

ПЛАНУВАННЯ ЯКОСТІ І МЕНЕДЖМЕНТ ПРОЕКТІВ РОБОТИЗОВАНОГО ПРИЛАДОБУДІВНОГО ВИРОБНИЦТВА

К.т.н. І. К. Сезонова, к.т.н. Ю. Є. Хорошайло, Харківський національний університет радіоелектроніки

У статті наведені особливості реалізації інноваційних проектів на підприємстві приладобудування в умовах прискорення змін технологій і зростання доданої вартості в сегменті високотехнологічних товарів і послуг. Надана характеристика видів інноваційних проектів. Наведено методичні рекомендації щодо забезпечення якості виробів на певному етапі його життєвого циклу, які забезпечують планування в часі, технологію розробки продукції, підготовку виробництва від початку до утилізації та отримання прибутку.

В статье приведены особенности реализации инновационных проектов на предприятии приборостроения в условиях ускорения изменений технологий и роста добавочной стоимости в сегменте высокотехнологических товаров и услуг. Дана характеристика видов инновационных проектов. Приведены методические рекомендации по обеспечению качества изделий на определенном этапе его жизненного цикла, которые включают этапы планирования прибыли, технологию разработки продукции, подготовки производства вплоть до утилизации и получения прибыли.

The article presents the features of the implementation of innovative projects at the instrument-making enterprise in the face of accelerated changes in technology and an increase in added value in the segment of high-tech goods and services. The characteristic of types of innovative projects is given. Methodical recommendations on ensuring the quality of products at a certain stage of its life cycle are given, which include the stages of profit planning, technology for product development, production preparation up to disposal and making a profit.

Ключові слова: інноваційний проект, роботизоване виробництво, керування якістю, прилади, принципи, комплексний рівень якості

Вступ

Підвищення інноваційного потенціалу підприємств приладобудування є одним з найважливіших трендів сучасного розвитку української економіки. Це пов'язано, насамперед, з тим, що приладобудування є фундаментом створення систем штучного інтелекту, які визначають майбутній розвиток світової економіки. Разом з тим, незважаючи на усвідомлення всієї важливості цієї проблеми, українські підприємства приладобудування стикаються з безліччю проблем, що гальмують створення нових інноваційних приладів, що обумовлено, в тому числі, відставанням науково-методичних розробок у сфері управління інноваційним потенціалом підприємств приладобудування. Аналіз досліджень і публікацій з проблеми управління інноваційним розвитком

роботизованого приладобудівного виробництва показав, що основна увага науковців і фахівців зосереджена на поточних проблемах розвитку підприємств цієї галузі [1-3]. У той же час в області інноваційного проектного менеджменту роботизованого виробництва є широкий спектр проблем, що потребують додаткового вивчення, однією з яких є формування корпоративної системи управління інноваційним потенціалом і інноваційною активністю підприємств приладобудування. У цій статті викладено методичні рекомендації щодо вдосконалення управління інноваційними проектами на підприємстві приладобудування на основі проектного методу, який включає управління якістю та розробку дорожньої карти.

Українська економіка стикається на сучасному етапі з проблемами різного характеру, однією з яких є відставання науково-технічної бази від світового рівня. Це виклик, який проявляється в світових технологічних інноваціях, у проголошенні четвертої промислової революції, головним напрямком якої є всебічне поширення роботизованих систем та систем штучного інтелекту. У цих трендах значна роль належить такій галузі як приладобудування, оскільки саме створення і використання приладів, які дозволяють всебічно вимірювати та аналізувати матеріали і процеси, є необхідною умовою трансформації економіки. При цьому кількість приладів в залежності від складності агрегату або технології може досягати десятків тисяч. Так, наприклад, на атомній електростанції кількість приладів понад 20 тис., при чому вимоги до точності вимірювань, до збільшення числа вимірюваних характеристик, ефективності приладів постійно зростає. Приладобудування, таким чином, є галуззю, розвиток якої ґрунтується на науково-технічних розробках, що визначає інноваційний характер діяльності підприємств, зайнятих проектуванням, створенням і виробництвом приладів різного призначення. Якщо до 90-х років ХХ ст. приладобудування існувало в СРСР як окрема галузь, діяльністю якої керувало міністерство приладобудування, засобів автоматизації і систем управління і, за оцінками фахівців, у цей період країна займала лідируючі позиції в Європі і відстаючи по позиціях, пов'язаних з електронікою, від США та Японії. В даний час ситуація у вітчизняному приладобудуванні характеризується як складна. Українські підприємства майже повністю орієнтовані на імпорт приладів, особливо складних, а підприємства, які випускають продукцію приладобудування – на імпорт компонент, особливо якщо обов'язковим компонентом є електроніка.

До продукції приладобудування пред'являються особливі вимоги, як з боку суміжних галузей, так і держави. Це визначає підвищені вимоги до формування,

використання та розвитку інноваційного потенціалу підприємств приладобудування для забезпечення потреб в сучасній продукції широкого кола галузей.

Методика рекомендації управління інноваційними проектами роботизованого приладобудівного підприємства

Основою управління інноваційним потенціалом підприємства приладобудування є організаційно-економічний механізм, формування і вдосконалення якого – одна з основних задач при розробці і реалізації інноваційної політики в організації. При цьому в основі конкретних управлінських дій і рішень лежить, в першу чергу, загальна концептуальна модель розвитку підприємства. У цілому в сучасній практиці виділяють три основні моделі, які склалися в електронній промисловості [4] і які справедливі для галузі приладобудування:

- створення повного ланцюжка виробництва;
- розподіл функцій і компетенцій між спеціалізованими компаніями;
- розвиток сегментів, які є визначальними для розвитку пріоритетних галузей промисловості.

Необхідно враховувати, що в сучасних умовах, у період прискорення змін у технологіях виробництві, посилення конкуренції на ринках, зростання доданої вартості в сегменті високотехнологічних товарів і послуг, до яких відноситься приладобудування, інновації і, відповідно, інноваційний потенціал відіграє все більшу роль у довгостроковому розвитку підприємства. Крім того, значущість підприємств приладобудування буде постійно зростати, що пов'язано з розвитком високих технологій в суміжних, головним чином цивільних галузях.

Так, в залежності від галузі перспективними проектами можуть бути: відновлювана енергетика для енергетичних компаній; 3D-принтинг для будівельних та інженерних компаній; роботизація для логістичних і виробничих компаній; технології Інтернет-речей для

виробничих компаній; технології Blockchain для фінансових компаній і т. і., інтелектуальні системи в медицині, освіті, що передбачає розвиток приборів та апаратів для практично всіх основних галузей, а також значного збільшення кількості фізичних осіб, життєдіяльність яких має суттєво покращитися за рахунок використання приладів і апаратів різного призначення в повсякденному житті.

В цих умовах управління інноваційною активністю підприємства має ґрунтуватися на проектному підході та активно адаптувати сучасні інструменти управління в залежності від виду інноваційного проекту (табл. 1).

Як випливає з табл. 1, для кожного з видів діяльності визначається свій інноваційний потенціал, який відповідає обраній стратегії розвитку підприємства, запровадженням інструментам і методам реалізації.

В залежності від параметрів інноваційного проекту керівництво компанії повинно адаптувати способи виведення продукту на ринок, удосконалити інструменти його просування і підтримки, змінювати команду проекту та вимоги до компетенцій її учасників. Перераховані інструменти управління інноваційним проектом дозволяють підвищити ефективність реалізації інноваційної стратегії підприємства, виробити вимоги до її оновлення з урахуванням змін в галузі і/або всередині компанії. Таким чином, в цілях ефективного випуску інноваційного продукту на ринок і управління його життєвим циклом необхідно:

- обґрунтувати управлінську модель, у якій цільовою функцією є очікуваний результат;
- конкретне значення інноваційного проекту, що реалізується на підприємстві;
- розробити сукупність заходів по її досягненню;
- запропонувати комплекс мотиваційних заходів для персоналу, який бере участь в інноваційній діяльності;
- сформулювати контрольний комплекс заходів – «дорожню карту» – по забезпеченню досягнення мети.

Таблиця 1.

Порівняльна характеристика інноваційних проектів різних типів

Тип проекту	Необхідний інноваційний потенціал	Рівень прогнозованості результату	Необхідність залучення зовнішніх спеціалістів	Очікуваний фінансовий результат	Ступінь ризику
Розвиток основної діяльності	високий \ середній \ низький	високий	низька	низький	низька
Впровадження нового напрямку діяльності	високий \ середній	середній	середня	низький	середня
Впровадження високотехнологічного напрямку діяльності	високий	низький	висока	середній / високий	висока

При формуванні дорожньої карти, реалізація якої спрямована на управління інноваційними проектами підприємства, необхідно виходити з таких принципів: відповідність місії компанії і завданням власників; максимізації фінансового ефекту; диверсифікації продукції з метою зменшення ризиків; залучення персоналу; довго строковості; контроль і відповідальність щодо обраного проекту. Коротко охарактеризуємо зазначені принципи.

Принцип відповідності місії компанії, завданням власників

Формування та розробка дорожньої карти, а також цілей і завдань, включених в неї, повинні спиратися на місію компанії та завдання власників, що забезпечує досягнення довгострокових цілей, поставлених перед керівництвом компанії.

Принцип максимізації фінансового ефекту

Це означає, що фінансові, адміністративні та часові ресурси при формуванні та подальшій реалізації дорожньої карти необхідно інвестувати в ті напрямки й ті внутрішні чинники, які забезпечують реалізацію інноваційного потенціалу та його подальшу оптимізацію.

Принцип диверсифікації продукції з метою зменшення ризиків

Формування дорожньої карти повинно ґрунтуватися на аналізі поточного і перспективного стану ринку. На підставі проведеного аналізу керівництво компанії має диверсифікувати вироблену продукцію, джерела ресурсів, ринки, інфраструктурні компанії для виконання інвестиційних програм та/або забезпечення реалізації інноваційного потенціалу, його нарощування та збереження конкурентних переваг.

Принцип залучення персоналу

Формування та розробка дорожньої карти повинна проходити в декілька етапів з залученням співробітників та персоналу різних рівнів і функціональних напрямів. Залучення персоналу, як на рівні керівництва, так і на рівні лінійних менеджерів і фахівців дозволяє забезпечити додаткову експертизу запропонованих заходів, ризиків і труднощів їх реалізації. Залучення персоналу до управління компанією шляхом делегування функцій у частині розробки та експертизи дорожньої карти дозволить забезпечити підвищення лояльності персоналу, що також є чинником реалізації інноваційного потенціалу.

Принцип довгостроковості

Формування та аналіз ефектів, досягнення яких відбувається за рахунок реалізації заходів, включених в дорожню карту, має ґрунтуватися на максимізації ефектів на всьому періоді функціонування підприємства, що, як правило, передбачає довгостроковий характер.

Принцип контролю і відповідальності

Всі заходи, витрати та ефекти від їх реалізації в розрізі основних реперних точок (етапів) повинні бути включені як в дорожню карту, так і в окремі заходи та контрольні точки.

Реалізація дорожньої карти з управління інноваційними проектами повинна базуватися на врахуванні взаємозв'язку управлінських дій і внутрішніх і зовнішніх факторів. Так, при плануванні і розробці

заходів повинна бути врахована кореляція заходів і ефектів в розрізі внутрішніх і зовнішніх факторів, що дозволяє забезпечити реалізацію інноваційного потенціалу та його розвиток. В якості заходів для дорожньої карти повинні розглядатися необхідні дії по кожному з проектів, що впливають на підсумковий інноваційний потенціал підприємства, якщо він є недостатнім або надлишковим. Так, можливим переліком заходів, включених до дорожньої карти, можуть бути: – формування мотиваційної стратегії залучення персоналу до реалізації інвестиційного плану підприємства, визначення цільових показників за кількістю учасників, заходів та їх завдань; – тренінг-програми для персоналу. Залучення консультантів, спікерів і коучів для поповнення знань, важливих для зростання компетенцій і навичок співробітників, на реалізацію індивідуальних планів розвитку для перспективних співробітників підприємства; – коригування фінансової стратегії компанії в цілях формування грошового потоку для інвестування його в інноваційні напрямки та проекти.

Планування якості продукції при впровадженні інноваційних проектів

Керівник проекту відповідальний за реалізацію цілей і отримання прибутку. Діяльність з планування якості, що є частиною інноваційного проекту, заснована на певній стратегії підприємства, техніко-економічному обґрунтуванні, вивченні вимог споживача і суспільства (у тому числі безпеки). Діяльність з планування якості включає: аналіз здійсненності виготовлення приладу за наявними ресурсами та технологіями; адаптацію обраної системи управління (системи якості) підприємством; виявлення потреб, які перевищують досягнутий рівень науки і техніки; регламентування вироблених приладів у вигляді програми якості (технічні вимоги, конструкторсько-технологічна документація тощо); визначення необхідних компетенцій персоналу; планування і виділення необхідних ресурсів; визначення та придбання необхідного обладнання і матеріалу; визначення потреб у відповідних методах і формах контролю відповідності продукції та процесів на етапах розробки і виробництва; засоби реєстрації даних про якість продукції, процесів і систем.

Вдосконалення системи менеджменту якості

На промисловому підприємстві здійснюється регулярне планування (за підсумками аналізу вищим керівництвом) та вдосконалення системи якості, корегування показників політики в області якості та процесів виробництва.

Розглянемо математичну модель комплексного рівня якості для диверсифікованого виробництва. Комплексна оцінка рівня якості продукту s (можливо і проекту, процесу тощо) представляє собою безрозмірне число K_s , яке є багатовимірною функцією F оцінок показників якості кожного продукту s :

$$K_s = F(g_{1s}, g_{2s}, \dots, g_{ns}) \quad (1)$$

де g_{is} – оцінка i -того показника якості для s -го продукту.

Не існує будь-яких точних доказів щодо вибору функції (1). На практиці застосовують так звані середньозважені оцінки рівня якості, що формуються зазначеним нижче способом:

$$K_s = \sum_{i=1}^n a_i g_{is} \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1, \quad (3)$$

$$g_{is} \in [0;1] \quad (4)$$

де a_i — ваговий коефіцієнт (коефіцієнт важливості або переваги) i -го показника щодо інших показників ($i=1,2,\dots,n$); g_{is} - оцінка i -го показника якості для s -го продукту.

Представлена модель найбільш відповідає завданням отримання найбільшого сумарного ефекту (наприклад, прибутку, грошових або тимчасових витрат і т.п.), коли вважається допустимим, що низька цінність одного показника може компенсуватися високою цінністю іншого показника.

Достовірність доказів дотримання важливих параметрів заснована на застосуванні статистичних методів. Запобігання помилок для важливих параметрів засноване на використанні досвіду розробок і аналізі попередніх невідповідностей, зареєстрованих записів, на навчанні персоналу. Запобігання помилок здійснюється на етапі аналізу проекту з допомогою відповідних методик (до фізичної реалізації проектних рішень продукції і процесів).

Документування важливих параметрів продукції і процесів є складовою програми якості. Управління процесом виробництва базується на проектуванні ефективних з точки зору управління ресурсами, ергономіки процесів тощо. Об'єкти управління в процесі виробництва (персонал, обладнання, інструмент, матеріали, умови середовища і т. і.) від планування до технічного обслуговування та утилізації знаходяться в керованих умовах.

Незважаючи на очевидну необхідність розвитку вітчизняного приладобудування, зміни в галузі відбуваються повільно, що обумовлено рядом факторів, в тому числі пов'язаних з впровадженням методів та інструментів інноваційного менеджменту. Розроблені методичні положення щодо удосконалення управління

інноваційними проектами на підприємствах приладобудування дозволять ефективніше управляти інноваційним процесом на підприємстві, пов'язуючи мети, ресурси і результати в області інноваційної діяльності.

Висновки

Формування дорожньої карти та управління нею як інструментом реалізації інноваційної політики підприємства дозволяють створити сприятливі умови як для досягнення фінансових, так і маркетингових цілей підприємства, які базуються на інноваційній політиці організації.

Не дивлячись на очевидну необхідність розвитку вітчизняного роботизованого приладобудування, зміни в галузі відбуваються повільно, що обумовлено рядом факторів, в тому числі і з відсутністю застосування методів та інструментів управління проектами.

Розроблені методичні положення щодо удосконалення управління інноваційними проектами на підприємствах приладобудування дозволять ефективніше управляти інноваційним процесом на підприємстві, пов'язуючи мету, ресурси і результати в області інноваційної діяльності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Невлюдов І. Ш. Моделі формалізації для вирішення задач автоматизації проектування конструкцій роботів з модульною структурою / І. Ш. Невлюдов, В. В. Євсєєв, Є. А. Разумов-Фризюк, А. О. Функендорф // Системи управління, навігації та зв'язку. - 2017. - Вип. 2. - С. 36-38. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/suntz_2017_2_12.
2. Цимбал О. М. Адаптивні процеси у завданнях робототехніки / О. М. Цимбал, А. І. Бронніков // Системи обробки інформації. - 2012. - Вип. 3(1). - С. 68-73. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2012_1_3_15.
3. Novoselov S.P. Аналіз методів взаємодії об'єктів промислової автоматизації з використанням технології internet of things / Novoselov S.P., O.V. Sychova, S.I. Tesliuk, I.H. Hrinchenko // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. – Полтава: ПНТУ, 2017. – Т. 2 (42). – С. 43-45. – Режим доступу: <http://journals.nupp.edu.ua/sunz/article/view/665> (дата звернення: 05.06.2020).
4. Karpukhina, N.N. (2013) Models of the development of electronic industry. Rossiyskoe predprinimatelstvo, 14(10), 149-157. (in Russian)
5. Годлевский М.Д., Москаленко В.В., Кондращенко В.В. Система поддержки принятия решений процесса финансирования инвестиционного проекта // Вестн. НТУ «ХПИ». Тем. сб. «Системный анализ, управление и информационные технологии». — 2007. — № 5. — С. 75–88.