

УДК330.306.08.14

Ю. В. Великий,

д. е. н., професор, професор кафедри обліку і аудиту,

Чорноморський державний університет імені Петра Могили, м. Миколаїв

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ МАШИНОБУДУВАННЯ УКРАЇНИ

Yu. Velykyy,

PhD., Professor, Department of Accounting and Auditing,

Petro Mohyla Black Sea State University, Mykolaiv, Ukraine

SCIENTIFIC AND TECHNICAL POTENTIAL OF MECHANICAL ENGINEERING IN UKRAINE

У статті проведено аналіз стану науково-технічного потенціалу машинобудування України. Визначено, що розвиток цього потенціалу є однією з найбільш актуальних проблем сучасного стану економічних перетворень, який впливає на інноваційний розвиток ключового фактора завоювання і утримання позицій на ринку конкурентоздатної, високотехнологічної продукції, яка відповідає світовим стандартам.

The article analyzes the state of scientific and technical potential of mechanical engineering in Ukraine. Determined that this potential development is one of the most actual problems of the current state of economic reforms, which affects the development of innovative key factor gain and retain a competitive position in the market, high-tech products that meet international standards.

Ключові слова: науково-технічний потенціал, машинобудівні підприємства, інноваційна діяльність.

Key words: scientific and technical potential, machine-building enterprise innovation.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Формування науково-технічного потенціалу машинобудування є однією з найбільш актуальних проблем сучасної української економіки.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Науково-технічний потенціал, його роль і вплив на розвиток машинобудівних підприємств розглядається в працях С. Іляшенка, В. Семиноженка, Л. Федулової та інших. Проте недостатньо досліджено вплив науково-технічного потенціалу на інноваційний розвиток підприємств.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою статті є аналіз науково-технічного потенціалу машинобудування та його вплив на інноваційний розвиток машинобудівних підприємств країни.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

У свій час Україна успадкувала від колишнього СРСР 6,5 % світового науково-технічного потенціалу при населенні 0,1 % світу [1]. Вона

також отримала значний науково-дослідний потенціал машинобудування. Так, у 1990 р. діяли понад 120 науково-дослідних, проектних та інших інститутів, 92 конструкторсько-технологічні організації машинобудівного профілю та 268 підрозділів у складі виробничих об'єднань й наукових підрозділів [2].

Кадровий склад наукового потенціалу України — один з найважливіших його компонентів, тому всебічне вивчення його кількісного та якісного складу є підґрунтям для формування стратегічного потенціалу інноваційного розвитку як машинобудування, так і економіки в цілому.

Згідно з даними Держкомстату України, починаючи з 1990 р. у країні простежується тенденція до зменшення загальної чисельності працівників, зайнятих у науково-технічній сфері. Так, у 2014 р. в організаціях, підприємствах та установах, які виконують наукові дослідження і розробки, працювало майже 113,8 тис. осіб. Порівняно з 1990 роком їхня чисельність скоротилася майже в 2,4 рази. Скорочення відбулося здебільшого за рахунок зменшення чисельності категорій допоміжного персоналу і техніків, а також частково за рахунок висококваліфікованих дослідників, які перейшли у вузівський і академічний сектори науки.

Таблиця 1. Структура розподілу науково-дослідного персоналу і науково-дослідних організацій машинобудування за секторами науки, % до загальної кількості (2014 рік)

Показник	Сектори			
	Вузівський	Академічний	Галузевий	Заводський
Фахівці вищої кваліфікації (доктори та кандидати наук)	57,6	29,4	9,2	3,8
Науково-дослідні організації	14,1	27,2	54,4	4,3

Людський капітал займає одне з провідних місць серед ресурсного потенціалу впровадження будь-яких інновацій. Інноваційний продукт реалізується через творчу інтелектуальну працю науковців, які продукують ідеї, знання, винаходи через постійну інноваційну діяльність.

Так, у Японії, понад 80 % продуктивного багатства зосереджено саме у формі людсько-го капіталу, знань та кваліфікації.

Всезагальна інформатизація світового товариства та популяризація науково-дослідницьких чинників у всіх сферах людської діяльності відновлює престижність статусу науковця і в українському суспільстві, що позитивно позначилося на динаміці вітчизняного кадрового потенціалу. У 2014 році науковими здобутками підвищували науково-технічний рівень економіки 15,1 тис. докторів і 87,2 тис. кандидатів наук, близько 67,3 тис. дослідників.

Мережа науково-дослідних установ машинобудування України — це досить розгалужена система із майже 360 установ різних типів: науково-дослідних інститутів, конструкторських і проектних організацій, науково-дослідних підрозділів вузів та підприємств, дослідно-експериментальних заводів. Проте розосередження наукових і науково-дослідних установ по секторах науки в галузі суперечить критеріям інноваційності побудови науково-технічної системи.

Як свідчать дані таблиці 1, 4/5 спеціалістів вищої кваліфікації (докторів і кандидатів наук), зайнятих науковою діяльністю, працюють у вищих навчальних закладах і академічних установах і є основною генеративною (продуктивною) силою у створенні інновацій в Україні.

Аналіз даних свідчить, що протягом 2000—2014 рр. мало місце підвищення концентрації докторів і кандидатів наук серед виконавців НДДКР (як частки відповідних категорій працівників у загальній кількості останніх) (табл. 1).

Чисельність кандидатів наук — виконавців НДДКР у 2014 р. становила 1,8 тис. осіб, у порівнянні з 2001 р. їхня кількість зменшилась майже на 2,7 % або 39 осіб. Хоча, починаючи з 1991 р., чисельність кандидатів наук в абсолютному вимірі зменшувалася — питома вага їх се-

ред виконавців НДДКР зростає. У 2010 р. вона становила 16,59 %, проти 12,7 % у 1995 р. та майже 9,4 % у 1991 р., що деякою мірою зумовлене значним зменшенням загальної чисельності виконавців НДДКР.

Спостерігається поступове старіння наукових кадрів: середній вік дослідників у 2014 р. становив 48,8 років, докторів наук — 61,9 років, кандидатів — 52,5 роки (табл. 2).

Часто талановита молодь не хоче працювати на важкій, низькооплачуваній, малопрестижній роботі виконавця НДДКР.

В останні роки серед працівників наукової галузі спостерігається посилення тенденції до сумісництва основної сфери діяльності з іншими (і не обов'язково науковою), що спричинено складним становищем української науки.

Чисельність працівників, які виконували наукові дослідження і розробки за сумісництвом, зросла у 2014 році в порівнянні з 2000 р. майже вдвічі й становила 5,8 тис. осіб. Серед них 1,3 тис. — кандидати наук та 0,3 тис. — доктори наук. Це може свідчити про кризу інституційних структур української науки, у межах яких не вдається організувати повноцінний дослідницький процес і забезпечити гідну оплату праці наукових працівників.

Позитивним, на думку автора, є те, що порівняно з 1991 р. у 2014 р. значно зросла кількість аспірантур (у 2,3 рази) та докторантур (у 2,7 рази). Відповідно зросла і чисельність аспірантів з 0,9 до 2,53 тис. осіб та докторантів з 0,1 до 0,7 тис. осіб [3].

Загалом по Україні найбільше число аспірантів і докторантів навчається в галузі економічних наук (20 % та 19 %), технічних наук (21 % та 18 %) [3].

На нашу думку, це недостатньо, враховуючи те, що не всі випускники аспірантур, докторантур своєчасно захищають дисертації або йдуть працювати на більш високооплачувані роботи. Ми вважаємо, що необхідно збільшити число аспірантів і докторантів економічного та технічного напрямку до 60 % за рахунок зменшення підготовки науковців гуманітарного профілю.

Внаслідок кризових явищ у виробничій сфері в занедбаному становищі опинилася заводська наука, що охоплює лише 3,8 % нау-

Таблиця 2. Розподіл за віком чисельності докторів і кандидатів наук, зайнятих у машинобудуванні, % від загальної кількості

Показник	Роки									
	1991	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2014
Усього докторів наук	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
у тому числі за віком, роки:										
до 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-40	1,8	2,8	2,2	2,1	2	1,6	1,3	1,2	1,1	1,2
41-50	14,6	18,7	16,4	15,6	15	11,9	10,2	10,1	9,8	9,9
51-55	24,5	15	16	16,3	15,7	13,9	13,4	13,2	13,1	13,2
56-60	18,9	26,7	15,9	14,3	13,5	16,1	17,3	17,5	17,8	17,9
61-70	31,6	27,4	36,5	37,3	38,1	39,3	39,2	39,3	39,4	39,5
більше 70	8,5	9,5	12,9	14,5	15,6	17,1	18,7	17,7	18,8	18,3
Усього кандидатів наук	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
у тому числі за віком, роки:										
до 30	–	1,9	3,1	3,6	4,2	3,7	3,7	3,8	3,9	4,1
31-40	–	19,9	15,8	15,5	15,7	13,6	13,9	14,1	14,2	14,3
41-50	–	30,2	28,4	27,4	26,8	24,2	22,8	23,1	23,3	23,4
51-55	–	13,9	15,9	16,4	15,6	17,3	15,6	15,8	16,1	16,2
56-60	–	21	12,6	10,9	10,5	14,2	15,6	15,9	16,3	16,3
61-70	–	11,3	20,8	22,2	22,9	23,2	23,4	23,6	23,7	23,5
більше 70	–	1,8	3,4	4,1	4,3	3,8	4,8	3,8	2,8	2,6

ковців і 4,3 % конструкторських та заводських науково-дослідних структур. Невідкладного втручання потребує галузевий напрям науки, завдання якого полягає у сприйнятті результатів фундаментальних досліджень, адаптуванні їх до ринкових потреб, поширенні ринкового інноваційного продукту серед численних учасників інноваційної діяльності.

Переважна більшість науково-дослідних установ (80 %) безпосередньо підпорядковані державі; вони неспроможні сприймати ринкові потреби, ефективно реагувати на них.

Отже, між вітчизняним бізнесом і галузевою наукою утворився вакуум: відсутні дієві механізми, що допомагають оцінювати економічну ефективність запропонованих нових технологій, перевіряти їх на практиці та впроваджувати у виробництво. Тому українські підприємці часто віддають перевагу іноземним технологіям і техніці, які не завжди кращі за вітчизняні за якістю та ціною, проте більш відомі, забезпечують сервісне обслуговування.

Ситуацію може виправити фірмова наука — налагоджена наукова співпраця "державна — приватна компанія", за допомогою якої передові країни (США, Японія, Великобританія тощо) реалізують понад 70 % усіх прикладних досліджень, опановують увесь процес комерціалізації наукових розробок. В Україні фірмова наука належним чином не задіяна.

Українською залишається інформаційна та матеріально-технічна база науково-дослідних організацій, експериментальних виробництв. Заходи щодо розвитку інформаційного середовища дещо поліпшують ситуацію з інформатизацією української освіти та науки,

але в основному зводяться до питання закупівлі обладнання та програмного забезпечення в комп'ютерні класи навчальних закладів. Переважній частині науково-дослідних організацій сьогодні бракує застосування в роботі новітніх технологій телекомунікацій та зв'язку, внаслідок чого спостерігається нестача інформаційних ресурсів.

Іншим негативним фактором, що стоїть на заваді результативності інноваційної діяльності, можна вважати незадовільний стан матеріально-технічного обладнання науково-дослідних і проектних структур експериментальних виробництв, де безпосередньо створюються, випробовуються зразки та моделі нових видів товарів, техніки чи технологій. За деякими оцінками, повне фізичне зношення характерне для 75 % наукових приладів та устаткування, при цьому строк використання останніх у 3 і 5 разів перевищує європейські норми [7].

На жаль, норми бюджетного фінансування науки (1,7 % ВВП), передбачені законами України ("Про наукову та науково-технічну діяльність", "Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки"), не виконуються повною мірою; згідно з цими законами, бюджетні кошти повинні бути спрямовані на фінансування науково-технічних програм, інноваційних проектів, науково-технічних розробок, державних замовлень.

Фактичний обсяг фінансування наукової сфери за рахунок усіх джерел за останні п'ять років перебував на рівні 0,4 % ВВП, у тому числі за рахунок бюджетного фінансування 0,4 %. Для порівняння: з 1991 р. цей показник становив 3,1 %. Цей рівень ніхто з європейських країн

не досягав, окрім Франції (3 %, починаючи з 2006 р.) [4].

Особливо складна ситуація склалася з трансфером знань від науки до промисловості.

Так, якщо у 2000 р. промислові підприємства, що провадили інновації склали 18 % від загальної кількості обстежених, то вже за підсумком 2014 р. таких підприємств, було лише 11,8 % [3].

Деяко краща ситуація в машинобудуванні. Так, кількість підприємств, які здійснювали інноваційну діяльність, становила у 2001 р. 22,2 %, з них виконували дослідження і розробки 11,6 %. У 2014 р. ці показники становили відповідно 18,3 та 8,2 % [6].

При цьому чітко сформувалася тенденція до збільшення кількості сторонніх інновацій (у тому числі закордонних) за одночасного зменшення власних досліджень і розробок.

У зв'язку з тим, що машинобудування — це каталізатор науково-технічного прогресу, воно потребує особливої уваги щодо фінансового забезпечення науково-технічної діяльності.

Так, у загальному обсязі фінансування наукових та науково-технічних робіт у промисловості у 2014 р. частка машинобудування становила 63,4 %. Причому у 2001 р. цей показник дорівнював 80,2 %, тобто за 13 років він знизився на 16,8 %.

У структурі машинобудування найбільший обсяг фінансування наукових і науково-технічних робіт припадає на розробки у сфері електричного та електронного устаткування та транспортного машинобудування. На ці розробки у 2014 р. було спрямовано відповідно 22,3 %, 31,2 %, 28,1 % коштів, проти 22,5 %, 30,8 %, 46,7 % у 2001 р. [4].

За джерелами фінансування наукових та науково-технічних робіт найбільший його обсяг (за 2014 р.) припадає на кошти замовників (установ і організацій України та іноземних держав): відповідно 35,1 та 25,3 %, а також кошти державного бюджету — 15,8 і власні — 12,2 % [2].

Позитивною є тенденція до збільшення частки коштів замовників продукції підприємств й організацій України. Так, якщо у 2001 р. співвідношення між коштами іноземних замовників і вітчизняних становило відповідно 30,1 до 36,1 %, то у 2014 р. воно змінилося на користь вітчизняних замовників: 34,4 до 28,2 % відповідно. Проте частка коштів іноземних замовників досить значна.

В Україні такі високі показники закордонного фінансування наукових і науково-техніч-

них робіт свідчать про те, що основний ефект від інноваційної діяльності у вигляді комерціалізації нововведень отримують іноземні фірми, що фінансують в Україні дослідження відповідно до своїх потреб.

Така ситуація, з одного боку, свідчить про залежність вітчизняних дослідників від іноземних фірм, а з іншого — відволікає наукові ресурси від потреб вітчизняного виробництва, що за багатьма напрямками не має наукового забезпечення.

Проте тут є і позитив. Наші науковці отримують досвід міжнародного співробітництва, який буде використаний в Україні після виходу машинобудування із кризи.

Слід зупинитись окремо і на питаннях визначення обсягів фінансування наукових та науково-технічних робіт за рахунок держбюджету. Зарубіжний досвід показує, що частка держави в цьому фінансуванні хоча і має певну тенденцію до зменшення, проте залишається досить високою. У провідних країнах світу вона коливається приблизно в межах 30—50 %.

В Україні ж у 2014 р. частка державного фінансування означених робіт становила 17,1%, а це недостатньо. Проте частка фінансування таких робіт за рахунок власних коштів підприємств і організацій збільшилася з 9,9 % у 2001 р. до 12,2 % у 2014 р.

Аналіз структури наукових і науково-дослідних робіт, виконаних власними силами наукових організацій у машинобудуванні, засвідчив, що вони складають (79,1 % від загального обсягу означених робіт і науково-технічні послуги — 11,2 %). Частка фундаментальних і прикладних досліджень становить відповідно 1,9 та 4,4 % (2014 р.) [3].

Наукові організації переважно реалізують науковий потенціал, створений за попередні роки. Що ж стосується перспективних фундаментальних і прикладних досліджень, то їх частка незначна, що створює певну загрозу для інноваційного поступу в майбутньому.

Незважаючи на проблеми, машинобудування — один із лідерів інноваційної діяльності у промисловості України. Найбільша частка інноваційно-активних підприємств у машинобудуванні припадає на виробництво транспортного (26,2 %) та електричного й електронного устаткування (22,3 % — 2014 р.).

За загальним обсягом витрат на інноваційну діяльність машинобудування — лідер серед інших видів промисловості. Його частка становила у 2014 р. 28,3 %, хоча за обсягом реалізації продукції — лише 8,9 %.

Частка загального обсягу витрат на інноваційну діяльність в обсязі реалізованої продукції становить 2,1 %, що у 27 рази більше за середній показник у промисловості. У структурі машинобудування він становить: у виробництві машин й устаткування — 2,8 %, електричного та електронного — 2,7 %, транспортного — 1,7 %.

Вагомий чинник інноваційного потенціалу — надходження заявок на видачу охоронних документів і використання об'єктів промислової власності та оформлення раціоналізаторських пропозицій.

Проте в машинобудуванні продовжується тенденція до скорочення чисельності винахідників, авторів промислових зразків і раціоналізаторських пропозицій, яка почалась у 1991 р. Кількість заявок на видачу охоронних документів у машинобудуванні в 2014 р. становила 474, у 2006 р. — 551 (у 1990 р. — 314 482). Чисельність авторів раціоналізаторських пропозицій у 2005 р. складала 4 080, а в 2014 р. уже 3 743. На нашу думку, причиною цього є те, що власники підприємств перестали стимулювати активність раціоналізаторів. Це, а також складність і витратність оформлення охоронних документів на винаходи, корисні моделі, промислові зразки призвело до таких результатів.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз основних складових науково-технічного потенціалу машинобудування вказує на необхідність використання програмно-цільового підходу до визначення стратегічних шляхів розвитку науково-технічного потенціалу, що надасть можливість:

— вибудувати систему цілей розвитку, визначити їхній взаємозв'язок і підпорядкування;

— визначити комплекс заходів, необхідних для досягнення поставлених цілей, виявивши при цьому вузькі місця, які вимагають першочергової уваги та концентрації ресурсів;

— розробити комплексні програми, спрямовані на реалізацію пріоритетних на даному етапі цілей;

— найбільш раціонально розподілити обмежені ресурси як серед програм науково-технічного розвитку, так і серед окремих заходів, що включені до програми.

У подальшому було б доцільно дослідити вплив науково-технічного потенціалу на інноваційний розвиток машинобудівних підприємств України.

Література:

1. Великий Ю.В. Державне регулювання інноваційної діяльності машинобудівних підприємств: монографія / Ю.В. Великий, Є.Г. Юрін. — Миколаїв: Іліон, 2013. — 267 с.

2. Соловьев В.П. Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике / В.П. Соловьев. — К.: Феникс, 2016 — 560 с.

3. Берсуцкий А.Я. Управление ресурсным потенциалом предприятия: монография / А.Я. Берсуцкий. — Донецк: Юго-Восток, 2010. — 185 с.

4. Павловська О.В. Фінансовий аналіз: навч.-метод. посіб. / О.В. Павловська, Н.М. Притуляк, Н. Ю. Невмержицька. — К.: КНЕУ, 2002. — 388 с.

5. Нетудихата К.Л. Гроші та кредит: навч.-метод. посіб. / К.Л. Нетудихата. — Миколаїв: МДГУ, 2008. — 72 с.

6. Великий Ю.В. Аналіз господарської діяльності: навч. посіб. / Ю.В. Великий, Є.Г. Юрін. — Миколаїв: Іліон, 2013. — 203 с.

7. Малицький Б.А. Прикладне наукознавство / Б.А. Малицький. — К.: Фенікс, 2015. — 364 с.

8. Налимов В.В. Наукометрия / В. Налимов, З. Мульченко. — М.: Наука, 2003. — 193 с.

References:

1. Velykyj, Yu.V. (2013), Derzhavne rehulivannia innovatsijnoi diial'nosti mashynobudivnykh pidpryiemstv [State regulation of innovation activities engineering enterprises], Ilion, Mykolaiv, Ukraine.

2. Solov'ev, V.P. (2016), Innovacionnaja dejatel'nost' kak sistemnyj process v konkurentnoj jekonomike [Innovative activities as a system process in a competitive economy], Feniks, Kyiv, Ukraine.

3. Bersuckij, A.Ja. (2010), Upravlenie resursnym potencialom predprijatija [Management of enterprise resource potential], Jugo-Vostok, Donetsk, Ukraine.

4. Pavlovs'ka, O.V. (2002), Finansovyj analiz [Financial Analysis], KNEU, Kyiv, Ukraine.

5. Netudykhata, K.L. (2008), Hroshi ta kredyt [Money and credit], MDHU, Mykolaiv, Ukraine.

6. Velykyj, Yu.V. (2013), Analiz hospodars'koi diial'nosti [Analysis of economic activity], Ilion, Mykolaiv, Ukraine.

7. Malys'kyj, B.A. (2015), Prykladne naukoznavstvo [Applied science of science], Feniks, Kyiv, Ukraine.

8. Nalimov, V.V. (2003), Naukometrija [Scien-tometrics], Nauka, Moscow, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2015 р.