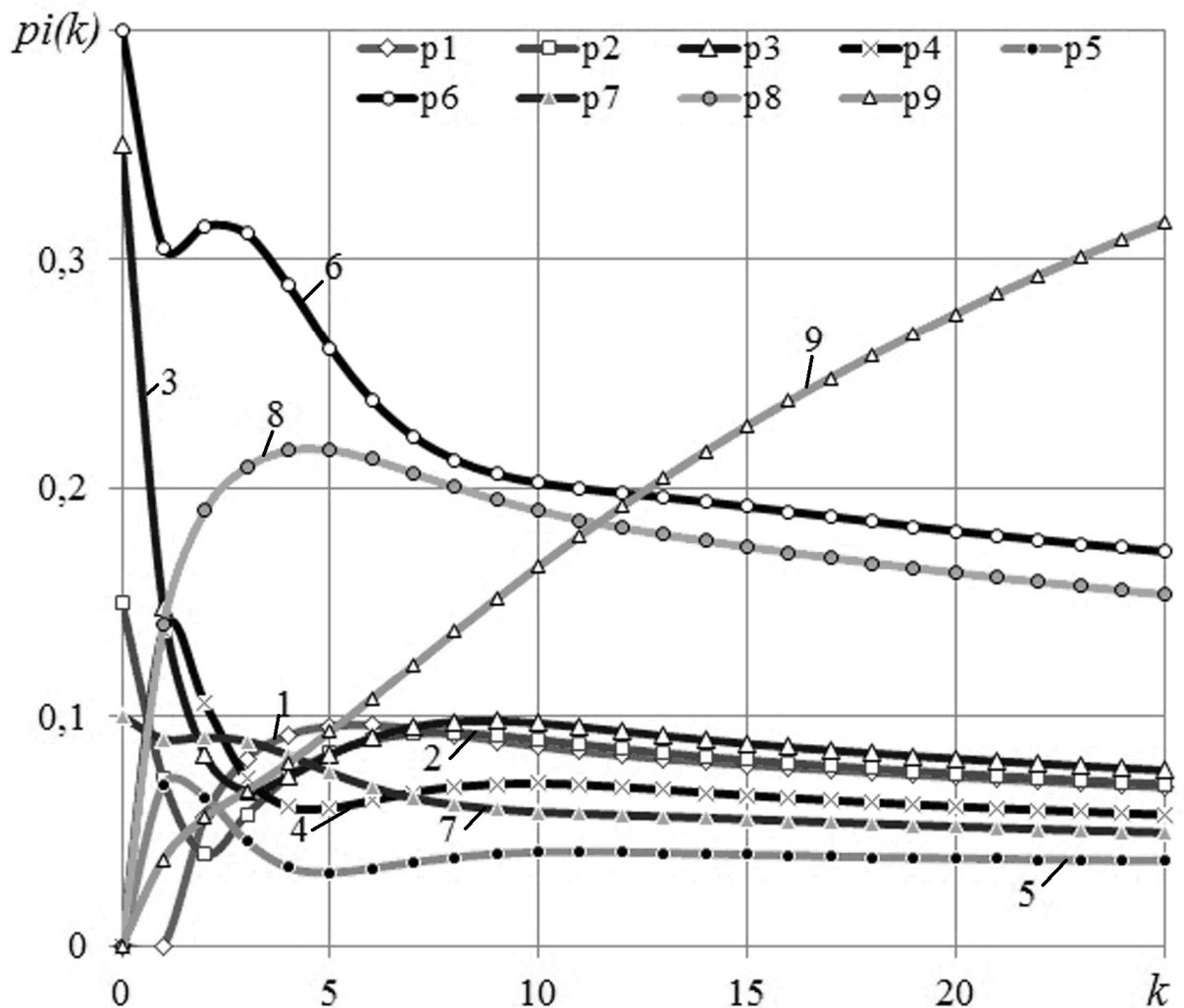


Рисунок 3.15 – Зміна ймовірностей станів системи за базовим варіантом:

p_1 – старт інноваційної програми; p_2 – фундаментальні наукові дослідження;
 p_3 – прикладні наукові дослідження; p_4 – проектно-конструкторські роботи;
 p_5 – дослідне виробництво; p_6 – серійне виробництво; p_7 – маркетингові проекти, націлені на зростання попиту; p_8 – реалізація інноваційного продукту, успішне завершення програми; p_9 – дострокове припинення програми

Запропонований метод оцінки ймовірності успішного завершення інноваційної програми з використанням ланцюга Маркова вносить додаткове обмеження до моделі архітектури інноваційної програми.

Висновки до розділу 3

1. Можна констатувати, що під час наукового проектування простежується складність прогнозування результатів і як підсумок – підвищені ризики. На даний момент при здійсненні інноваційної діяльності ніхто з науковців-виконавців не хоче брати на себе підвищені ризики і вкладати власні кошти на виконання розробок.

2. Згідно ISO 31000 ризик – це вплив невизначеності на ціль. Метою структури управління ризиками є надання сприяння організації у впровадженні ризик-менеджменту в усі сфери її діяльності і функції. Ефективність управління ризиками буде залежати від його інтеграції в систему управління організацією, включаючи процес прийняття рішень. Це вимагає підтримки з боку зацікавлених сторін. Розробка структури включає в себе впровадження (інтеграцію), розробку, реалізацію, оцінку і поліпшення системи управління ризиками в організації.

3. Встановлено, що ризики інноваційної діяльності можуть бути розділені на ризики окремих проектів, портфелів і програм.

4. При цьому слід мати на увазі, що ризик портфелю або програми не можна розглядати як суму ризиків окремих проектів, оскільки виникнення ризикових полій на деякі проекти впливають негативно, а на деякі - позитивно.

5. Розроблено методи оцінки та управління ризиками наукових проектів, що реалізуються ЗВО при здійсненні інноваційних програм. З метою оцінки ризиків проекту в дисертації запропоновано для розрахунку параметрів мережевої моделі наукового проекту використовувати метод GERT, який дозволяє враховувати ймовірнісні оцінки не тільки тривалостей і витрат окремих операцій проекту, а також логіки мережі.

6. Запропоновано метод оцінки ризиків портфелю проектів. При визначення ризиків портфелю проектів припускаємо, що мета формування портфелю

складається у максимізації відстані L до свого «бажаного стану», яку долає j -ий учасник інноваційної програми при виконанні обмежень за ресурсами і ризиком.

7. Розроблено механізм прийняття рішень з урахуванням використання системи управління ризиками на основі побудови ланцюга Маркова. Використання ланцюга Маркова дозволило встановити ймовірність дострокового припинення виконання інноваційної програми, яка склала 30 %.

Основні теоретичні положення розділу розкриті у наступних публікаціях автора

1. Piterska, V. M., Kramskiy, S. O. (2017) Problems concept and differences between project, program and portfolio management.. Management of the development of complex systems, 31, 6-12.

2. Пітерська В.М. Методологічні основи кластерного підходу в інноваційних проектах [Текст] / В.М. Пітерська // Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: Збірник наукових праць. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. –Х.: НТУ «ХПІ», 2018.– №2 (1278) .– С. 38-44.

3. Piterska V. (2018) The development of the risk management mechanism for innovation project. EUREKA: Physics and Engineering. Company "Scientific Route", Tallin. Number 3. P. 12-20.

4. Piterskaya V. (2014) Transportation system development modeling subject to customs control of cargo flows. Constanta Maritime University Annals, Vol. 20. Constanta «Nautica» Publishing House, P. 311-315.

5. Питерская В.М. Управление рисками с учетом имитационного моделирования процесса транспортировки груза через границу [Текст] / В.М. Питерская, В.Д. Гогунский // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Збірник наукових праць. Випуск 17. – Одеса: ОНМУ, 2011. – С. 52-64.

6. Питерская В.М. Кластерный подход в проектной стратегии инновационного научно-технологического развития [Текст] / В.М. Питерская, О.В.

Логинов // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 2 (38). – Одеса: ОНМУ, 2013.– С.162-171.

7. Piterska V., Shakhov A. (2017) Risk assessment methods in innovative projects. Bulletin of ONMU, Vol. 3 (52), Odesa, ONMU, P. 194-202.

8. Питерская В.М. Методы оценки эффективности инновационных проектов [Текст] / В.М. Питерская // Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв, 2013. – С.243-245.

9. Пітерська В.М. Механізми управління ризиками при проектуванні транспортно-експедиторської системи [Текст] / В.М. Пітерська // Морська інфраструктура України: проблеми та перспективи розвитку: матеріали другої Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Миколаїв: НУК, 2017. – С.18-22.

10. Пітерська В.М. Проектний підхід як сучасний механізм управління інноваційною діяльністю [Текст] / В.М. Пітерська // Тези доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства». – К.: КНУБА, 2018. – С. 158-161.

11. Piterska, V. M., Shakhov A. V. Development of the Methodological Proposals for the Use of Innovative Risk-Based Mechanism in Transport System / V. Piterska, A. Shakhov // International Journal of Engineering & Technology [Міжнародний науковий журнал]. – 2018 . – Vol. 7 (4.3).– P. 257-261

РОЗДІЛ 4

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОГРАМАМИ

4.1. Розробка методу формування та профілювання місії інноваційної програми

Програма визначається як органічне об'єднання групи проектів, спрямоване на досягнення місії програми. Ідеї, що формують програму, чи концепції, розроблені або представлені інвесторами і керівництвом як місія програми, втілюються в групі проектів, які утворюють програму [105].

Особливістю інноваційної програми є участь у її реалізації великої кількості виконавців, які переслідують різні цілі. Завданням ефективного управління є об'єднання цілей всіх учасників для досягнення єдиної місії.

Існуючі передові методи і механізми управління до реалій української інноваційної діяльності не застосовуються. Це призводить до відірваності одне від одного елементів системи управління інноваційною програмою – університету, бізнесу та держави. На даний час кожен учасник створює окрему, прийнятну з точки зору своєї мети, систему управління, яка не пов'язана з іншими учасниками інноваційної програми. Такі дії призводять до порушення цілісності системи управління інноваційною діяльністю, що вимагає прийняття негайних заходів для налагодження роботи всієї системи.

Організації, незалежно від їх типу, діють згідно зі своїми організаційними стратегіями управління, основу яких є орієнтація на стійкий розвиток і задоволення потреб споживачів. У сьогоdnішньому конкурентному оточенні такі стратегії у багатьох випадках призначені для підтримки або створення конкурентних переваг по відношенню до інших організацій або конкурентної вартості продуктів. Під час провадження діяльності організації повинні адаптувати свої стратегії до стратегій зовнішнього оточення і внутрішньої динаміки, а також знаходити шляхи ефективного інвестування управлінських ресурсів для своєчасного досягнення

запланованих стратегічних показників. Програма втілює концептуальні стратегії організації через місію програми і полегшує участь різних зацікавлених сторін в програмі і захист їх інтересів в рамках реалізації таких стратегій [105].

У сучасних умовах неефективного управління інноваційною діяльністю важливим є перехід до використання механізмів програмного управління. На даний час управління інноваційною діяльністю здійснюється відокремлено кожною дієвою особою в рамках виконання інноваційного проекту. У цьому випадку кожен учасник переслідує власну мету без урахування наслідків його діяльності на перспективу, а саме мається на увазі отримання загального соціально-економічного ефекту від реалізації інноваційного продукту. Ніхто не замислюється про налагодження взаємозв'язків, здатних сформувати цілісну систему управління інноваційною діяльністю з метою досягнення єдиної місії. Пропонується об'єднання в єдину цілісну програму всього комплексу робіт від розробки ідеї до реалізації продуктів інноваційної діяльності, навіть у випадку, коли виконанням програми займаються різні спеціалізовані організації.

Проекти в рамках інноваційної програми пов'язані єдиним результатом. В інноваційній програмі, створеній для розробки нового типу продукту (послуги), визначальними є використання по-перше, нової технології, по-друге, концепції загального управління якістю і по-третє, дій щодо просування нових продуктів на ринок, оскільки ці фази визначають успіх або провал нових продуктів.

З урахуванням методології проектного і програмного управління, можна стверджувати, що результатом проектів в рамках інноваційної діяльності є досягнення єдиної місії інноваційної програми. Результат інноваційної програми описують через формулювання системи цілей всіх її учасників.

Управління програмою – основа управління реалізацією стратегії організації, що використовує її організаційні ресурси і компетенції для залучення ключових інвестицій, реалізації нових ініціатив розвитку і збільшення доданої вартості (цінності) організації або її підрозділу, з метою гнучкого реагування на зміни в оточенні [105]. Управління інноваційною програмою зосереджується на інтеграційній діяльності для повної реалізації місії програми і об'єднання задумів

проектів учасників програми, їх стратегій, архітектури програми і елементів управління під час реалізації програми [105]. Через свої основні властивості – різноманіття і складність контексту, управління програмою починається з надзвичайно абстрактної концепції або не сформульованої ідеї про місію програми, запропонованої керівництвом або інвестором [105]. Далі розвивається в конкретний механізм реалізації з автономним поділом на істотні елементи [105]. В результаті формуються вигоди від реалізації програми [105].

Функція управління інноваційною програмою направлена на об'єднання цілей учасників, що формуються з місії програми, формування чіткого плану програми. Налагодження взаємозв'язків між елементами інноваційної програми спонукатимуть організації до найкращого реагування на зміни в зовнішньому середовищі за допомогою планування, контролю, моніторингу, координації, аналізу альтернатив і ініціації змін на всіх етапах інноваційної програми.

Формулювання місії передбачає створення загального бачення інноваційної програми, виражає цінність програми, що віддзеркалює погляди учасників програми на терміни і діяльність в рамках програми. Те, що повинна визначати місія, можна розділити на дві категорії: формулювання поточних проблем і опис бажаного образу майбутнього після подолання поточних проблем.

Формулювання місії, що вирішує проблеми для досягнення бажаного стану, включає опис цілей учасників програми, її контексту, методів і політики прийняття рішень.

Основним результатом інноваційної програми вважаємо досягнення єдиної місії щодо отримання соціально-економічного результату внаслідок створення, реалізації і використання інноваційного продукту.

На рис. 4.1 наведено життєвий цикл інноваційної програми та основні результати (продукти), що створюються в результаті виконання її окремих фаз.



Рисунок 4.1 – Життєвий цикл інноваційної програми

З позиції управління організацією, життєвий цикл програми – це ряд відповідних стадій і віх, встановлених для перевірки і підтвердження послідовності дій виконуваної програми, згідно з управлінням стратегією організації. Ідея створення інноваційної програми базується на концепції побудови місії програм, яка характеризується багатовекторністю і різноманітністю контексту [105].

Важливо із самого початку визначити процедури, які б регламентували, на якій стадії місія програми з різноманітності альтернатив перетвориться в певний сценарій, коли і як визначається група проектів, з яких складається програма, хто вносить і хто затверджує необхідні зміни. Щоб цього досягти, необхідно зробити

керованим життєвий цикл інноваційної програми і регламентувати процедури експертизи альтернатив і прийняття рішення в межах життєвого циклу цієї програми.

Місія інноваційної програми розвивається у здійснених сценаріях через інтерпретацію змісту місії програми в найбільш перспективному напрямі, із застосуванням ускладнення (розвитку) структури цінності для трансформації організації (програми) із поточного стану в «бажаний». Сценарії відображують дорожню карту для вирішення поточних проблем, що виникають на шляху досягнення місії, за допомогою запуску групи проектів, що сприяють вирішенню проблем і формують майбутню структуру програми. Визначення місії є циклічним процесом, що триває впродовж всього життєвого циклу інноваційної програми, від складання (або перевизначення) програми до адаптації її до змін в оточенні, що супроводжується підтримкою цінностей місії.

Інноваційна програма націлена одночасно на три види результатів. Перші досягаються одразу після виконання інноваційної програми (outputs). Другі можливі у середньостроковій перспективі (outcomes). Треті є наслідками, тобто довгостроковими результатами (impacts).

На рис. 4.2 запропонована модель управління інноваційною програмою.

Управління інноваційною програмою починається з розробки місії, яка схвалюється зацікавленими сторонами програми. Процес визначення місії є найважливішим та спрямований на формулювання місії програми за допомогою ідентифікації проблеми і формулювання стратегії.

Управління стратегією інноваційної програми стосується встановлення місії і управління архітектурою програми. Місія інноваційної програми перетворюється в інноваційні продукти, що мають унікальну цінність, внаслідок формування архітектури програми, системи планування і моніторингу, а також самої реалізації дій щодо здійснення програми.

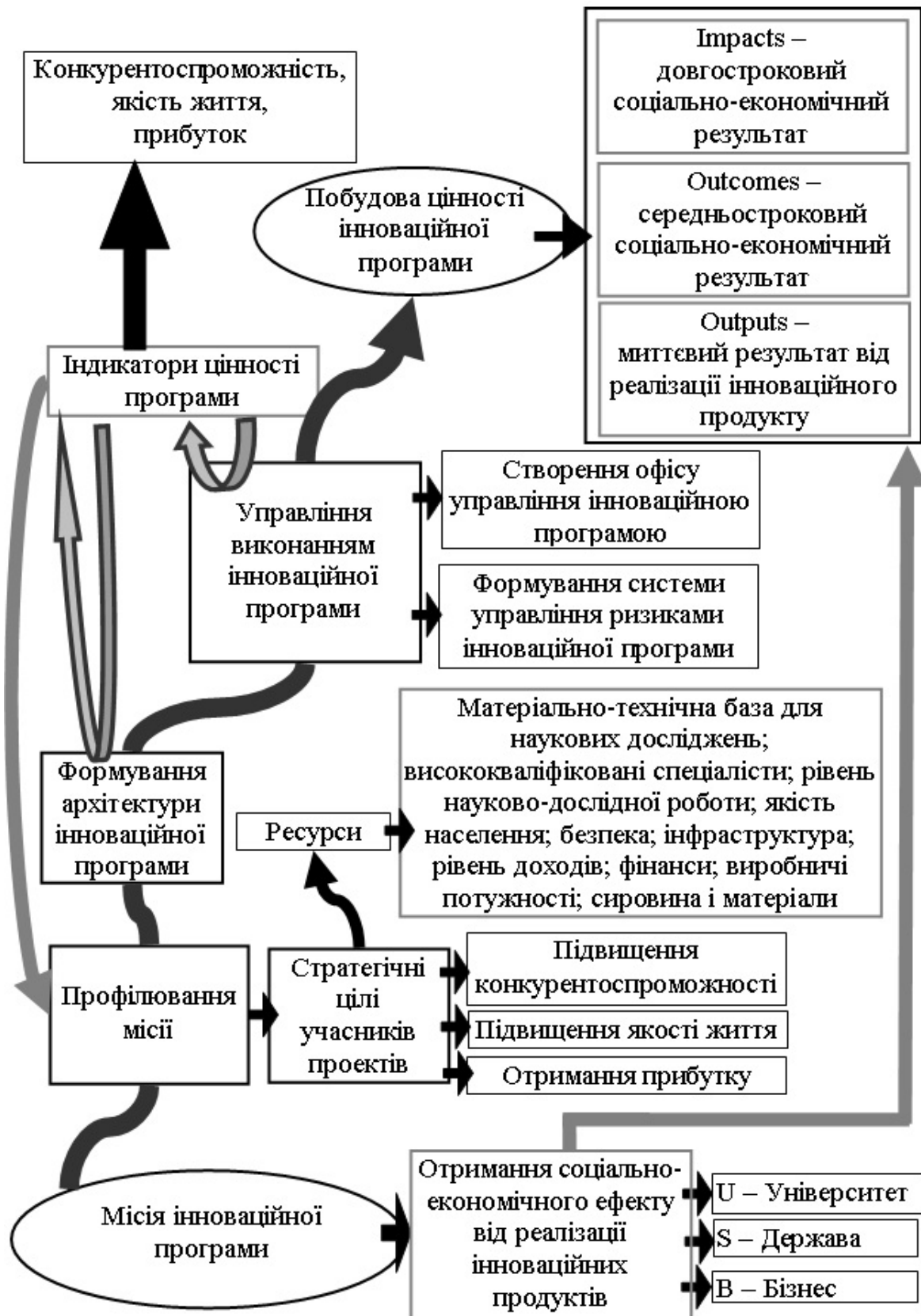


Рисунок 4.2 – Модель управління інноваційною програмою

Після створення дерева задач і цілей за допомогою контекстного аналізу аналізується зовнішнє і внутрішнє середовище інноваційної програми, і,

грунтуючись на цілях кожного учасника програми, уточнюються задачі і цілі, які направлені як на короткострокову, так і на довгострокову стратегію.

Загальна місія інноваційної програми відображається у стратегічних цілях її учасників, що формують множини показників та вагомість кожного показника для організації.

Для досягнення місії інноваційної програми пропонується здійснити розподіл критеріїв для кожного з учасників інноваційної програми в моделі «U–S–B» наступним чином:

– для університету: K_1 – матеріально-технічна база для наукових досліджень; K_2 – контингент висококваліфікованих спеціалістів; K_3 – контингент студентів; K_4 – рівень науково-дослідної роботи;

– для держави: K_5 – якість населення; K_6 – безпека; K_7 – інфраструктура; K_8 – рівень доходів;

– для бізнесу: K_9 – фінанси; K_{10} – виробничі потужності; K_{11} – сировина і матеріали.

Для того щоб визначити питому вагу кожного критерію, треба скласти таблицю, в яку будуть внесені коефіцієнти відносної важливості одного критерію в порівнянні з іншим. На основі методу аналітичних ієрархій експерти заповнюють матрицю парних порівнянь критеріїв для кожного учасника системи «U–S–B». Коефіцієнти важливості критеріїв встановлені за шкалою Т. Сааті:

1 – рівна важливість критеріїв;

3 – помірна перевага одного над іншим;

5 – істотна перевага;

7 – значна перевага;

9 – дуже сильна перевага;

2, 4, 6, 8 – проміжні (компромісні) судження.

Для таблиці характерна властивість зворотної симетричності.

Вага коефіцієнтів відносної важливості для одинадцяти критеріїв, представлених у табл. 4.1–4.3., визначається за допомогою методу ранжування.

Таблиця 4.1 – Відносна важливість критеріїв для ЗВО в моделі «U–S–B» інноваційної програми

| Критерій | ЗВО | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | K ₁ | K ₂ | K ₃ | K ₄ |
| K ₁ | 1 | 3 | 7 | 9 |
| K ₂ | 1/3 | 1 | 9 | 7 |
| K ₃ | 1/7 | 1/9 | 1 | 2 |
| K ₄ | 7/9 | 1/7 | 1/2 | 1 |

Таблиця 4.2 – Відносна важливість критеріїв для держави в моделі «U–S–B» інноваційної програми

| Критерій | Держава | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | K ₅ | K ₆ | K ₇ | K ₈ |
| K ₅ | 1 | 3 | 7 | 5 |
| K ₆ | 1/3 | 1 | 4 | 3 |
| K ₇ | 1/7 | 1/4 | 1 | 3 |
| K ₈ | 1/5 | 1/3 | 1/3 | 1 |

Таблиця 4.3 – Відносна важливість критеріїв для бізнесу в моделі «U–S–B» інноваційної програми

| Критерій | Бізнес | | |
|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | K ₉ | K ₁₀ | K ₁₁ |
| K ₉ | 1 | 9 | 7 |
| K ₁₀ | 1/9 | 1 | 5 |
| K ₁₁ | 1/7 | 1/5 | 1 |

На основі проведеного порівняння здійснюється розрахунок ваг критеріїв. Для цього спочатку визначаємо середню геометричну з чисел, записаних у рядках:

$$c_i = \sqrt[n]{a_{i1} \cdot a_{i2} \cdot \dots \cdot a_{in}}, \quad i = 1, \dots, n, \quad (4.1)$$

де a_{in} – значення критерію;

n – число критеріїв.

Питома вага i -го критерію визначається за формулою:

$$\lambda_i = \frac{c_i}{\sum_{i=1}^n c_i}, \quad i = 1, \dots, n. \quad (4.2)$$

Коефіцієнт несуперечності висновків експерта з урахуванням кількості

суперечностей T :

– при непарному n :

$$k_E = 1 - \frac{24 \cdot T}{n^3 - n}; \quad (4.3)$$

– при парному n :

$$k_E = 1 - \frac{24 \cdot T}{n^3 - 4n}. \quad (4.4)$$

Для того, щоб управління інноваційною програмою було ефективним, із адекватним реагуванням і забезпеченням компенсації змін в оточенні, учасники програми прогнозують тенденції розвитку оточення в короткостроковій і довгостроковій перспективі і розробляють численні сценарії розвитку ситуації. Щоб досягти цього, учасники програми аналізують поточний стан і моделюють бажаний стан в майбутньому. Керівники організації мають сформулювати місію програми і обґрунтувати в ній причину існування самої програми, визначаючи її для всіх відповідних стейкхолдерів. Таким чином закладається фундамент того, що зацікавлені сторони розділятимуть концепцію організації, збільшуватимуть ступінь своєї участі у виконанні інноваційної програми. На наступній стадії учасники інноваційної програми встановлюють чітку мету, на досягнення якої має бути спрямована організація. Ця мета формулюється у вигляді концепції або завдання знаходження шляхів досягнення місії інноваційної програми. За допомогою менеджменту інноваційної програми досліджуються, звужуються і відсіваються численні сценарії для забезпечення здійснення програми, а також обирається певний сценарій, який стає базовим для подальших процесів оцінки архітектури програми.

4.2. Модель архітектури інноваційної програми

Управління програмою починається з розробки місії, що описує достатньо абстрактні атрибути програми, яка охоплює різноманітні контексти, є масштабною, складною, невизначеною, і закінчується тим ступенем конкретизації формулювань аспектів реалізації програми, який буде достатнім для здобуття схвалення місії

заінтересованими сторонами. Крім того, успіх або зрив програми безпосередньо пов'язані із стратегіями управління при призначенні на програму ключових ресурсів.

Учасники інноваційної програми перетворюють місію в сценарії через деталізацію місії і будують інноваційну програму, засновану на прийнятій альтернативі сценарію у вигляді групи проектів за допомогою управління архітектурою програми.

Місія інноваційної програми перетворюється в продукт програми, що має унікальну цінність активу, внаслідок формування чіткої концепції і архітектури програми, системи планування і моніторингу, а також самої реалізації дій щодо здійснення програми.

Архітектура інноваційної програми представляє собою загальний вид основної структури програми, яка має бути визначена для виконання програми. Програма реалізується через групу проектів, які є її компонентами. Розробляючи і візуалізуючи структуру інноваційної програми, зацікавлені сторони глибше розуміють свою роль у виконанні програми і взаємовідносинах з іншими учасниками, а також визначають межі компетенції, яку можна застосувати для здійснення конкретного обсягу роботи в програмі [105].

Процес управління архітектурою інноваційної програми розпочинається з розробки програми (приблизної структури), яка дає можливість досягнути місію програми з урахуванням компенсації впливу змін в оточенні. Далі визначається загальна структура групи проектів, що утворюють інноваційну програму, визначаються ролі і функції для кожного проекту і перевіряється працездатність програми в цілому шляхом моделювання.

При формуванні архітектури інноваційної програми досліджується зовнішнє оточення, аналізуються обмеження за термінами в проектах інноваційної програми і швидкість проведення змін в програмі. У якості головного критерію при цьому розглядається місія, визначена учасниками програми. Методи оцінки базуються на описі поточного стану, який базується на стратегії інноваційної програми, відмічених тенденціях в оточенні і його змінах, тенденціях в поведінці зовнішнього оточення, пріоритеті конкретної програми, а також баченні майбутнього розвитку

програми. Потім, ґрунтуючись на стратегії, структурується група проектів, що складають інноваційну програму, і встановлюються їх пріоритети.

Архітектура інноваційної програми визначається як множина спроектованих структур проектів і взаємозв'язків між ними, органічно об'єднаних в програму, виконуючих функції, і окремих проектів, і програми в цілому, які характеризуються функціональною реалізованістю і гнучкістю систем, спрямованих на досягнення єдиної місії програми. Архітектура інноваційної програми включає наступні структурні елементи: основні вимоги до програми, життєвий цикл програми, базову структуру, загальні функції і базову операційну діяльність [105].

Управління архітектурою інноваційної програми включає структурування розробленої програми, контроль над здійсненням діяльності в рамках програми, реалізацію її функціональності, створення для підсистем програми бачення майбутнього бажаного стану за умови досягнення місії програми.

Процес формування архітектури інноваційної програми реалізується шляхом зв'язуванням сценаріїв програми з процесами, передбаченими стратегією її здійснення, розробки моделей, що застосовуються для використання в проектах, формування необхідних управлінських структур, визначенням функцій для кожного елементу структури, забезпечення працездатності програми. Дані заходи визначають послідовність проектування архітектури інноваційної програми, реалізацію її місії, розробку функцій програми і взаємозв'язків компонентів проектів з позиції життєвого циклу інноваційної програми.

Для державних програм, націлених на забезпечення пріоритетності здійснення інноваційної діяльності, характерною рисою є націленість одночасно на три види результатів – ті, які досягаються одразу після виконання інноваційної діяльності (outputs); ті, що можливі у середньостроковій перспективі (outcomes); наслідки, тобто довгострокові результати (impacts). Розглядаючи інноваційні програми, можна відмітити більшу направленість на отримання соціально-економічних результатів для суспільства у вигляді інноваційного продукту у середньостроковій перспективі, тобто «outcomes».

Це пояснюється тим, що через великий проміжок часу інноваційних продукт

може стати вже не актуальним з причини появи більш досконалого нововведення. А що стосується «outputs», то тільки при продуманих заходах визначення попиту та пропозиції на новітню технологію на основі запропонованого міждисциплінарного підходу, можна отримати значний прибуток від її впровадження.

Головним параметром включення проекту до інноваційної програми (рис.4.3) є його цінність, яка визначається відношенням корисності проекту в досягненні результатів програми до витрат, необхідних на його виконання.

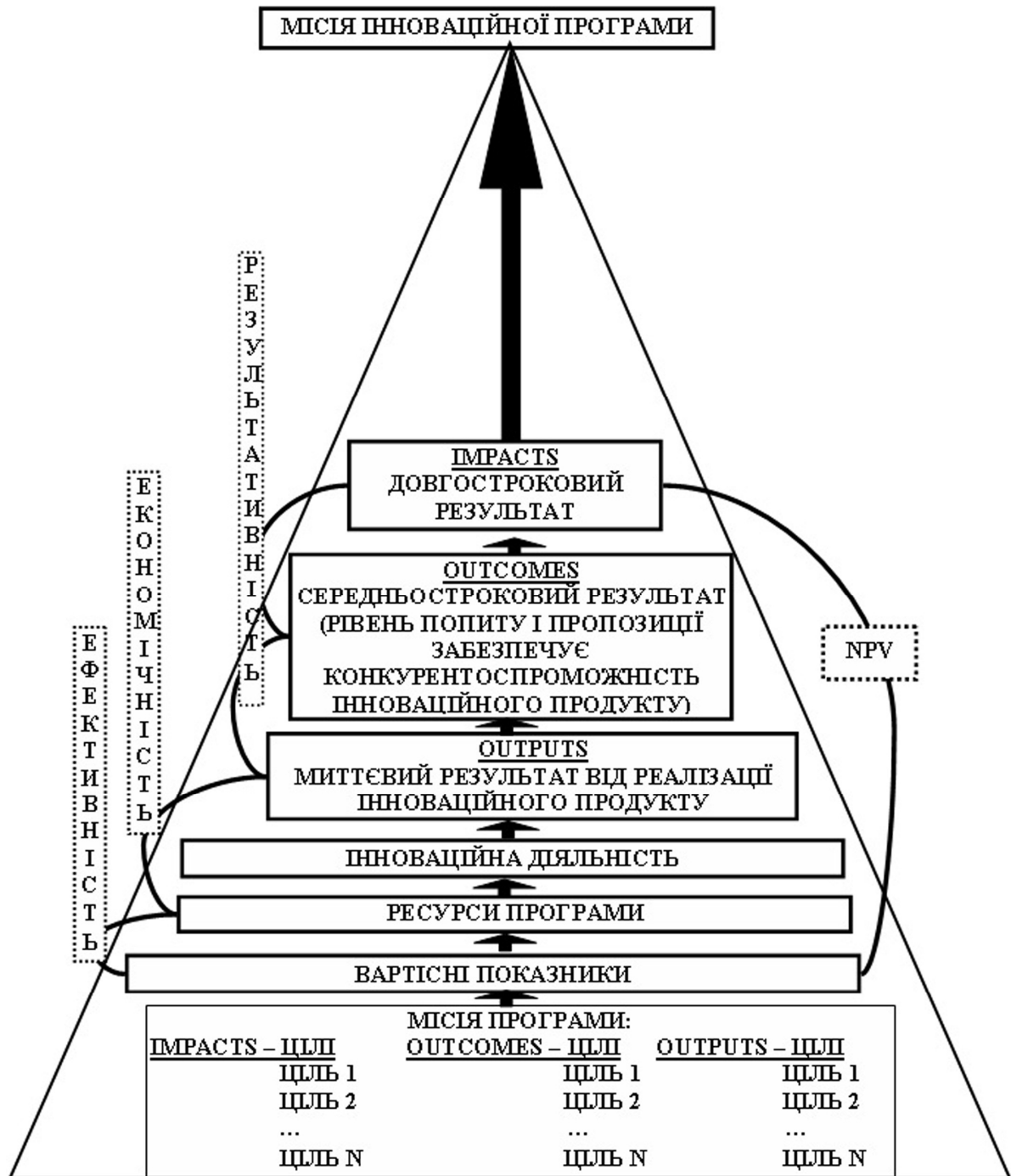


Рисунок 4.3 –Результати інноваційної програми

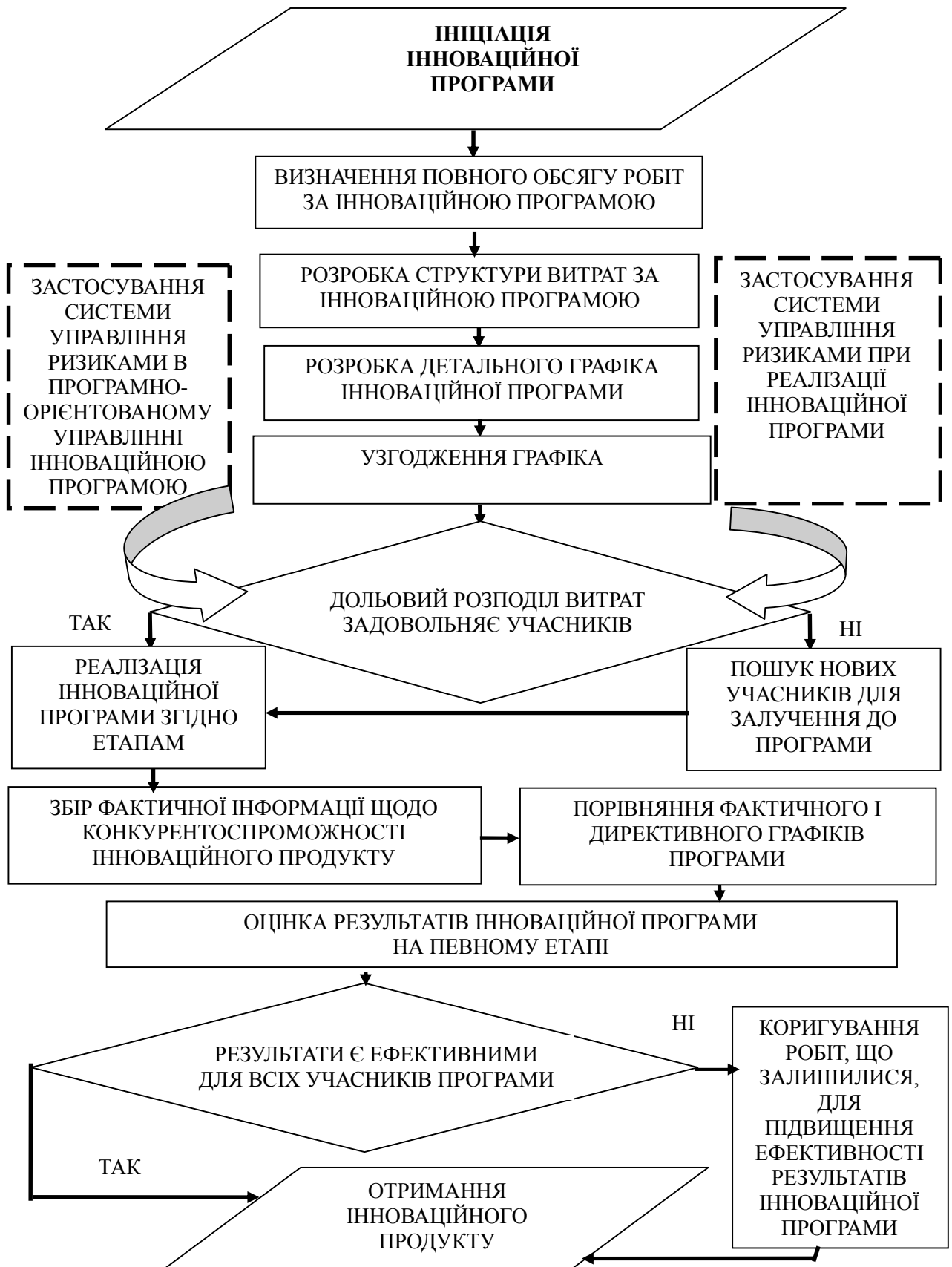
Будь-яка модель має входи і виходи. На входи подається вихідна інформація: про можливі проекти (з залежностями); про доступні ресурси (обмеження); про параметри (цілі); про інші умови моделі. Виходами моделі є: збалансований або оптимальний набір проектів, які формують інноваційну програму; календарний план роботи проектів; план завантаження ресурсів; рішення про припинення, продовження і припинення проектів; показники ефективності і ризику інноваційної програми [105].

Процес управління ініціацією інноваційної програми наведено на рис.4.4. Інноваційна програма швидко прийде в невідповідність, якщо вчасно не вносити зміни в затверджений графік шляхом додавання або виключення додаткових видів робіт, а також коригування параметрів робіт і технології з урахуванням системи управління ризиками з погодженням з усіма учасниками інноваційної програми для забезпечення їх скоординованих дій при програмно-орієнтованому управлінні інноваційною діяльністю.

Модель ініціації інноваційної програми представляється як алгоритм, логічний ланцюжок дій і прийомів (діагностики, аналізу, виявлення та декомпозиції проблем, постановки і синтезу цілей, прийнятті рішень) результатом яких є обґрунтована, технологічно ув'язана стратегія розвитку.

Метою процесу ініціації інноваційної програми є обґрунтування необхідності реалізації програми, визначення основних параметрів програми і формальний запуск програми.

В результаті процесу ініціації повинні бути визначені і документовані наступні параметри інноваційної програми: найменування програми; цілі і критерії успішності; основні результати програми; вигоди, які повинні бути досягнуті в результаті реалізації програми; укрупнений план програми по етапах; обмеження і допущення програми; укрупнений план фінансування програми; список основних ризиків програми; дата старту програми [105].



Рисунк 4.4 – Алгоритм ініціації інноваційною програмою

У якості першої стадії аналізу і визначення місії інноваційної програми представляється саме усвідомлення стратегічних цілей учасників інноваційної програми. Спочатку формулюється загальна (глобальна) місія, потім проводиться декомпозиція (розчленування) загальної місії на елементи, результатом яких є досягнення стратегічних цілей учасників програми. Для отримання повної картини ситуації, що склалася необхідно досліджувати зовнішнє і внутрішнє оточення інноваційної програми. При цьому слід відзначати основні тенденції в поведінці навколишнього середовища і їх зміні, а також динаміку внутрішнього оточення. Даний аналіз допомагає виявити і сформулювати не тільки поточні недоліки, проблеми, слабкі сторони, а також можливості переваги і сильні сторони інноваційної програми.

У той же час на даному етапі моделюються сценарії розвитку в залежності від наявних умов і поставлених цілей, а так само формується база для розробки альтернативних шляхів розвитку. Наступним кроком є обрання конкретних стратегічних альтернатив. На даному етапі оцінюється ймовірність того чи іншого сценарію інноваційної програми, після чого на основі порівняльного аналізу вибирається найбільш оптимальний напрямок діяльності. Основна функція сценарію – це визначення довжини траєкторії шляху переходу з поточного стану в бажаний майбутній стан. Так само необхідно виявити потенційно конкурентоспроможних базових учасників інноваційної програми, а також стратегічні ресурси всіх видів, які необхідні для реалізації програми. Результатом вищевикладеної діяльності є прийняття найкращого сценарію інноваційної програми на підставі чітко сформованого уявлення цілісної картини поточного стану інноваційної програми з усіма її перевагами і недоліками, включаючи причини, що пояснюють, чому конкретний сценарій є кращою альтернативою для інноваційної програми. Документація з приводу прийнятого рішення також може містити початковий опис змісту заходів, інформацію про очікувані результати, тривалості реалізації та прогноз по ресурсам.

Наступним кроком є проведення SWOT-аналізу (табл.4.4) обраного сценарію інноваційної програми.

Таблиця 4.4 – Матриця стратегічного аналізу інноваційної програми

| Сильні сторони | | Слабкі сторони | |
|-----------------------|---|-----------------------|---|
| S – Переваги | | W – Недоліки | |
| 1 | Високий рівень кваліфікації науковців | 1 | Застаріла матеріально-технічна база для наукових досліджень |
| 2 | Позитивний імідж організації | 2 | Неефективні результати наукових проектів |
| 3 | Рівень науково-дослідної роботи | 3 | Відсутність фінансів |
| 4 | Контингент студентів | 4 | Підвищення собівартості продукції |
| 5 | Наявність власної збутової мережі | 5 | Недовикористання виобничих потужностей |
| 6 | Надійні зв'язки з постачальниками | 6 | Нерозвинута інноваційна діяльність організації |
| 7 | Добра репутація у покупців, задоволення їхнього попиту | 7 | Низька зацікавленість організацій в проведенні інноваційної діяльності |
| 8 | Висока продуктивність і потужність | 8 | Неефективне державне регулювання інноваційної діяльності |
| 9 | Лідуючі позиції на ринку | 9 | Відсутність страхування результатів інноваційної діяльності |
| 10 | Нове якісне обладнання, будівлі і споруди | 10 | Проблеми з сировиною і матеріалами |
| 11 | Достатність сировини і матеріалів | 11 | Відсутність попиту населення на інноваційні продукти |
| 12 | Висока якість інноваційної продукції | 12 | Слабкий маркетинг |
| 13 | Реалізовані патенти, інноваційні технології | 13 | Низька репутація організацій-учасників інноваційної програми |
| 14 | Низька собівартість | 14 | Внутрішньополітичні проблеми |
| 15 | Якісні маркетингові дослідження | 15 | Низька кваліфікація співробітників |
| O – Можливості | | T – Загрози | |
| 1 | Підвищення конкурентоспроможності закладу вищої освіти | 1 | Скорочення обсягів фінансування інноваційної діяльності |
| 2 | Підвищення якості життя населення | 2 | Неефективне управління інноваційною діяльністю |
| 3 | Отримання прибутку | 3 | Конкуруючі організації, що займаються інноваційною діяльністю |
| 4 | Зниження витрат і поліпшення якості за рахунок використання новітніх технологій | 4 | Цінова конкуренція |
| 5 | Розробка і просування нових товарів | 5 | Ризики |
| 6 | Вихід на нові ринки або сегменти ринку | 6 | Підвищення цін на сировину і матеріали |
| 7 | Державна політика і підтримка інноваційної діяльності | 7 | Неплатоспроможність організацій-учасників інноваційної програми |
| 8 | Скорочення деяких видів витрат за рахунок реалізації інноваційної програми | 8 | Старіння обладнання і матеріально-технічної бази для проведення наукової діяльності |
| 9 | Об'єднання організацій в триєдину систему «U-S-B» | 9 | Законодавче регулювання |
| 10 | Нові технології | 10 | Зміна попиту населення |
| | | 11 | Введення державних обмежень на інноваційну діяльність |

В ході формалізації інформації SWOT-аналізу був застосований ранговий метод формалізації даних.

Проставимо наступні оцінки: *Z* – важливість, *P* – визначеність, *V* –

значимість (розраховується, як $Z \cdot P/100$). Кожен фактор оцінюється з урахуванням його значимості V – оцінки його важливості для здійснення інноваційної програми з урахуванням визначеності цієї оцінки (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Оцінка факторів при SWOT-аналізі інноваційної програми

| | Z | P | V | | Z | P | V |
|-----|------|----|-------|-----|-------|-----|-------|
| S1 | 100 | 90 | 90 | W1 | 95 | 95 | 90,25 |
| S2 | 90 | 80 | 72 | W2 | 100 | 60 | 60 |
| S3 | 95 | 75 | 71,25 | W3 | 95 | 85 | 80,75 |
| S4 | 95 | 85 | 80,75 | W4 | 85 | 75 | 63,75 |
| S5 | 85 | 70 | 59,5 | W5 | 65 | 45 | 29,25 |
| S6 | 70 | 75 | 52,5 | W6 | 80 | 70 | 56 |
| S7 | 80 | 75 | 60 | W7 | 75 | 65 | 48,75 |
| S8 | 95 | 85 | 80,75 | W8 | 90 | 85 | 76,5 |
| S9 | 75 | 65 | 48,75 | W9 | 70 | 60 | 42 |
| S10 | 90 | 85 | 76,5 | W10 | 92 | 87 | 80,04 |
| S11 | 95 | 92 | 87,4 | W11 | 92 | 65 | 59,8 |
| S12 | 100 | 60 | 60 | W12 | 72 | 60 | 43,2 |
| S13 | 95 | 65 | 61,75 | W13 | 62 | 52 | 32,24 |
| S14 | 89 | 72 | 64,08 | W14 | 85 | 62 | 52,7 |
| S15 | 80 | 74 | 59,2 | W15 | 95 | 90 | 85,5 |
| U | 68,3 | | | U | 60,05 | | |
| O1 | 100 | 90 | 90 | T1 | 100 | 100 | 100 |
| O2 | 100 | 80 | 80 | T2 | 100 | 98 | 98 |
| O3 | 100 | 85 | 85 | T3 | 85 | 80 | 68 |
| O4 | 95 | 90 | 85,5 | T4 | 80 | 75 | 60 |
| O5 | 90 | 90 | 81 | T5 | 98 | 30 | 29,4 |
| O6 | 85 | 80 | 68 | T6 | 89 | 75 | 66,75 |
| O7 | 87 | 70 | 60,9 | T7 | 90 | 81 | 72,9 |
| O8 | 82 | 79 | 64,78 | T8 | 92 | 95 | 87,4 |
| O9 | 97 | 97 | 94,09 | T9 | 99 | 20 | 19,8 |
| O10 | 95 | 85 | 80,75 | T10 | 83 | 75 | 62,25 |
| | | | | T11 | 85 | 70 | 59,5 |
| U | 79 | | | U | 65,85 | | |

Після оцінки важливості кожного критерію в рамках здійснення SWOT-аналізу отримуємо діаграму розкиду значень переваг, недоліків, можливостей та загроз при реалізації інноваційної програми (рис.4.5). Слід підкреслити той факт, що не всі проблеми можливо вирішити, просто ідентифікуючи їх. Тому доцільним є побудова спільного бачення «майбутнього бажаного стану», для виявлення розривів між станами «як є» і «як буде». У разі наявності істотних розривів між цими станами, приймається рішення про розгляд альтернативних підходів до вирішення існуючих проблем і досягнення обумовленого «стану в майбутньому».

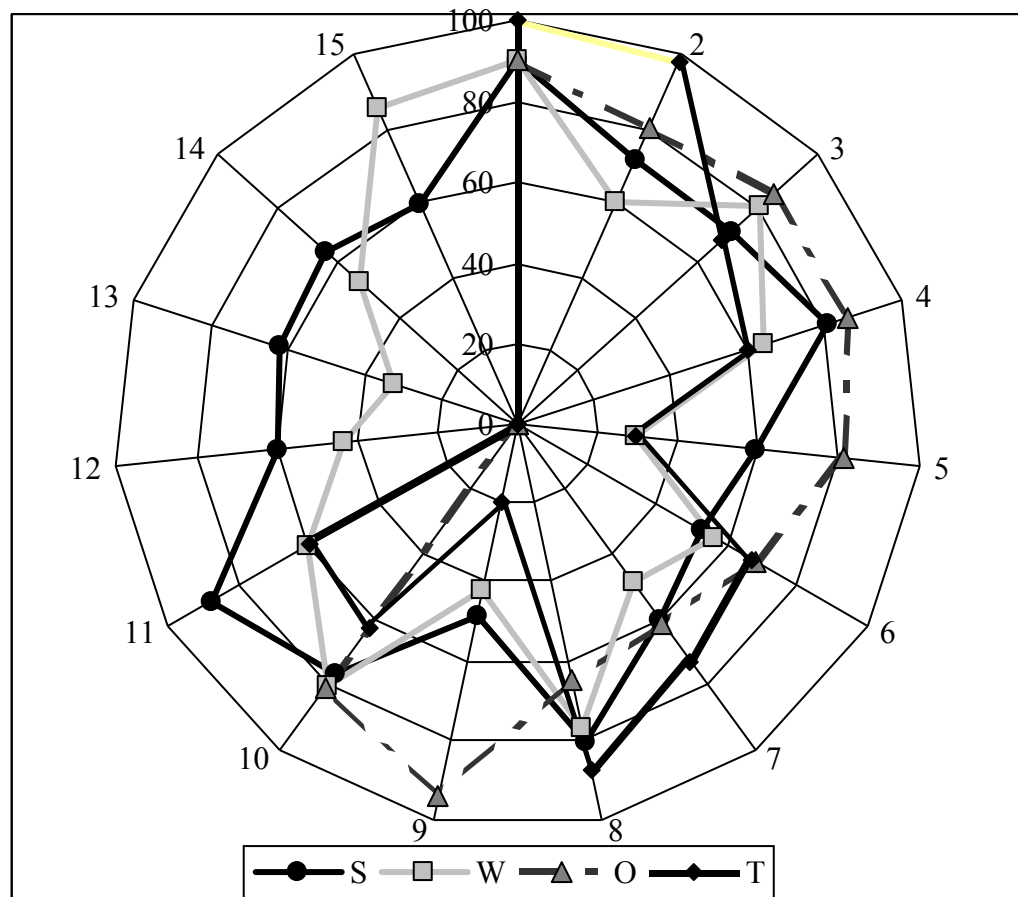


Рисунок 4.5 – Групування важливості критеріїв

Наступним етапом ініціації інноваційної програми є розробка місії програми. Через своїх основних властивостей - різноманіття і складність контексту, розробка і профілювання місії починається з надзвичайно абстрактної концепції або не сформульовані ідеї про місію програми, запропонованої керівництвом або замовником інноваційної програми.

Крім того, методи визначення місії можуть приймати різні регламентовані і нерегламентовані форми, які не прив'язані до конкретних термінів.

Далі проводиться профілювання (деталізація) місії шляхом декомпозиції її на систему цілей, в повному обсязі описують місію програми. Далі розвивається приблизний механізм реалізації з поділом на істотні елементи. В результаті формуються вигоди, одержувані від реалізації програми.

Складемо дорожню карту інноваційної програми (рис. 4.6)

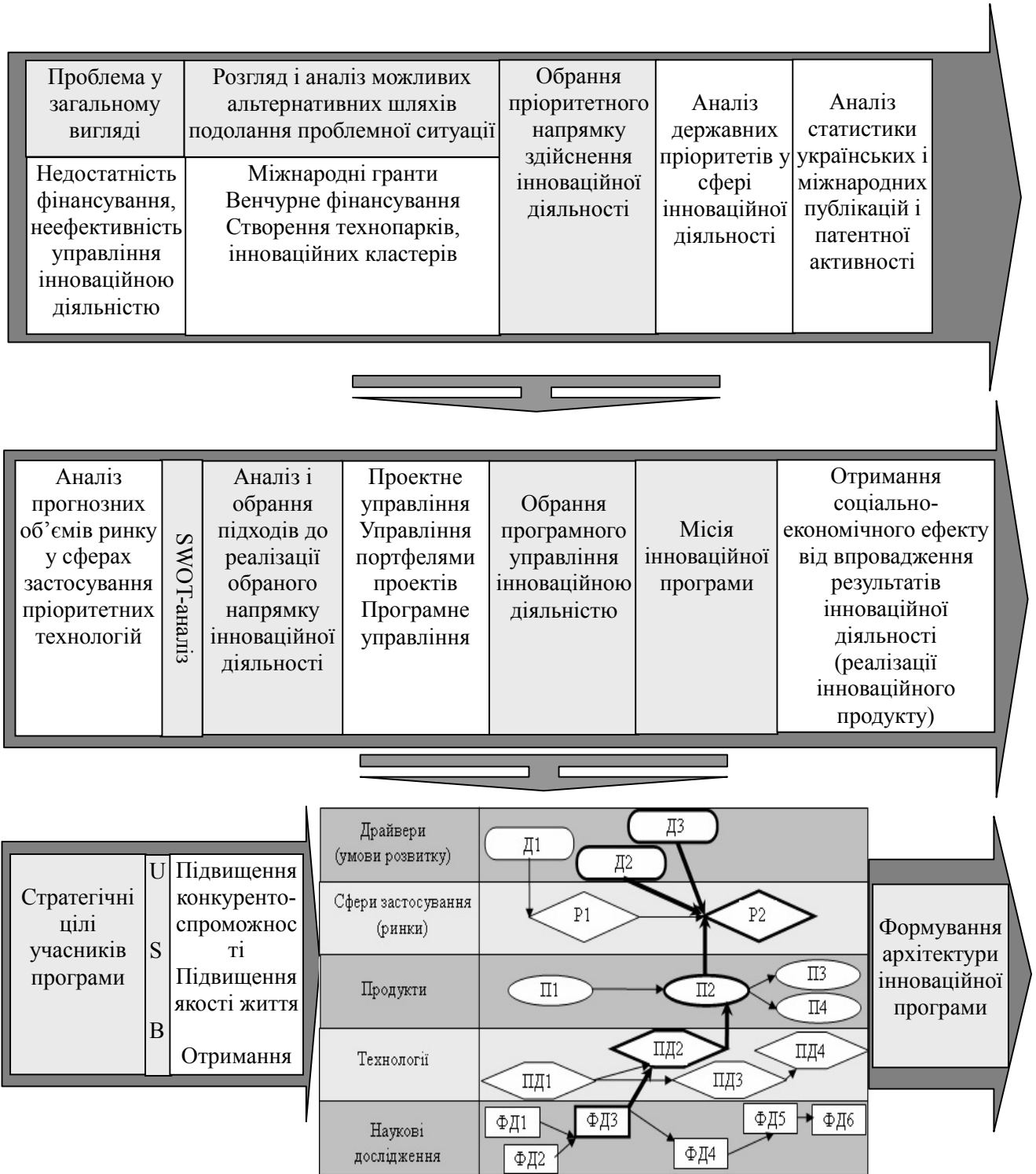


Рисунок 4.6 – Дорожня карта виконання інноваційної програми: ФД – фундаментальні дослідження; ПД – прикладні дослідження; П – продукти; Р – ринки; Д – драйвери (умови розвитку)

Дорожня карта складається з урахуванням пріоритетних напрямків фундаментальних та прикладних досліджень при управлінні науковими проектами, яка дозволяє здійснити вибір найважливіших для держави продуктових груп, аналіз ризиків, викликів, тенденцій, драйверів, перспектив, бар'єрів і обмежень для обраних груп, оцінку конкурентних переваг українських розробок, виявлення і ранжування за значимістю споживчих переваг, експертний аналіз альтернативних траєкторій розвитку предметної області, візуалізацію дорожніх карт для продуктових груп, розробку рекомендацій по інноваційним стратегіям і прийняття управлінських рішень програмно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю.

Методологія розробки дорожньої карти передбачає тісне співробітництво з провідними експертами у предметній області карти, що стосується програмно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю (рис. 4.7).

Розробка дорожньої карти при здійсненні наукових досліджень сприяє досягненню мети інноваційної програми, тобто отримання соціально-економічного ефекту від виготовлення та реалізації інноваційного продукту на основі ефективної науково-технологічної політики інноваційного розвитку пріоритетних секторів економіки.

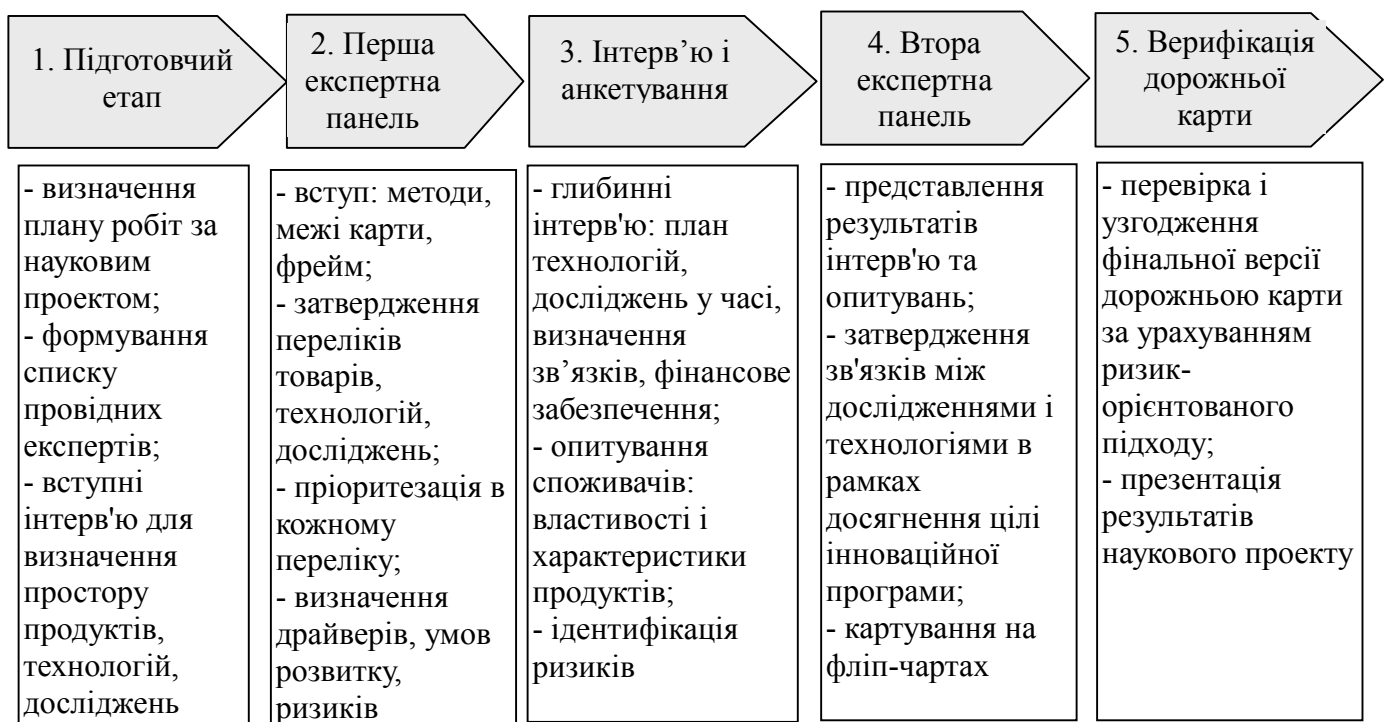


Рисунок 4.7 – Методологія розробки дорожньої карти

Представимо на рис 4.8 пріоритетні напрямки, які потребують негайної підтримки з огляду на важливість реалізації державних програм інноваційного розвитку, та сформуємо інноваційні продуктові групи.

| ГАЛУЗЬ | СЕКТОР | МОТИВИ ОБРАННЯ СЕКТОРУ |
|-------------------------------------|---|--|
| 1. Транспорт | Інтелектуальні транспортні системи | Вирішення транспортних проблем криється в управлінні системами доставки Зміни в транспортному обслуговуванні вантажопотоків |
| 2. Виробництво машин і обладнання | Сучасні виробничі технології | Розвиток виробництва необхідно для стійкого зростання економіки Сучасні технології виробництва та управління – основа конкурентоспроможного машинобудування |
| 3. Охорона здоров'я | Високотехнологічні медичні послуги | Охорона здоров'я – основа високої якості життя Істотні зміни за рахунок інновацій в медичних, інформаційних технологіях і бізнес-моделях |
| 4. Електроенергетика | Сучасні технології передачі енергії | Енергоефективність – національний пріоритет Зниження собівартості передачі електроенергії підвищує конкурентоспроможність всіх компаній країни |
| 5. Екологія | Технології захисту навколишнього середовища | Вирішення екологічних проблем – вимоги міжнародного співтовариства Зниження небезпечних викидів в атмосферу Інші заходи з охорони навколишнього середовища |
| 6. Сільське господарство | Сучасні технології господарства | Розвинуте сільське господарство – основа продовольчої безпеки країни Великий нереалізований експортний потенціал |
| 7. Виробництво продуктів харчування | Сучасні технології виробництва | Швидкозростаюча галузь у державі Інноваційні продукти з новими корисними властивостями поліпшують стан здоров'я нації |

Рисунок 4.8 – Продуктові групи для реалізації інноваційної програми

Для реалізації завдань управління інноваційною програмою необхідно в рамках першого етапу сформувати робочі групи експертів і провести стартові наради, метою яких буде формування методології дорожнього картування, встановлення межі сектора (галузі), виявлення перспективних інновацій, представлення результатів аналізу поточного стану сектора (галузі), існуючих прогнозних досліджень промислової та інноваційної політики, визначення цільових установок та інституційних рамок розвитку сектора та необхідної ресурсної бази.

Другий етап передбачає проведення фокус-груп, семінарів, експертних

панелей, які дозволять визначити варіанти реалізації інноваційної програми, особливості технологічної модернізації підприємств, провести мікроекономічне дослідження, встановити цільові орієнтири і якісні індикатори наукового проекту та здійснити візуалізацію дорожньої карти.

Обидва стартові етапи повинні базуватись на дольовому фінансуванні.

При виникненні ідеї з реалізації певної інноваційної програми, на початковій стадії слід провести розподілення витрат між трьома учасниками інноваційної діяльності – університетом, бізнесовими структурами та державними органами на основі визначення конкретної частки у загальному бюджеті інноваційної програми. При цьому перший внесок на проведення досліджень розподіляється між всіма учасниками порівну, щоб забезпечити рівну відповідальність за можливі ситуації ризику, що вплинуть на результати наукового проекту. Таким же чином відбувається розподілення витрат (а отже, і ризиків) у дольовому відношенні при виконанні подальших етапів інноваційної програми.

У даний час на рівні університету виконуються всі наукові проекти, які пройшли конкурсний відбір. При цьому механізм складання дорожніх карт не використовується, що в значному ступені знижує ефективність інноваційної діяльності. Відсутні механізми встановлення значимості певного наукового проекту для включення його в портфель при реалізації інноваційної програми в рамках триєдиної спіральної моделі взаємодії держави, університету і бізнесу.

На наступній стадії виконується структурування архітектури інноваційної програми, яка являє собою безліч спроектованих структур проектів і взаємозв'язків між ними, спрямованих на виконання функцій окремих проектів і програм в цілому з метою досягнення єдиної місії інноваційної програми.

На цьому етапі управління архітектурою програми з'являються три стандартні моделі проектів - схематична, системна, сервісна [105].

Схематична модель розглядає концептуальний план розвитку інноваційної програми і план здійснення звітності у вигляді схеми, і включає шаблони основних документів про концепцію, політиці і конфігурації програми. Схематична модель відображає базовий план, який надається учасникам проекту і служить основою для

здійснення звітності.

Системна модель відображає план реалізації інноваційної програми (з використанням системного підходу). Дана модель забезпечує оптимальність управління інноваційної програмою, містить детальний плани системи управління, плани використання ресурсів і методи перевірки систем і продуктів програми.

Сервісна модель використовує функціональність продукту проекту для створення потенційної цінності від її розумного використання. Сервісна модель заснована на управлінні знаннями, накопиченим досвідом і інформацією для збільшення цінності інноваційної програми і перетворення потенційної цінності продукту в реальну.

Зазвичай схематична, системна і сервісна моделі розробляються послідовно, проте було відмічено, що для ефективного функціонування інноваційної програми необхідно застосування цілісної триєдиної моделі програми, що включає паралельну розробку всіх трьох традиційних моделей проектів, що дає можливість досягти прописану місію програми. Сервісна модель, зазвичай, розробляється останньою і знаходиться в кінці життєвого циклу інноваційної програми. На виході сервісної моделі визначається цінність, яку отримає споживач при розумному використанні функцій продукту інноваційної програми, іншими словами – це результат від реалізації інноваційного продукту. А враховувати цей результат необхідно вже на стадії планування і розробки сценаріїв схематичною моделі. Таким чином, в не залежності від того, на якому етапі знаходиться розробка програми, вона повинна враховувати три елементи – схематичний, системний і сервісний, для забезпечення цілісності та інтерактивного бачення.

При структуруванні архітектури програмних засобів є три основних типи комбінацій проектів: послідовна, циклічна, паралельна [105]. При послідовній комбінації проекти йдуть за часом один за іншим, при цьому взаємодіючи між собою, життєвий цикл інноваційної програми представляється у вигляді суми життєвих циклів послідовних проектів.

Циклічна комбінація проектів успішно використовується, в разі якщо в результаті реалізації проекту були отримані позитивні результати. Однак якщо в

процесі планування використовуються початкові і часто неточні дані, повні дані можуть бути отримані тільки після початку проекту. Саме ці дані, накопичений досвід і отримана інформація будуть використовуватися для подальшої розробки інноваційної програми. Іноді такий тип розвитку називається спіральною моделлю, оскільки фази проектів формують витки спіралі, які при отриманні нової інформації виходять кожен раз на більш високий рівень. В даному випадку життєвий цикл інноваційної програми буде так само складатися з життєвих циклів проектів.

Паралельна комбінація проектів пропонує об'єднання проектів для більш швидкого розвитку, що забезпечує скорочення витрат. Такий метод комбінації проектів спрямований на запобігання дублювання, помилок і неузгодженостей, що виникають в проектах, що перекривають один одне, супроводжується створенням доданої вартості. Для обчислення життєвого циклу інноваційної програми в даному випадку необхідно будувати графіки календарного планування.

В інноваційних програмах доцільно використовувати всі три методи комбінації проектів, що дозволить створити цінність впровадження програмного управління в вигляді синергетичного ефекту, і отримання позитивного ефекту від використання проектної ланцюга.

Створення оптимальної архітектури програми дозволить врахувати інтереси всіх зацікавлених сторін (ЗВО, бізнесу і держави) в управлінні програмою.

В дисертаційній роботі розроблений метод формування архітектури інноваційної програми, який дозволяє обирати для включення до програми проекти, що викликають найбільшу зацікавленість для її виконавців.

Математична модель містить цільову функцію:

$$E = \sum_{j=1}^J \bar{L}_j \rightarrow \max, \quad (4.5)$$

де J – кількість організацій, що включені до складу виконавців інноваційної програми;

\bar{L}_j – доля відстані до свого «бажаного стану», яку долає j -та організація у

випадку успішної реалізації інноваційної програми.

Нехай показники цілей учасників інноваційної програми визначаються множиною $P = \{P_1, P_2, \dots, P_I\}$, де I – кількість показників. На момент ініціації програми значення відповідних показників визначаються матрицею P'_{ij} . «Бажані» значення стратегічних показників формують матрицю P''_{ij} , а їх значення у випадку успішної реалізації інноваційної програми – P^{Π}_{ij} . При цьому, якщо i -ий показник не входить до числа стратегічних для j -ої організації, то він не враховується.

Показники цілей учасників інноваційної програми можна знайти при вирішенні оптимізаційної задачі з цільовою функцією:

$$E = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I \sqrt{\lambda_{ij} \cdot \left(\frac{P^{\Pi}_{ij} - P'_{ij}}{P''_{ij} - P'_{ij}} \right)^2} \rightarrow \max, \quad (4.6)$$

Значення λ_{ij} можуть бути визначені за допомогою метода експертних оцінок або методом ранжування.

В якості обмежень для даної оптимізаційної задачі виступають ресурси організації:

$$\sum_{m=1}^M q_{mj} \leq Q_j, \quad \forall j = 1, J, \quad \forall m = 1, M, \quad (4.7)$$

де q_{mj} – необхідна кількість m -го ресурсу у j -ої організації для успішної реалізації програми;

Q_j – наявна кількість m -го ресурсу у j -ої організації.

Неоднозначні ситуації, з якими інноваційна програма може зіткнутися в майбутньому, є непередбачуваними за своєю суттю і відбуваються поза контролем програми в межах організації, що виконує програму. Вони різною мірою впливають на інноваційну програму і призводять до ризику втрат у програмі в ході її реалізації.

4.3. Модель оцінки проектів в управлінні інноваційною програмою

Необхідно підкреслити що проекти, що становлять інноваційну програму, є взаємозалежними і складним чином взаємодіють між собою.

При застосуванні управлінських навичок до управління програмою крім звичайних погоджень ресурсів, термінів і якості необхідно: погоджувати цілі окремих проектів з цілями затвердженими місією програми, враховувати, пов'язане з великою кількістю залучених проектів і зацікавлених сторін, виникнення великої кількості конфліктних ситуацій, які також потребують вирішення; передбачити вплив змін в одному проекті на реалізацію ряду залежних проектів, що в свою чергу тягне ланцюгову реакцію змін в усіх інших проектах і програмі в цілому.

Чим довший термін реалізації інноваційної програми, тим більша ймовірність, що в цей період часу відбудуться зміни, що докорінно впливають на запланований хід виконання програми.

У разі настання такої події потрібне негайне коригування заходів, запланованих на даному етапі інноваційної програми, для мінімізації негативних наслідків таких впливів на результати програми.

З огляду на вищевикладене, доцільним видається застосування корпоративних механізмів управління до інноваційних програм.

Введення корпоративних механізмів має на меті якнайповніше врахувати та погодити інтереси різних груп учасників, тим чи іншим способом причетних до діяльності інноваційної програми.

В процесі реалізації інноваційної програми суттєвим є створення організації, яка буде виконувати збір, обробку і розповсюдження інформації про хід виконання програми між всіма її учасниками.

Основною метою зазначеної структури є спонукання зацікавлених сторін до конструктивного, плідного діалогу та участі в ефективній взаємодії в рамках програми.

Успішна реалізація інноваційної програми потребує участь в управлінні нею представників всіх зацікавлених сторін. Для вирішення цього завдання пропонується

створити офіс управління інноваційною програмою по аналогії з корпоративною радою директорів за участю зацікавлених сторін (рис. 4.9).

Офіс управління програмою є головним аналітичним і координаційним підрозділом, який займається плануванням програми, управлінням її реалізацією, збором інформації про хід виконання програми. Також офіс управління програмою здійснює вироблення пропозицій щодо вирішення виникаючих проблемних ситуацій, розробку плану коригувальних дій, необхідних для балансування інтересів стейкхолдерів на основі системи управління ризиками.

Офіс управління програмою здійснює процес планування комунікацій всередині програми. Метою процесу планування комунікацій є забезпечення ефективного обміну інформацією між зацікавленими сторонами програми.

Офіс управління інноваційною програмою є головним аналітичним і координаційним підрозділом, який займається плануванням програми, управлінням її реалізацією, збором інформації про хід виконання програми.

Механізм управління інноваційною програмою, заснований на вертикальній корпоративній структурі взаємодій, представлений у вигляді ради менеджерів і офісу управління програмою. Учасниками ради менеджерів є представники університетів, бізнесових структур і державних органів.

Проекти, що складають інноваційну програму, є взаємозалежними і складним чином взаємодіють між собою. При управлінні інноваційною програмою, окрім узгодження ресурсів, термінів і якості, здійснюється узгодження цілей окремих проектів з місією програми.

Використання аналогії з радою директорів пояснюється реальною можливістю передбачення впливу змін в одному проекті на реалізацію ряду залежних проектів в програмі. При управлінні інноваційною програмою в рамках запропонованого офісу можна відстежити ланцюгову реакцію у всіх проектах і програмі у цілому при виникненні будь-яких змін.

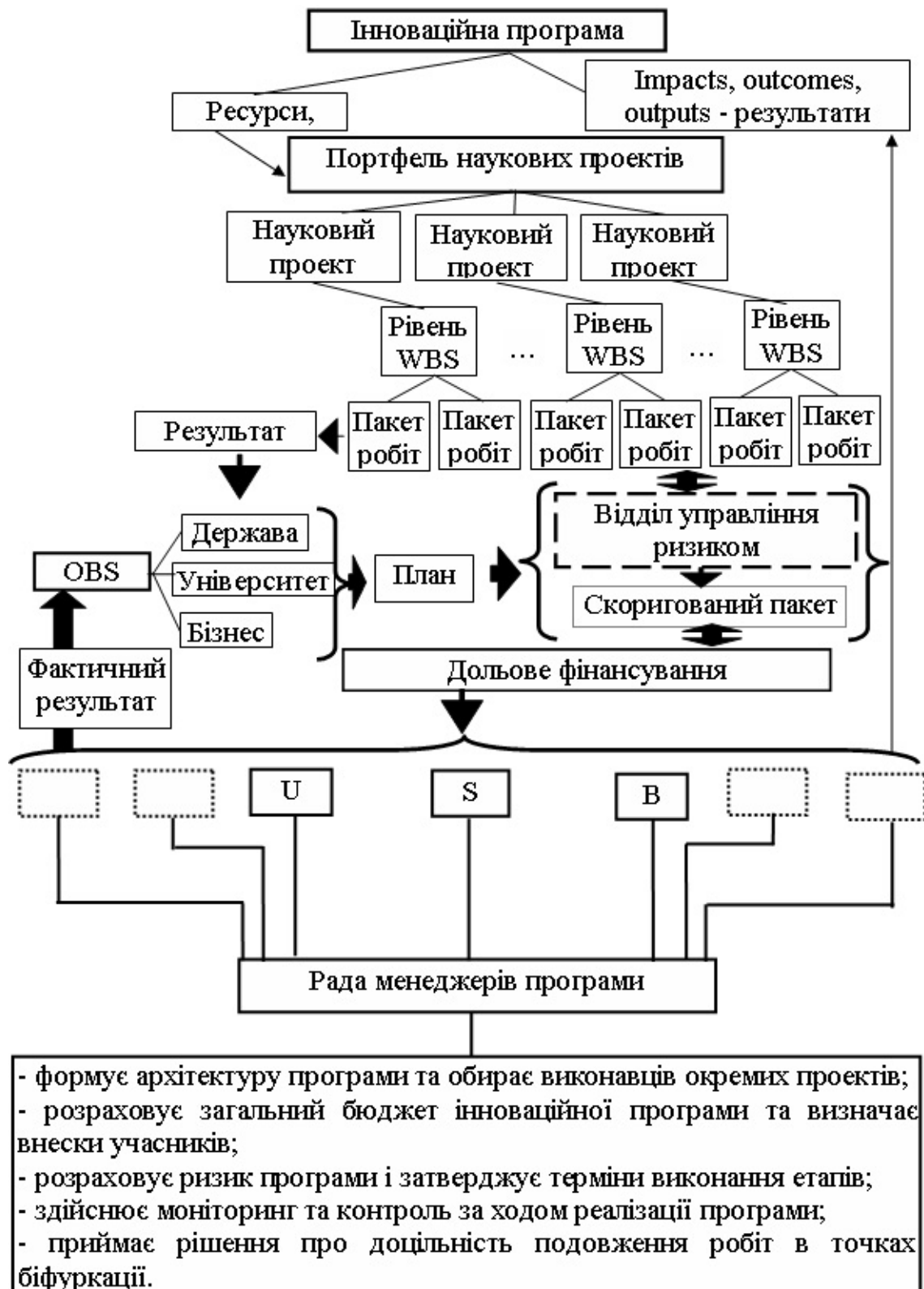


Рисунок 4.9 – Офіс управління інноваційною програмою в триєдиній спіральній системі «U–S–B»: WBS – ієрархічна структура робіт; OBS – організаційна структура триєдиної спіральної системи; U – університет; S – держава; B – бізнес

При виникненні конфліктних ситуацій між учасниками інноваційної програми, загроз в отриманні соціально-економічного ефекту від реалізації інноваційного продукту, офіс програми вирішує наявні проблеми з урахуванням системи управління ризиками.

Офіс управління інноваційною програмою розробляє стратегію досягнення місії інноваційної програми.

Склад ради менеджерів включає в себе керівників організацій і підприємств в системі «U–S–B», що беруть участь в інноваційній програмі.

Можна провести аналогію з внутрішніми директорами, які виконують функцію контролю за дотриманням інтересів всіх учасників. Ефективна система корпоративного управління забезпечує виконання радою менеджерів їх основного обов'язку при прийнятті найважливіших корпоративних рішень при виконанні інноваційної програми.

Таким чином, офіс управління інноваційною програмою здійснює процес планування комунікацій всередині програми. Метою процесу планування комунікацій є забезпечення ефективного обміну інформацією між учасниками інноваційної програми.

В результаті процесу планування комунікацій визначені і документовані: всі учасники інформаційного обміну, а також їхні потреби в інформації; методи і засоби поширення інформації за інноваційною програмою; система звітності за інноваційною програмою (види, формати, періодичність); порядок узгодження документів за програмою; порядок зберігання інформації за програмою; вимоги до звітності для окремих проектів інноваційної програми [337].

Процес планування змісту і вигод інноваційної програми полягає у визначенні оптимального шляху досягнення цілей учасників програми, плануванні змісту, а також уточнення, деталізації та документуванні проміжних і підсумкових результатів, вимог до результатів, до потенційних вигод програми. На виходах процесу визначені і документовано: зміст інноваційної програми; список проміжних і підсумкових результатів інноваційної програми; вимоги до результатів програми, їх взаємозв'язок, послідовність і терміни отримання результатів; визначені проекти

інноваційної програми; цілі і результати для кожного проекту програми.

За результатами своєї діяльності офіс управління інноваційною програмою формує звіти про поточний стан і динаміку ходу реалізації інноваційної програми, і пропонує можливі заходи по балансуванню програми. Дана інформація надходить через керівника інноваційної програми до ради директорів, де і приймається остаточне рішення по програмі та окремим проектами.

Однією з важливих функцій офісу управління інноваційною програмою є здійснення процесів контролю виконання програми та управління змінами програми. Метою процесу є оперативне виявлення відхилень відповідності поточних показників плановим значенням інноваційної програми по цілям, строками, бюджету і змістом; управління змінами відповідно до затвердженої процедури управління змінами. Виходами процесу є сформований звіт про статус інноваційної програми; сформований звіт за прогнозами виконання інноваційної програми; визначені і зафіксовані коригувальні та запобіжні дії; зафіксовані всі запити на зміни, які потребують вирішення на рівні інноваційної програми; прийняті рішення по зафіксованим запитам на зміни.

Також необхідно навчитися розподіляти відповідальність за отримані результати на певному етапі інноваційної програми між всіма її учасниками.

Стартове фінансування є найбільш складним етапом у фінансуванні інноваційної діяльності. Переважна більшість фінансових установ, як в Україні, так і за кордоном, взагалі не надає стартового фінансування. Учасники інноваційної діяльності, що розпочинають виконання проектів, знаходяться в максимально складному становищі, тому що крім стандартного набору ризиків вони володіють додатковим комплексом ризиків, пов'язаних з невизначеністю результатів інноваційної діяльності. Для України дуже актуальна проблема комерціалізації наукових розробок. Як правило, вчені створюють продукт або технологію, але досить слабо уявляють собі проблеми, пов'язані з запуском економічно ефективного виробництва. Крім того, гостро стоїть питання із залученням інвестицій. В результаті досить часто першими на ринок з аналогічною продукцією або послугою виходять зарубіжні фірми, що займаються аналогічними розробками. Буває і так, що

унікальні ідеї ще на стадії розробки виявляються за кордоном. Навіть ті проекти, які все-таки реалізуються, не виходять на можливі і необхідні робочі потужності.

Існує ще одна проблема, яка пов'язана з тим, що на сьогоднішній день, на початковому етапі проектування вчений отримує фінансування, але він не гарантує результат та не несе ризики неуспішності проекту. Ми пропонуємо здійснювати дольове фінансування на всіх стадіях інноваційної програми. У цій ситуації ризиком буде управляти кожен учасник в рамках своєї відповідальності за визначений етап.

Також існують чинники, які «лякають» бізнесменів, охочих направляти грошові потоки на підйом вітчизняної науки. Це безсумнівно викликає зниження інноваційної активності, що пов'язано зі значним комерційним ризиком інвестування інноваційної сфери, необхідністю вкладення великого обсягу інвестиційних ресурсів і тривалим терміном окупності, недосконалістю правового забезпечення науково-технічної та інноваційної діяльності. При цьому, на жаль, система охорони авторських прав у націй державі функціонує не кращим чином.

На даний час відсутній механізм розподілення фінансових ризиків між замовником та виконавцем інноваційної програми, що в значній мірі негативно відображається на появі бажання інвестувати в інновації кошти та здійснювати інноваційну діяльність взагалі.

При виникненні ідеї з реалізації певної інноваційної програми, на початковій стадії слід провести розподілення відповідних витрат. Такий розподіл здійснюється між трьома учасниками інноваційної діяльності – університетом, бізнесовими структурами та державними органами на основі визначення конкретної частки у загальному бюджеті інноваційної програми. Таким же чином відбувається розподілення витрат (а отже, і ризиків) у дольовому відношенні при виконанні подальших етапів інноваційної програми.

На даний момент при виконанні інноваційної діяльності ніхто з науковців-виконавців не хоче брати на себе підвищені ризики і вкладати власні кошти на виконання розробок. Традиційно, у нашій країні з року в рік фінансування наукових проектів починається з першого етапу виконання технічного завдання проекту, коли результати ще не отримані і не зрозуміло, будуть майбутні новітні розробки

конкурентоспроможними на національному та міжнародному ринку. Тобто, виникає необхідність винайдення такого підходу, який би дозволив сформувавши чіткий механізм розподілення фінансової відповідальності між учасниками інноваційного проектування – виконавцем і замовником. Одним з варіантів таких пропозицій є фінансування початкового етапу програми саме виконавцем – науковою установою (ЗВО), яка уклала договір на виконання розробок з господарюючим суб'єктом – підприємством-бізнесовою структурою. Тобто, замовник майбутнього новітнього продукту проекту на початковій стадії не вкладає власних коштів, а спостерігає та контролює отримані результати на кожному з етапів технічного завдання проекту. При цьому повинна мати місце чітка взаємодія виконавця та замовника, щоб у разі «провалів» в дослідженнях зразу зупинитися та не продовжувати розробки. Саме ця дія є досить важливою і невідкладною для вчасної зупинки фінансування недолугого проекту. Таким чином ми розподіляємо ризики між замовником і виконавцем інноваційної програми, встановлюючи баланс інтересів з недопущенням втрат однієї зі сторін, на які вона впливати не може. Використовуючи саме такий механізм розподілу фінансових ризиків, кожна зі сторін бере на себе відповідальність, за яку сама ж сторона заплатила кошти. Тобто, виконавець вклав гроші, розробив ідею, замовник придбав цю ідею і направив кошти за її впровадження виконавцю – тут вже працюють норми авторського права. У подальшому ці кошти можуть бути направлені на розробку інших наукових проектів за угодою з іншим замовником. Буде простежуватись циклічність руху фінансових потоків в інноваційній програмі та постійний перехід ризиків від виконавця замовнику і навпаки.

Оскільки різні стани ринку не різновірогідні, то виникає задача розрахунку ймовірності отримання будь-якого відмінного від нуля прибутку. Якщо дві різні опційні комбінації мають однакові або близькі показники по якомусь критерію (наприклад, їх математичні очікування прибутку рівні), то більш привабливою для інвестора інновацій буде та комбінація, у якій більша ймовірність опинитися в зоні прибутку.

При розробці і експертизі інноваційної програми питання про його ефективності вирішується на основі аналізу значень різних інтегральних показників,

одним з яких є значення чистої поточної вартості (NPV). Але всі розрахунки проводяться для базового варіанту програми, реалізація якої, на думку розробників, найбільш правдоподібна. У даній ситуації будується тільки одна модель прогнозних потоків грошових коштів. І ця модель є моделлю прийняття рішень в умовах визначеності.

Передумова повної визначеності призводить до значного спрощення дійсності при моделюванні. На практиці не можна бути повністю впевненим, що при реалізації інноваційної програми всі грошові потоки будуть в точності відповідати прогнозним. При цьому необхідно враховувати можливість зупинення інноваційної програми на певному етапі для запобігання в подальшому отримання неефективного результату.

З моменту реалізації програми на кожному етапі буде виникати все більша розбіжність між прогнозними і реальними грошовими потоками. Може навіть виникнути ситуація, коли затримки в оплаті наукових досліджень, неефективні результати проведення наукового експерименту, інші негативні події призведуть до повного краху інноваційної програми або, як мінімум, до істотних додаткових витрат. Тому в цих умовах слід проводити розподіл процесу фінансування між всіма учасниками інноваційної програми. Тобто, спочатку, наприклад, кошти на перший етап дослідження згідно технічного завдання інноваційного проекту вкладає виконавець. Після першого етапу він проводить науковий експеримент, який показує позитивні результати проведеного дослідження, що буде основою для подальшого фінансування наступного етапу інноваційної програми замовником. У разі отримання негативних результатів, може прийматись рішення про зупинення досліджень. У цих умовах необхідно звертати увагу на управління ризиками в інноваційної програмі.

На основі використання методу створення офісу управління інноваційною програмою з урахуванням архітектури програми можна здійснити дольове віднесення витрат на учасників системи «U–S–B» в рамках певного етапу інноваційної програми.

Найбільш важливою проблемою, яку належить вирішувати фахівцям офісу є

чітке визначення моменту довчасного припинення реалізації програми. Значні ризики на старті часто призводять до ситуацій, коли подальша робота над програмою викликає лише зайві витрати. Таким чином, необхідно ще під час планування програми визначити точки її біфуркації – моменти часу, коли необхідно проведення експертного аналізу ходу проведення робіт і прийняття рішення про доцільність продовження програми.

Для вирішення цієї задачі використовується метод, аналогічний тому, що був задіяний при розрахунку ризику проекту. В даному випадку будується мережева модель, в якій проекти, що входять програми, розглядаються як окремі операції. Умовні ймовірності переходу від одного проекту до іншого співпадають з ймовірностями успішної реалізації відповідного проекту.

Розрахунок параметрів мережевої моделі виконується в середовищі AnyLogic. За результатами імітаційного моделювання будується варіаційний ряд. Отримані дані апроксимуються кривими нормального розподілу з параметрами M і σ . В процесі реалізації програми окремі проекти закінчуються з будь-яким результатом, однак, це завжди приводить до зменшення ризику (рис. 4.10). При цьому змінюється і математичне очікування сумарного ефекту. Саме по значенню цієї величини і можна робити висновок про доцільність продовження робіт за програмою.

Виходячи з визначення інноваційної програми, метою якої є отримання результату у вигляді соціально-економічного ефекту, приймемо у якості функції цілі параметр NPV – чистий дисконтований дохід, отриманий від реалізації інноваційного продукту, створеного в рамках інноваційної діяльності.

Генерування випадкових чисел проводиться шляхом комп'ютерної операції в середовищі AnyLogic з отриманням псевдовипадкових чисел, незалежних і рівномірно розподілених на відрізку $[0,1]$. Кожне нове отримане випадкове число розглядається як значення функції розподілу для відповідної ризик-змінної. Значення кожної незалежної ризик-змінної відновлюється як аргумент функції розподілу ймовірності даної ризик-змінної. При цьому враховуються умови наявності імовірнісної залежності і кореляція.

Значення змінних величин підставляються в математичну модель, і

розраховується інтегральний показник ефективності програми (наприклад, NPV).

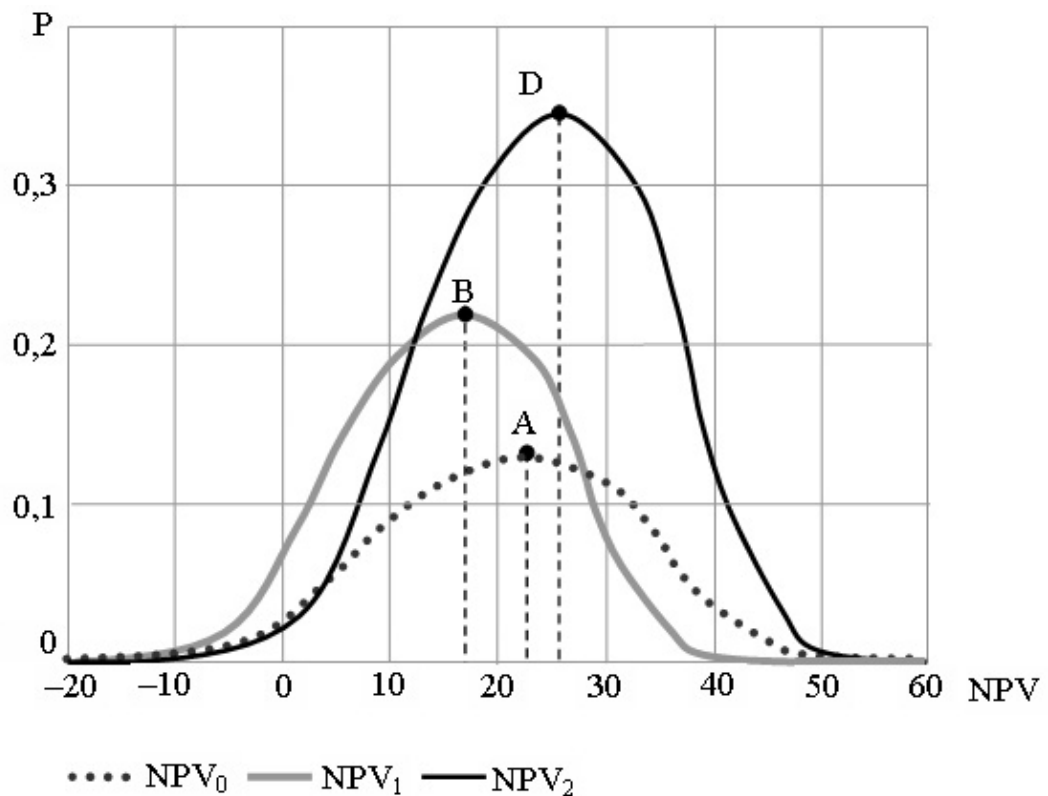


Рисунок 4.10 – Зміна ймовірностей отримання сумарного ефекту від реалізації інноваційної програми: P – ймовірність отримання певного значення NPV ; NPV_0 – ЧДД на першому стані інноваційної програми; NPV_1 – ЧДД на другому стані; NPV_2 – ЧДД на третьому стані

Викладений алгоритм повторюється n разів. Результати такого моделювання NPV зберігаються для кожного імітаційного експерименту.

Кожен імітаційний експеримент – це випадковий сценарій. Число імітаційних експериментів має бути досить велике, щоб зробити вибірку репрезентативною по відношенню до нескінченного числа можливих комбінацій.

Після цього проводиться аналіз і інтерпретація результатів, отриманих на етапі імітації. Проводимо аналіз результатів імітаційного моделювання графічним способом і способом розрахунку кількісних показників.

Результатом проведення імітаційних експериментів є вибірка з n значень NPV . Ймовірність кожного випадкового сценарію дорівнює $p_i = 1/n$, де i – номер

сценарію, n – загальне число імітаційних експериментів.

Отже, ймовірність того, що результат програми буде нижче певного значення – це число розрахунків, при яких значення показника було нижче, поділене на загальне число імітаційних експериментів. Будуючи графік кумулятивного розподілу частот появи результатів, можна розрахувати ймовірність, відповідну результатами певного етапу інноваційної програми, які будуть нижче або вище заданого значення.

Для проведення графічного аналізу необхідно побудувати вибіркові аналоги функції розподілу і функції щільності розподілу результуючого показника (NPV). Тобто слід побудувати профіль ризику.

Таким чином, будуюмо гістограму NPV . За отриманою вибіркою з NPV будується варіаційний ряд, тобто значення NPV ранжуються від мінімального до максимального. Гістограма будується шляхом розбиття варіаційного ряду на k інтервалів групування відповідно до рекомендацій математичної статистики ($k = Ln(n)$).

При необхідності можна підібрати і теоретичний закон розподілу результуючого показника. Для цього оцінюється узгодженість емпіричних даних з відібраним законом розподілу за допомогою критерію згоди χ^2 .

Приймається рішення про продовження чи зупинення інноваційної програми на певному етапі з розподілом ймовірностей NPV , яке більше відповідає особистій схильності до ризику учасника програми, який приймає рішення.

Якщо учасник схильний до ризику, він швидше буде продовжувати інвестувати в інноваційну програму, переходячи до наступного етапу з відносно високим середнім значенням NPV , звертаючи менше уваги на його можливу ризиковість (великий розкид щодо середнього значення, значну ймовірність реалізації неефективного етапу інноваційного програми).

Якщо учасник інноваційної програми не схильний до ризику, він, швидше за все, зупинить дослідження, а отже і фінансування інноваційного програми, або намагатиметься обрати малоризиковане рішення з невеликим середнім NPV .

Можливі наступні ситуації, пов'язані з прийняттям рішення по інноваційній програмі.

В першому випадку випадкова величина NPV є позитивною. Якщо значення NPV позитивно навіть в найгіршому випадку з точки зору особи, що приймає рішення, інноваційну програму можна продовжувати.

Якщо випадкова величина NPV негативна і навіть в найкращому випадку з точки зору учасника програми, що приймає рішення, виходить від'ємне значення NPV (тобто ймовірність ефективної реалізації інноваційної програми дорівнює нулю), програма повинна бути зупинена.

Випадкова величина NPV може мати як позитивне, так і негативне значення. Існує певна ймовірність того, що NPV набуває позитивних значень, і певна ймовірність того, що NPV буде негативна, тому рішення по інноваційній програмі залежить від схильності до ризику учасника програми, який приймає рішення – продовжувати інноваційну програму чи зупинитись на певному етапі.

Для оцінки доцільності продовження інноваційної програми розраховується показник очікуваного значення NPV , який являє собою агрегування у вигляді єдиного числа інформації, наявної в розподілі ймовірностей NPV . Він розраховується як зважена середня значень всіх можливих результатів (як було зазначено вище, всі випадкові сценарії різноймовірні, тому $p_i = 1/n$, де n – загальне число проведених імітаційних експериментів):

$$EV = \sum_{i=1}^n (NPV_i * p_i) = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n NPV_i. \quad (4.8)$$

Очікуване значення NPV при аналізі інноваційної програми в ситуації невизначеності дозволяє, замінивши стандартний критерій одного значення NPV , провести оцінку ефективності проведення визначеного етапу інноваційної програми і порівняти ефективність альтернативних рішень (продовжувати чи зупиняти інноваційну програму), так як враховує ризик (безліч можливих значень NPV при випадкових сценаріях). Цей показник дає змогу оцінити комерційну ефективність відповідного етапу інноваційної програми з урахуванням схеми дольового фінансування в триєдиній системі «U-S-B».

Також, для того, щоб прийняти рішення про доцільність продовження чи зупинення інноваційної програми слід розрахувати показник очікуваного виграшу, як суму зважених за ймовірностями позитивних значень NPV . Цей показник дає змогу оцінити комерційну ефективність відповідного етапу інноваційної програми:

$$EG = \sum_{i=1}^m (NPV_i^+ * p_i) = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^m NPV_i^+, \quad (4.9)$$

де NPV^+ – позитивне значення NPV ;

m – число позитивних значень NPV в виборці випадкових сценаріїв.

Ще одним важливим етапом моделювання є розрахунок показника очікуваних втрат шляхом знайдення суми зважених за ймовірностями негативних значень NPV :

$$EL = \sum_{i=1}^k (NPV_i^- * p_i) = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^k NPV_i^-, \quad (4.10)$$

де NPV^- – негативне значення NPV ;

k – число негативних значень NPV в виборці випадкових сценаріїв.

Отже, очікуване значення NPV інноваційної програми визначається наступним чином:

$$EV = EG + EL. \quad (4.11)$$

Для оцінки ефективності інноваційної програми слід розрахувати нормований очікуваний збиток або коефіцієнт очікуваних втрат сутність якого зводиться до виміру величини взятих по модулю очікуваних втрат по відношенню до суми очікуваного виграшу і взятих по модулю очікуваних втрат:

$$ELR = \frac{|EL|}{EG + |EL|}. \quad (4.12)$$

Коефіцієнт очікуваних втрат може змінюватися від 0 (відсутність очікуваних втрат і низька ризикованість певного етапу інноваційної програми) до 1 (відсутність очікуваного виграшу і повну ризикованість при продовженні інноваційної програми).

Цей показник можна вважати хорошим вимірником ризикованості при розрахунках комерційної ефективності етапу інноваційної програми, так як він є безрозмірною величиною і вимірює ризик як можливість втрат. При цьому він враховує не тільки можливість виникнення неефективних результатів певного етапу інноваційної програми, але і розміри можливих втрат і доходів.

Для прийняття раціонального рішення про продовження чи зупинення інноваційної програми на певному етапі слід визначити дисперсію D і середньоквадратичне відхилення σ , які дадуть змогу встановити, наскільки великий розкид значень NPV щодо очікуваного значення. Це абсолютні вимірювачі ризику інноваційної програми. Ці показники застосовні в першу чергу для оцінки ризику портфельних інвестицій, так як розглядають ризик як можливість і негативних, і позитивних відхилень від середнього значення (і втрат, і виграшу).

Для визначення дисперсії проводяться наступні розрахунки:

$$D = \sum_{i=1}^n \left(\left(NPV_i - \left(\sum_{i=1}^n NPV_i * p_i \right) \right)^2 * p_i \right) = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n (NPV_i - EV)^2 . \quad (4.13)$$

Середньоквадратичне відхилення визначається наступним чином:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\left(NPV_i - \left(\sum_{i=1}^n NPV_i * p_i \right) \right)^2 * p_i \right)} = \sqrt{\frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n (NPV_i - EV)^2} . \quad (4.14)$$

Не менш важливим при прийнятті рішення про продовження інноваційної програми є визначення коефіцієнту варіації як відносного показника ризику інноваційної програми, так як абсолютне значення ризику (середнього

квадратичного відхилення) нормується на значення очікуваного доходу:

$$Var = \frac{\sigma}{EV} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\left(NPV_i - \left(\sum_{i=1}^n NPV_i * p_i \right) \right)^2 * p_i \right)}}{\sum_{i=1}^n NPV_i * p_i} = \frac{\sqrt{n * \sum_{i=1}^n (NPV_i - EV)^2}}{\sum_{i=1}^n NPV_i}. \quad (4.15)$$

При позитивному математичному очікуванні чим нижче коефіцієнт варіації, тим менше розкид показника ефективності відповідного етапу інноваційної програми щодо його очікуваного значення. Однак, недоліком коефіцієнта варіації для цілей аналізу ризику інноваційних програм є те, що він, враховує і негативні, і позитивні відхилення від очікуваного значення.

Імовірність отримання неефективного результату на відповідному етапі інноваційної програми P є, по суті, відносної частотою появи неефективного результату інноваційної програми, відносним (безрозмірним) показником і дозволяє визначати ризик як можливість отримання неефективного результату на відповідному етапі інноваційної програми. Може розглядатися як показник ризикованості інноваційної програми при розрахунках комерційної ефективності відповідного етапу програми без урахування джерел фінансування.

Імовірність отримання неефективного результату на відповідному етапі інноваційної програми розраховується наступним чином:

$$P(NPV < 0) = \frac{k}{n}, \quad (4.16)$$

де k – число негативних значень NPV в отриманій в вибірці;

n – загальне число проведених імітаційних експериментів.

Імовірність реалізації проекту P' зі значенням критеріального показника нижче граничного рівня показує відносну частоту появи неефективного результату на певному етапі інноваційної програми та служить відносним вимірником ризику

перш за все з позиції окремих учасників інноваційної програми, які самі вибирають чи цікавить їх критерій (R_{criter}) і встановлюють мінімально прийнятне для них його значення (R_{criter}') для подальшого прийняття рішення про можливість продовження програми і переходу до наступного етапу чи зупинення інноваційної програми:

$$P'(R_{criter} < R_{criter}') = \frac{g}{n}, \quad (4.17)$$

де g – число імітаційних експериментів зі значенням критеріального показника нижче граничного рівня ($R_{criter} < R_{criter}'$), встановленого особою, що оцінює ризик та приймає рішення щодо продовження чи зупинення відповідного етапу інноваційної програми,

n – загальне число експериментів, тобто значень показників R_{criter} у виборці.

Цей індикатор трактує ризик як можливість втрат і може використовуватися як показник ризикованості при розрахунках ефективності продовження інноваційної програми. Слід зазначити, що цей показник, визначаючи, скільки разів було порушено умова ефективності. Такий підхід оцінює "небезпечний" ризик програми, тобто розглядає ризик з точки зору можливості збитків, які можуть виникати від прийнятого рішення. З часом прибуток знижується, а значить і ймовірність настання ситуації ризику теж зменшується.

Таким чином, на основі наявної характеристики вимірювачів ризику інноваційної програми можна зробити висновок, що найкращий показник оцінки ефективності певного етапу інноваційної програми за результатами імітаційного моделювання – це очікуване значення NPV , а для оцінки ризикованості інноваційної програми та прийняття рішення про продовження програми чи її зупинення на певному етапі краще використовувати ймовірність отримання неефективного результату інноваційної програми на відповідному етапі і коефіцієнт очікуваних втрат. Обидва цих індикатора ризику мають безрозмірну величину, що дозволяє з їх допомогою порівняти ефективність альтернативних рішень

(продовжувати чи зупиняти інноваційну програму) з точки зору ризикованості певного етапу програми.

Застосування імітаційного моделювання саме в інноваційних програмах обумовлено тим, що висока невизначеність призводить до того, що результати реалізації інноваційної програми істотно відрізняються від прогнозних, тому для уникнення серйозних втрат необхідно оцінити, наскільки ймовірним є отримання неефективного результату на певному етапі програми, щоб своєчасно зупинити діяльність. Висока ймовірність появи ситуацій ризику в інноваційній програмі, вимагають від виконавця реалізації заходів з управління ризиками. За допомогою запропонованого підходу можна заздалегідь оцінити, наскільки ті чи інші заходи з управління ризиками зможуть знизити ризикованість інноваційної програми і як це відіб'ється на ефективності програми при прийнятті рішення про продовження чи дочасного зупинення програми.

На основі імітаційного моделювання на основі програми AnyLogic за отриманою вибіркою з NPV будується варіаційний ряд. Представник триєдиної спіральної системи «U–S–B» при взаємодії при виконанні інноваційної програми на певному етапі приймає рішення про продовження чи зупинення інноваційної діяльності, враховуючи ймовірність P отримання певного значення NPV .

Якщо величина NPV є позитивною, інноваційна діяльність продовжується. У разі негативного значення NPV , приймається рішення про зупинення інноваційної програми. Може мати місце ситуація, коли значення NPV на певному етапі є позитивним, а на іншому етапі – негативним. У такому випадку для прийняття рішення продовжувати інноваційну діяльність чи зупинитись на певному етапі і припинити фінансування слід порівнювати площу під кривою NPV при позитивному і негативному значенні показника.

З урахуванням отриманого значення показника NPV та рівня ризику R отримуємо точки біфуркації, які слугують своєрідним розподілювачем інноваційної програми на етапи прийняття рішення про продовження чи зупинення діяльності (рис. 4.11).

На підставі результатів, одержаних при застосуванні ризик-орієнтованих

механізмів зниження негативних наслідків від виникнення ситуацій ризику, на підставі імітаційного моделювання буде отримано певне значення NPV , яке визначатиме доцільність продовження інноваційної програми.

Величину початкового ризику приймаємо за A . Величина чистого дисконтованого доходу на початковому етапі складає NPV_0 . В певний момент часу виконання етапу AB інноваційної програми було встановлено, що рівень ризику впливає на величину NPV з ймовірністю P понесення фінансових витрат.

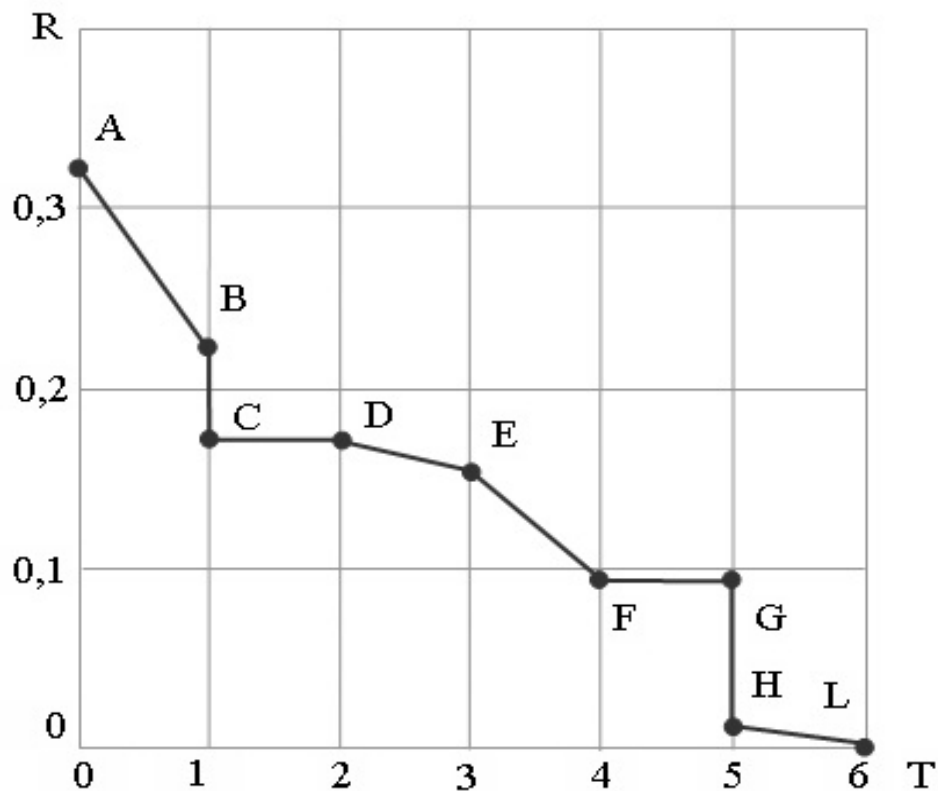


Рисунок 4.11 – Точки біфуркації інноваційної програми: R – рівень ризику; T – період часу (етап); A, B, C, D, E, F, G, H, L – точки біфуркації

У такій ситуації учасниками триєдиної спіральної системи приймається рішення про зупинення інноваційної програми в точці біфуркації B з коригуванням діяльності на підставі ризик-орієнтованих механізмів для мінімізації негативних наслідків до точки C . В результаті даних дій рівень ризику знижується. Чистий дисконтований дохід у такому випадку складає NPV_1 .

Після застосування системи управління ризиками учасниками інноваційної

програми в рамках триєдиної спіральної взаємодії приймається рішення про перехід з етапу *C* до етапу *D* з отриманням NPV_2 .

Продовжуючи інноваційну діяльність на етапах $DE - EF - FG$, в деякий момент часу існує певна ймовірність виникнення ситуації ризику. Несприятливу для інноваційної програми ситуацію долають шляхом застосування ризик-орієнтованого механізму, що дає змогу знизити величину ризику з переходом до етапу GH .

Після зазначених дій відбувається перехід до етапу HL . Точки $A, B, C, D, E, F, G, H, L$ є точками біфуркації, які можна назвати точками прийняття рішення учасниками триєдиної спіральної взаємодіючої системи «U–S–B» про продовження чи зупинення інноваційної програми з урахуванням ситуації ризику.

Визначити точки біфуркації програми можливо і за допомогою моделі марківських ланцюгів, що описана вище. По мірі реалізації програми і переходу від одного стану до іншого слід замінити відповідні умовні ймовірності переходів на «0» і перераховувати ланцюг. В табл. 4.6 наведені дані щодо зміни ймовірності несприятливого результату виконання програми в процесі її реалізації. Вихідні дані для розрахунку аналогічні тим, що наведені у формулі (3.23).

Таблиця 4.6 – Визначення точок біфуркації інноваційної програми

| Стани | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| p_9 | 0,32 | 0,22 | 0,17 | 0,17 | 0,15 | 0,09 | 0,09 | 0,02 | 0 |

Точки стрибкоподібного зменшення ймовірності p_9 і є точками біфуркації (табл. 4.6), а саме результати фундаментальних і прикладних досліджень, а також виробництво дослідного зразку.

Використання запропонованого механізму визначення точок біфуркації на основі використання ланцюга Маркова при виконанні інноваційної програми дозволяє здійснювати постійний моніторинг змін стану системи реалізації окремих проектів, портфелів проектів та інноваційної програми у цілому.

Це дозволить підвищити ефективність процесів управління інноваційною програмою на підставі прийняття своєчасних рішень щодо зупинення чи продовження програми на основі методології ризик-орієнтованого управління.

Висновки до розділу 4

1. Визначена місія програми і запропоновано механізм профілювання загальної місії на окремі групи стейкхолдерів.

2. Сформовано життєвий цикл інноваційної програми, який дозволяє встановити основні результати (продукти), що створюються в результаті виконання окремих фаз інноваційної програми.

3. Розроблена модель управління інноваційною програмою, яка дозволяє прослідкувати процес реалізації єдиної місії інноваційної програми щодо отримання соціально-економічного результату внаслідок створення, реалізації і використання інноваційного продукту.

4. Розроблено модель формування архітектури інноваційної програми, яка дозволяє враховувати та балансувати стратегічні цілі всіх учасників програми й ризику невдач при її реалізації.

5. На основі запропонованої архітектури програми створено офіс управління інноваційною програмою в триєдиній системі «U–S–B», який забезпечує врахування інтересів всіх груп стейкхолдерів на основі методології управління ризиком.

6. Запропоновано механізм визначення точок біфуркації на основі використання ланцюга Маркова при виконанні інноваційної програми, які слугують своєрідним розподільувачем інноваційної програми на етапи прийняття рішення про продовження чи зупинення діяльності на основі методології ризик-орієнтованого управління.

Основні теоретичні положення розділу розкриті у наступних публікаціях автора

1. Питерская В.М. Перспективы использования кластерного подхода в инновационных проектах [Текст] / В.М. Питерская // Проблемы техники: Научно-производственный журнал. Выпуск 1. – Одеса: ТОВ «Фірма «Інтерпрінт»», 2014. – С.67-75.

2. Питерская В.М. Энергетическая модель управления ценностью проектно-ориентированной организации [Текст] / В.М. Питерская, М.О. Бокарева // Восточно-

Европейский журнал передовых технологий. Выпуск 1/10 (61) ч.3. –Харьков: Технологический центр, 2013. – С. 199-203

3. Piterska, V. M., Rudenko S. V., Shakhov A. V. Development of the Method of Forming of the Architecture of the Innovation Program in the System "University-State-Business" / V. M. Piterska, S.V. Rudenko, A.V. Shakhov // International Journal of Engineering & Technology [Міжнародний науковий журнал]. – 2018. – Vol. 7 (4.3).– P. 232-239.

4. Piterskaya V., Samoylovskaya V. (2012) Customs and transport providing projects of development of ports of Ukraine. Modern Ports: Problems and Solutions. Nessebar (Bulgaria). P. 104-109.

5. Пітерська В.М. Механізми проектно-орієнтованого управління інноваційною діяльністю / В.М. Пітерська, В.І. Чимшир // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 1 (54). – Одеса: ОНМУ, 2018.– С.218-227.

6. Питерская В.М. Ценностный подход в управлении развитием проектно-ориентированной организации [Текст] / В.М. Питерская // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. Випуск 3 (42). – Одеса: ОНМУ, 2015.– С.172-181.

7. Питерская В.М. Инновационно-кластерный подход в реализации стратегии научно-технологического развития [Текст] / В.М. Питерская // Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв, 2012. – С.156-158.

7. Пітерська В.М. Проектно-орієнтоване управління інноваційною організацією [Текст] / В.М. Пітерська // Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв: НУК, 2016. – С. 120-122.

8. Пітерська В.М. Проектно-орієнтований підхід в управлінні інноваційною організацією [Текст] / В.М. Пітерська // Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами, програмами, портфелями». –Одеса: Бондаренко М.О., 2016. – С.110-113.