

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

НАУКА ТА НАУКОЗНАВСТВО

№ 3 (93)
2016

Виходить 4 рази
на рік
Заснований 1993 р.

ЗМІСТ

НАУКА ТА ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ЕКОНОМІКИ І СУСПІЛЬСТВА

- Маліцький Б. А.* Аналіз розвитку науки України в контексті змін державної наукової політики 3
- Саліхова О. Б., Бак Г. О.* Розбудова механізму управління залученням іноземних технологій для інноваційного розвитку економіки України 18
- Денисюк В. А., Хуторной О. М.* Аналіз стану економіки та науково-технічної діяльності в Південному регіоні України 31
- Жукович І. А.* Методика розрахунку сумарного індексу інновацій для аналізу даних інноваційного обстеження підприємств 50

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ НАУКИ

- Сергеева Т. А., Ельська Г. В.* Біосенсори. З'єднання живого з неживим 60

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

- Булкін І. О.* Пріоритети питомого фінансування НДДКР в Україні у дисциплінарному аспекті 71
- Коренєв М. М., Водолажський М. Л., Сидоренко Т. П., Фоміна Т. В.* Удосконалення методів оцінювання наукового результату дослідницької роботи в галузі медицини 88
- Головащенко Л. Р., Хоменко Л. О., Примаченко С. І.* Бібліографічний аналіз і моніторинг відображення проблем науки та діяльності НАН України у вітчизняних засобах масової інформації за період 2004–2008 рр. 96

ЗАРУБІЖНА НАУКА

Батурин Ю. М. «Полювання на Снарка» = Полювання на РАН.

Спроба осмислення абсурду поточної реформи Російської академії наук 105

ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ

Хорошева С. А., Храмов Ю. О. С. П. Парняков та його науково-технічна

школа в галузі оптичного приладобудування 110

З АРХІВІВ УКРАЇНИ 129

ХРОНІКА НАУКОВОГО ЖИТТЯ 137

АВТОРИ НОМЕРУ 141

АНОТАЦІЇ (англ.) 142

НАУКА ТА ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ЕКОНОМІКИ І СУСПІЛЬСТВА

УДК 001.89:35

Б. А. Маліцький

Аналіз розвитку науки України в контексті змін державної наукової політики

Запропоновано підхід до періодизації розвитку науково-технологічної системи України протягом останніх 25 років. Залежно від особливостей і умов трансформаційних процесів у науці, зокрема державної наукової та інноваційної політики, а також змін параметрів науково-технічного потенціалу виділено п'ять етапів її розвитку: перший (1991–1994), другий (1994–1999), третій (1999–2005), четвертий (2005–2013), п'ятий (2013–2015). Шляхом докладного аналізу кожного з етапів показано, що заходи влади на перших трьох етапах, спрямовані на створення законодавчо-нормативної бази науки незалежної України, стимулювання науково-технологічної та інноваційної діяльності, розвиток нових структур інноваційного типу, налагодження постійного діалогу влади з науковою спільнотою, запровадження інноваційної моделі перебудови економіки України, на останніх двох етапах були фактично скасовані, у тому числі на підставі так званої «оптимізації», внаслідок чого вітчизняну науку було позбавлено пріоритетного статусу і негативні зміни в ній набули руйнівного характеру; доведено, що визначальним фактором запровадження інноваційної моделі економічного розвитку в Україні є якість політико-економічних інститутів та їх здатність до проведення реальних реформ.

Ключові слова: наука, валовий внутрішній продукт, наукові дослідження і дослідно-конструкторські розробки, фінансування науки, науково-технічний потенціал, науково-технічна сфера, інноваційна модель.

Постановка проблеми. В наукознавчій літературі є чимало досліджень, присвячених аналізу розвитку науки за певний період. Є також окремі дослідження змін, які відбуваються з часом у державній науковій політиці. Але попри зусилля багатьох фахівців оцінка стану розвитку науки в контексті змін наукової політики залишається значною проблемою, особливо коли йдеться про конкретизацію певного стану науки залежно від змісту наукової політики та її впливу на кількісні та якісні зміни наукової сфери. Для вирішення цієї проблеми доцільно використати підхід, оснований на періодиза-

ції розвитку науки та аналізі кількісних та якісних показників, що визначають зміни у науці в цілому та у складових її потенціалу залежно від державної наукової політики.

Мета роботи — на підставі аналізу ключових показників розвитку науки виявити особливості змін, що відбувались у вітчизняній науко-технологічній системі протягом останніх 25 років залежно від змісту державної наукової політики, та запропонувати підхід до періодизації певних станів у розвитку вітчизняної науково-технологічної системи.

Узагальнюючи результати аналізу стану науково-технологічної системи

© Б. А. Маліцький, 2016

України за роки її незалежності, можна однозначно стверджувати, що зміни, які у ній відбувалися, та ключові тенденції в її розвитку визначалися здебільшого державною політикою розвитку України в цілому і державною науковою політикою зокрема. Більшість інших факторів, що певним чином впливають на стан науки, загалом мали похідний характер. Протягом багатьох років у державній політиці країни наука реально не

мала державного пріоритету. Державна політика щодо науки змінювалась залежно від економічних умов і конкретних дій уряду, що дозволяє накреслити етапи на шляху її трансформації. За певними особливостями трансформаційних процесів, умов їх формування, зокрема державної наукової та інноваційної політики, змінами параметрів науково-технічного потенціалу таких етапів можна виділити п'ять.

Перший етап (1991–1994)	Трансформація української науки з регіональної в національну наукову систему. Створення законодавчо-нормативної бази, державних і громадських органів управління науковою сферою, визначення мети та основних напрямків наукових досліджень, побудова системи науково-технічних програм і проектів, запровадження конкурсних методів фінансування НДДКР. Формування і затвердження державної політики «виживання» науки в умовах зростання соціально-економічної кризи.
Другий етап (1994–1999)	Сподівання на покращення стану науки в зв'язку з приходом до керівництва країни Л. Д. Кучми – яскравого представника високотехнологічної науки. Стабілізація та початок зростання вітчизняної економіки, офіційне проголошення обраного владою курсу на інноваційний розвиток України. Проте посилювалась розбіжність між публічною політикою влади щодо підтримки науки та інновацій і реальними заходами її забезпечення, що значною мірою визначалось умовами зарубіжного кредитування економіки України, які призвели до дефолту.
Третій етап (1999–2005)	Офіційна концептуалізація державної політики науково-технологічного та інноваційного розвитку України на період до 2005 року за ініціативи Президента країни. Спроба узгодити розвиток науки, технологій та інновацій з проведенням структурних змін у вітчизняному виробництві для підвищення його наукоємності та зменшення залежності України від міжнародних фінансових інвестицій. Відносна стабілізація основних показників розвитку вітчизняного науково-технічного потенціалу (чисельності дослідників, обсягів фінансування НДДКР) на рівні групи постсоціалістичних країн Східної Європи.
Четвертий етап (2005–2013)	Наука в умовах глобальної і національної економічної кризи, поглиблення фінансової кризи в науці внаслідок «оптимізації» – фактичної ліквідації владою програмно-цільового методу державного фінансування НДДКР та скасування в 2005 році системи стимулів для інвестування в науку з боку бізнесу.
П'ятий етап (2013–2015)	Остаточне витіснення вітчизняної науки з державних пріоритетів в умовах зростання в країні політичної нестабільності, залежності від іноземних запозичень та виникнення військових загроз. Посилення тиску на академічну науку з боку влади та політикуму з метою так званої «оптимізації» її діяльності, фактично спрямованої на ліквідацію НАН України.

Перший етап (1991–1994)

У 1991 році наукова система, яка перейшла під повну юрисдикцію України, становила 449,8 тис. працівників основної діяльності та 295,0 тис. дослідників. НДДКР виконували 3,4 тис. докторів та 27,8 тис. кандидатів наук. За кількістю наукових кадрів у розрахунку на 1 тис. населення (9,46 дослідника) Україна була на рівні Франції, Німеччини та інших розвинутих країн Європи, а за показником наукоємності ВВП, який становив понад 2,4%, у тому числі 1,54% бюджетних витрат на науку, навіть випереджала провідні європейські країни. Проте в 1991 році фінансування науки із бюджету України становило приблизно лише 1/11 від загального обсягу її фінансування. Майже половина інвестицій в українську науку забезпечувалася замовленнями з країн СНД, а сукупне фінансування з внутрішніх українських джерел становило близько 30%.

Така висока залежність української науки від коштів неукраїнського походження визначила низку проблем, з якими вона зіткнулася після 1991 року.

По-перше, бюджет України не був здатний компенсувати всі витрати на науку, які донедавна надходили з неукраїнських джерел. На нього великим тягарем лягли витрати на подолання проблем, пов'язаних з Чорнобильською катастрофою, які на той час сягали приблизно 14% витратної частини бюджету. Водночас зростала частка бюджету для погашення державного боргу, яка досягла 6%.

По-друге, втрата ринку збуту основною масою вітчизняних виробництв, наслідки розпочатих ринкових реформ, ніяк не узгоджених із реформою національної інноваційної системи, курс на ортодоксальну конверсію, який фактично започаткував розвал оборонно-промислового комплексу (ОПК), за короткий час призвели до різких змін у науковій системі країни.

Україна першою серед країн СНД сформувала законодавчо-нормативну базу, органи державного і громадського управління науково-технологічною сферою, систему конкурсних методів фінан-

сування науки, які цілком відповідали європейському досвіду, а також визначила мету науково-технологічного розвитку як найважливішого державного пріоритету, необхідні ресурси та заходи для забезпечення умов прискореного розвитку науки і посилення її впливу на економіку країни. Але Україна реально не спромоглася вийти на рівень фінансування науки, який існував за часів СРСР. Постійного характеру набули зростання фінансового дефіциту, відтік з науки висококваліфікованих кадрів, невиконання владою законодавчих і нормативних актів щодо державної підтримки науки, руйнація наукових структур з підготовки та впровадження інновацій, згорання міжнародної науково-технічної співпраці, зниження наукового рівня підготовки нових фахівців.

Так, у 1994 році кількість спеціалістів, які займалися науково-технічною діяльністю, з урахуванням сумісників скоротилася порівняно з 1991 роком на 25%. Більш ніж на 5 тис. чоловік скоротилася кількість висококваліфікованих спеціалістів з науковим ступенем доктора або кандидата наук. Внаслідок низького рівня оплати праці та затримок з її виплатою наприкінці цього етапу активізувався відтік наукових кадрів в інші сфери діяльності. Зокрема, в комерційній сфері малого бізнесу у 1994 році працювало 640 докторів і 4269 кандидатів наук, що у 1,8 і 1,3 раза більше, ніж у 1991 році.

Слід зазначити, що наприкінці цього етапу стала помітною тенденція до скорочення кількості малих підприємств і кооперативів, які належали до галузі «Наука та наукове обслуговування», і обсягів виконаних ними робіт (табл. 1).

В основному малі підприємства створювалися за рахунок кадрових і матеріальних ресурсів, які належали підприємницькому сектору науки, насамперед конструкторським, проектним, пошуковим та іншим організаціям, які змушені були скорочувати чисельність кадрів або взагалі ліквідуватися. Але тенденція до скорочення малих підприємств тривала і на другому етапі, аж до їх практично повного зникнення з вітчизняної науково-технологічної сфери.

Таблиця 1

**Малі підприємства і кооперативи галузі
«Наука та наукове обслуговування» (1991–1994 роки)**

Показники	1993 р.	1994 р.
Кількість підприємств, що виконували науково-технічні роботи, од.	3423	3077
Середня облікова чисельність працюючих осіб, в тому числі:	39345	28639
докторів наук	361	640
кандидатів наук	3301	4269
Частка виручки від реалізації науково-технічної продукції, % від загального обсягу реалізації продукції	75%	81%
Кількість завершених розробок, тис. одиниць в тому числі зі створення нової техніки і технологій	18,6 10,3	13,3 7,0
Кількість одержаних охоронних документів на винаходи, одиниць	287	185

Джерело: Розвиток науки та науково-технічного потенціалу в Україні та за кордоном. Збірник аналітичних матеріалів (додаток до міжн. наук. журналу «Наука та наукознавство»). – 1995. – № 4 (8).

Радикальний перехід до ринкових відносин, який вкрай невдало проводився владою і призвів до значного спаду виробництва та скорочення попиту виробничої сфери на науково-технічну продукцію,

супроводжувався зниженням частки ВВП на фінансування науки: з 2,4% у 1991 році до 1,4% у 1994 році. На першому етапі відбулись також значні зміни у джерелах фінансування науки (рис. 1).

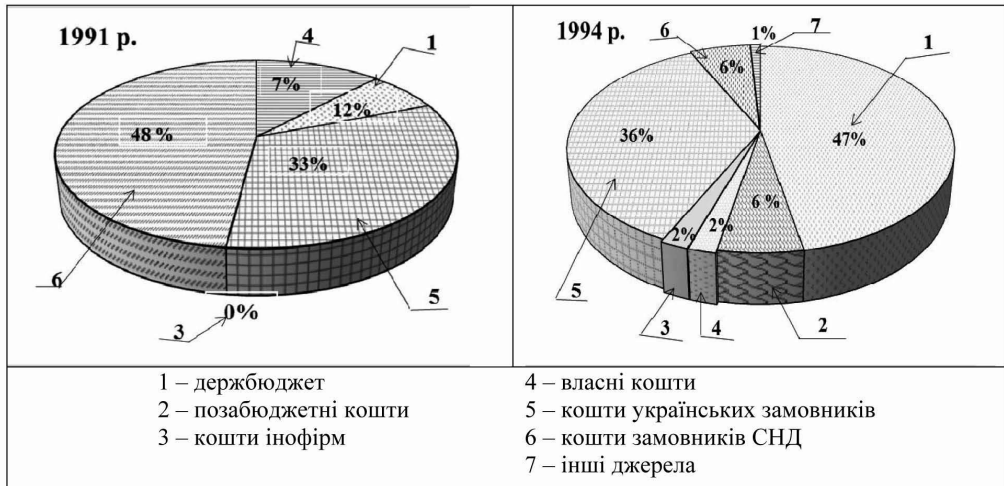


Рис. 1. Зміна джерел фінансування науково-дослідницьких і дослідно-конструкторських і розробок (1991 та 1994 роки)

Джерело: побудовано за даними Державної служби статистики України

Українська наука фактично втратила свого основного замовника на виконання НДДКР — країни СНД. За три роки обсяг цих замовлень скоротився на 42%. Це зменшення було частково (на 13%) компенсовано появою нових для України джерел фінансування науки: позабюджетних фондів — 6% (запрацювали Державний фонд фундаментальних досліджень та Інноваційний фонд), власних коштів — 2% та коштів інофірм — 2%, а також незначним зростанням (на 3%) коштів українських замовників. За таких умов різко зросла частка фінансування з бюджету України — з 12% у 1991 році до 47% у 1994 році. Проте в абсолютних показниках обсяг фінансування скоротився майже вдвічі. На цьому етапі внаслідок кардинальних змін у джерелах фінансування української науки держава формально перетворилася у головного замовника НДДКР, проте це сталося не через зростання бюджетних інвестицій у науку, а внаслідок суттєвого зменшення обсягів небюджетних джерел. За таких умов наука не тільки втратила значну частину коштів, а й стала більш залежною від державного бюджету, а відповідно і від бюрократії. І це аж ніяк не відповідало завданню впровадження ринкових відносин у науково-технічну сферу і комерціалізації наукових досліджень.

Процес трансформації регіональної наукової системи України в самостійну національну систему на першому етапі ускладнювався посиленням впливу на неї глобалізаційних (геополітичних), політико-управлінських, технологіко-економічних і гуманітарно-моральних факторів. Влада України із самого початку реформ віддавала пріоритет у реформуванні країни впровадженню ортодоксальних ринкових відносин. У рішеннях щодо зміни соціально-економічного і політичного устрою влада користувалась порадами зарубіжних, переважно західних радників, які десятками працювали в урядових структурах, а також зарубіжних кредиторів та інвесторів (як і нині). Так, для отримання навіть незначних кредитів від МВФ ще на початку реформ України

було запропоновано скоротити науково-технічний потенціал до однієї третини від наявного. Вітчизняні науковці чинили опір такому засиллю зарубіжних псевдорадників. Зусиллями українських учених вдалося включити до переліку державних пріоритетів науки і техніки такий напрям досліджень як «наукові проблеми розбудови державності». У його рамках було підготовлено значну кількість аналітичних досліджень проблем розвитку науки і запропоновано десятки рекомендацій стосовно формування і реалізації державної наукової політики. Проте більшість цих пропозицій залишилася поза увагою влади.

В умовах посилення відкритості України світу став відчутним фактор науково-економічної нерівності країн, який почав негативно позначатися на можливості збереження вітчизняного науково-технічного потенціалу, спричинив посилення відтоку дослідників у інші сфери діяльності та за кордон. Так, у 1991—1994 роках за кордон виїхало 166 докторів і понад 300 кандидатів наук. Це були фахівці з математичного аналізу, фізики твердого тіла, фізики напівпровідників, кібернетики, механіки та інших спеціальностей. Вони здебільшого виїхали до Росії та США. Україна почала перетворюватися в донора інтелектуального потенціалу та одночасно в масовий ринок зарубіжної високотехнологічної продукції, що стало серйозним фактором детехнологізації та деіндустріалізації країни.

Особливо негативний вплив на зміни в науковій системі мала державна політика, яка формально демонструвала пріоритетність науки, а фактично була антинауковою. Зокрема, на першому етапі здійснювались спроби адміністративним методом скоротити вдвічі чисельність наукового персоналу, не виконувались або скасовувались норми законодавства щодо фінансування науки. Обсяг фінансування національної науки у вигляді частки загальних державних витрат зменшився в кінці етапу до рівня, яке на початку етапу здійснювалось безпосередньо з бюджету України.

Скорочення фінансування науки спричинило зміну структури витрат на НДДКР. Намагаючись зберегти наукові колективи і запобігти відтоку умів, керівники наукових установ зменшували витрати на проведення НДДКР. Але в умовах погіршення технологічних і матеріальних можливостей проведення дослідно-експериментальних робіт це не сприяло ні збереженню кадрів, ні ефективному проведенню досліджень, а лише призвело до зниження продуктивності вітчизняної науки. У цей період значно послабилися зв'язки науки з виробництвом, зменшилася кількість замовлень на виконання НДДКР з боку виробництва.

Підсумовуючи зміни, які сталися в українській науці на першому етапі її трансформування, можна зробити такі висновки.

1. В Україні в короткий термін було запроваджено нову законодавчу базу, створено державно-громадську систему програмно-цільового управління науково-технологічною сферою, нормативну базу фінансування наукової діяльності на принципах поєднання базового та конкурсного методів, які значною мірою відповідали вимогам і стандартам європейської моделі організації науки.

2. Проте ці та інші заходи щодо змін в організації функціонування науки жодним чином не було враховано при проведенні економічних, соціальних і політичних реформ. У реальній державній політиці науку було вилучено з числа пріоритетів, вона розглядалася не як фактор економічного зростання, а як суто витратна галузь, що давало право виконавчій владі на скорочення обсягів її фінансування. Таке скорочення відбувалося поряд зі значним зростанням витрат на утримання органів державного управління (втричі), правоохоронних органів та дотацій окремим галузям економіки (в 1,5 раза), а також на обслуговування зовнішнього боргу та інших статей витрат, які не мали безпосереднього впливу на покращення економічної ситуації в країні, на реальний перехід економіки на інноваційну

модель розвитку, про що проголошувалося в політичних виступах і державних документах.

3. Саме на першому етапі становлення національної наукової системи України сформувалась низка негативних тенденцій у практиці реалізації державної наукової політики, а також в діяльності наукової спільноти, які в подальшому посилювалися. Найбільш кардинальними з них є такі:

- утвердження в Україні консервативної політики щодо науки — політики «виживання науки», яка в принципі не здатна забезпечити її розвиток та підвищення ролі в соціально-економічному розвитку країни;

- відсутність практичних дій органів державної влади щодо реального використання науки, технологій та інновацій як джерела економічного і соціального розвитку;

- волонтаристський, безвідповідальний підхід виконавчої влади до виконання законодавчих норм стосовно державної підтримки науки;

- виникнення загрози псевдореформування науки для подальшого скорочення науково-технічного потенціалу та приватизації матеріальної бази наукової сфери;

- розширення форм і масштабів використання інтелектуального ресурсу в інтересах науково-технологічного розвитку інших країн при одночасному зменшенні його затребуваності в самій Україні;

- зниження рівня суспільного розуміння значення науково-світоглядних концепцій при одночасному посиленні впливу на людей, особливо на молодь, ненаукових уявлень, девальвація наукової праці в суспільстві;

- погіршення професійної і демографічної структури наукових кадрів;

- посилення некритичного ставлення вчених до оцінки власних наукових результатів, терпиме ставлення до науковців, які не заслуговують отримання наукових звань, вчених ступенів, премій тощо, через недосконалість системи оцінювання творчої продуктивності науковців;

• некритичне ставлення науковців у галузі соціогуманітарних наук до переходу на традиційну в західній науці методологію пізнання.

Вказані тенденції продовжились, а деякі з них навіть посилилися на наступних етапах трансформації вітчизняної науки.

Другий етап (1994–1999)

Початок другого етапу відображав найбільш критичний за перші роки становлення національної наукової системи стан науково-технічного потенціалу. Другий етап в основному припадає на першу каденцію президентства Л. Д. Кучми. На нього наукова спільнота покладала великі надії як на відомого представника наукоємного і високотехнологічного сектору виробництва, здатного зламати тенденцію розвалу науково-технічного потенціалу та запровадити інноваційну модель економічного розвитку в Україні. Активні дії в цьому напрямку розпочалися. Наука отримала завдання підготувати обґрунтування і конкретні пропозиції щодо нових інноваційних структур – технопарків, індустріальних парків та інших типів інноваційних організацій. У 1995 році проведено Всеукраїнську нараду з питань розвитку науки та технологій. Було запропоновано впровадити сучасні форми стимулювання науково-технологічної та інноваційної діяльності: інноваційний банк, банк економічного розвитку, позабюджетне фінансування науки у вигляді наукових та інноваційних фондів, а також програмно-цільове управління науково-технологічною сферою.

На другому етапі було також закладено перші підвалини для розвитку в Україні нових структур інноваційного типу, зокрема технопарків, а також вільних і спеціальних економічних зон. Академічні вчені підготували відповідні науково-методичні і нормативні акти щодо створення і функціонування таких структур. У 1994 році розпочато проект «Агротехнопарк Броди», який передбачалося створити на місці ліквідованої ракетної бази, що була розташована в Бродівському районі. Згодом за участю Трускавецької міської та Львівської об-

ласної адміністрації розпочато економічний експеримент зі створення інноваційного валеологічного центру, який існував на умовах вільної економічної зони «Курортотоліс Трускавець». Цей експеримент мав позитивний результат. В ході його проведення в розвиток курортотолісу вдалося залучити понад 30 млн дол. інвестицій, у тому числі іноземних. Було доведено, що санітарно-курортна галузь може отримати значний імпульс для розвитку завдяки використанню інноваційних підходів в організації її діяльності.

Ще більш серйозні наміри щодо переходу на інноваційну модель економічного розвитку влада продемонструвала, прийнявши в 1999 році Концепцію науково-технологічного та інноваційного розвитку України. Ця Концепція, прийнята на межі другого і третього етапів науково-технологічного розвитку країни, охоплювала весь комплекс проблем науково-технологічного та інноваційного розвитку починаючи від фундаментальної науки і закінчуючи структурними змінами в економіці. В ній визначено масштаби та структуру фінансування науки, умови формування і стимулювання праці наукових кадрів, цілі і заходи щодо організаційно-функціональної трансформації науково-технічного потенціалу та вдосконалення управління науково-технологічною сферою. Концепцією передбачалося обов'язкове виконання урядом законодавчої норми фінансування науки на рівні 1,7% ВВП з виходом у 2003 році на наукоємність 2,5% (бюджетне фінансування).

Керівники країни часто виступали з публічними заявами про підтримку розвитку науки, залучали до активної дискусії на тему науково-технічного та інноваційного розвитку країни засоби масової інформації. Президент України на виконання Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» (редакція 1998 року) створив консультативно-дорадчу раду (Рада з питань науки і науково-технічної політики при Президентові України), яка на початку своєї діяльності розробила низку

важливих пропозицій щодо реорганізації наукової системи та вдосконалення управління нею. Проте діяльність Ради швидко припинилася, а реальні зміни в науці відбувалися зовсім в іншому напрямку. Історія створення і «вмирання» Ради є наочним прикладом «паперового» підходу влади до вирішення проблем розвитку науки і використання її можливостей для розбудови України, відірваності її дій від реалій, які склалися в суспільному житті та науці. Вона особливо яскраво свідчить про збільшення розбіжності між політичними намірами і реальними діями влади, зокрема в справі науково-технічного розвитку країни, під тиском жорстких умов зарубіжних фінансових інституцій. Такий стан речей не можна пояснити лише недостатнім рівнем управлінської підготовки керівників органів державної влади і величезної армії чиновників, які в умовах часткої зміни урядів традиційно ігнорують усі минулі державні рішення і розпочинають створювати нові. Цією мотивацією урядовці керуються в багатьох сферах державного управління – в економіці, науці та інших.

Проте існує більш фундаментальна причина розбіжностей між проголошенням визначеного законодавчо-нормативними актами курсу розвитку країни і реальними діями в цьому напрямку – це висока залежність української влади і бізнесу від природно-ресурсного багатства країни. За даними Світового банку, показник природно-ресурсного потенціалу в розрахунку на душу населення України у 1,5 рази вище, ніж у США, в 4 рази – ніж у Німеччині, у 12–15 разів – ніж у Японії. Але при цьому дуже низьким залишається рівень капіталізації економіки. Звідси посилене домінування в нашій економіці виробництва із низьким рівнем доданої вартості, малонаукоємних і низькотехнологічних. Відповідно високою є частка такої продукції у ВВП, зовнішній торгівлі. За умов високої експортної орієнтації країни, а також намагання бізнесу підтримувати свою конкурентоспроможність шляхом використання дешевої

робочої сили, без вкладання коштів у технологічне оновлення виробництва, у розвиток людського капіталу, Україна залишатиметься сировинним придатком розвинутих країн, донором інтелектуальних ресурсів для інших країн, що, як засвідчує світовий досвід, в принципі не може зробити країну багатою.

Така взаємна залежність влади і бізнесу від природно-ресурсного багатства країни призводить до їх політичного зрошення. Бізнес, особливо великий, своїми фінансовими та медійними засобами підтримує просування необхідних їм політиків у владу. Так само влада змушена відстоювати економічні інтереси бізнесу, які пов'язані в Україні насамперед із доступом та розпорядженням землею, металом, зерном, деревиною, бурштином та іншими природними ресурсами. За відсутності контролю держави і суспільства за користуванням природними ресурсами нові технології та інновації залишатимуться поза увагою бізнесу і залежної від нього влади.

Модель економіки, яка склалась в Україні, вкрай несприятлива для розвитку науки, технологій та інновацій. Проте це не єдина її фундаментальна вада. Вона також має значний потенціал для розгортання корупції, яка за умов зрошення бізнесу з владою стає принципово неодоленною. Характерною ознакою цієї моделі є також створення в її рамках умов, привабливих для тінізації економіки. Ці явища набули масового характеру в суспільстві, проте, як свідчить досвід України та інших країн, вони жодним чином не пов'язані з використанням наукових знань, технологій та інновацій.

Що стосується загального стану науково-технологічної сфери в умовах утвердження природно-ресурсної моделі економічного розвитку країни, то він продовжував погіршуватись. З точки зору фінансового стану науки другий етап характерний тим, що наприкінці його наукоємність знизилась до 1% ВВП, а це суттєво послабило інноваційну функцію науки. До того ж стало поганою традицією зростання заборгованості державного бюджету перед

наукою. Зокрема, у 1999 році фактичні витрати на науку становили лише трохи більше 56% від запланованих бюджетом, хоча видаткову частину держбюджету в цілому було виконано на 87%. Тобто наука на відміну від управління, правоохоронних органів та інших провладних структур фінансувалася за залишковим принципом.

За оцінками експертів, з 1991 по 1998 рік обсяг НДДКР військового призначення зменшився майже в 10 разів. Це свідчить про серйозну детехнологізацію найбільш конкурентоспроможного сектору виробництва — ОПК, у якому особливу роль відіграла програма конверсії. Як і багато інших програм реформування економіки, вона була підготовлена за порадою іноземних радників і не мала жодного зв'язку з технологічною модернізацією виробництва на інноваційній основі. Результатом її реалізації стало руйнування науково-технологічної бази ОПК, розграбування його майна і втрата найціннішої його частини — кадрів. Наслідки такої «державної» політики особливо відчутні в Україні нині, у зв'язку з агресією Росії.

Певною мірою в цьому ж напрямку реалізувалася і програма діяльності Українського науково-технологічного центру (УНТЦ). Слід визнати, що поява у 1994 році цієї міжнародної структури в Україні, коли українські вчені фактично жебракували, мала важливе значення для елементарного виживання кількох тисяч українських учених. Але економічні втрати від примусового перепрофілювання наукових кадрів, добровільної здачі активних позицій у розвитку ОПК і залишення зарубіжного ринку сучасних озброєнь (а не залишків радянської техніки) виявилися значно більшими, ніж від отриманої фінансової підтримки. Це свідчить про відсутність науково обґрунтованих дій влади щодо реформування країни в цілому і науки зокрема.

Особливо помилковою була державна політика використання іноземних кредитних ресурсів. На це варто звернути увагу враховуючи нинішній кредитний стан України. На етапі, що розглядаєть-

ся, кредити надавалися Україні фактично для закупівлі імпоротної продукції з високим рівнем доданої вартості, що консервувало сировинний статус України як експортера продукції з низьким рівнем доданої вартості і донора дешевої робочої сили, особливо інтелектуальних ресурсів. Зокрема, 90% іноземних кредитів використовувалися в торговій та посередницьких сферах, що, з одного боку, сприяло зростанню обсягів імпорту в Україну середньо- і високотехнологічної продукції, з іншого боку, — зростанню обсягів українських інвестицій у створення робочих місць у зарубіжних країнах і зменшенню їх в Україні. Це стимулювало процес зростання зарубіжного «заробітчанства», яке наприкінці 90-х років, за деякими оцінками, становило близько чверті української робочої сили. Така кредитна політика України фактично сприяла руйнуванню середньо- і високотехнологічних галузей вітчизняної економіки. Про це, зокрема, свідчить той факт, що майже 95% приладів і техніки побутового машинобудування, якими користуються українці, має імпортне походження, що врешті-решт залишало вітчизняних науковців без необхідних для їх виживання замовлень.

Проте такий жажливий економічний і науково-технічний стан країни жодним чином не вплинув на великих власників капіталу. На коштах від розпродажу природно-ресурсного багатства країни і фінансових обладках найвищими у Європі темпами збільшувалась в Україні кількість мільонерів і мільярдерів і водночас зростала бідність населення та посилювалось економічне розшарування людей, чим закладались економічні підвалини для наростання протестного руху в Україні.

Третій етап (1999–2005)

На цьому етапі з боку президентської команди активізувались спроби забезпечити перехід на нову інноваційну модель економічного розвитку, як це передбачалось основними положеннями Концепції науково-технологічного та інноваційного розвитку України,

прийнятої в 1999 році. За особистої ініціативи Президента Л. Д. Кучми було започатковано постійний діалог влади з науковою спільнотою у формі регулярних щорічних науково-практичних конференцій на тему запровадження інноваційної моделі розвитку України. Фактично було сформовано дискусійну платформу для обґрунтування безальтернативності для України інноваційного шляху розвитку і визначення того, що тільки опора на наукові знання і технології дозволить підвищити добробут країни і забезпечити реальні перспективи її європейської інтеграції. У 2002 році прийнято Закон України «Про інноваційну діяльність». У цьому ж році узаконено документ про ратифікацію Угоди між Україною та Європейським Співтовариством про наукову і науково-технологічну співпрацю.

Прийшло також розуміння, що реальний перехід на інноваційну модель розвитку неможливо забезпечити тільки відповідними змінами в науково-технологічній сфері. Необхідні більш фундаментальні зміни в самій економіці, в джерелах економічного зростання, що пов'язано з її структурною перебудовою. У 2004 році науковцями було розроблено проект обґрунтування інноваційної моделі перебудови економіки України. Після широкого обговорення проекту в міністерствах, відомствах, наукових організаціях і окремих виробничих підприємствах його було доопрацьовано та схвалено у листопаді 2004 року на розширеному засіданні колегії Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України. В моделі окреслено основні орієнтири та системні складові механізму переведення економіки України на інноваційний шлях розвитку, а також обґрунтовано основні напрями структурної перебудови економіки для надання їй більш визначеної інноваційної спрямованості. В обґрунтуванні моделі було використано зарубіжний досвід, зокрема Японії, яка у 1983 році відповідним законом провела кардинальні структурні зміни в національному виробничому секторі.

Ще до прийняття рішення про перехід на інноваційну модель структурної перебудови економіки України у 2000 році вийшов Указ Президента, яким передбачалось спрямувати 25% коштів від приватизації стратегічних об'єктів на цілі інноваційного розвитку економіки. Фактично це був перший реальний крок до переорієнтації приватизації на вирішення проблем технологічного оновлення виробництва на основі використання результатів науки.

На третьому етапі порівняно з попередніми активізувались заходи із законодавчого та нормативного забезпечення науково-технічної та інноваційної діяльності. Проте далеко не всі вони були орієнтовані на впровадження в життя положень Концепції науково-технологічного та інноваційного розвитку України. Так, ще на початку цього етапу Постановою Кабінету Міністрів було встановлено мораторій на подачу заявок на створення нових спеціальних (вільних) економічних зон і територій пріоритетного розвитку. Підставою для прийняття урядом такого рішення стала професійна непридатність чиновників для управління економічними процесами в умовах вільних економічних зон, а також конфлікт інтересів центру і регіонів, кланів і впливових власників капіталу.

У 2004 році Указом Президента України «Про фінансову підтримку інноваційної діяльності підприємств, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави» було значно (з 25 до 10%) зменшено норму відрахувань коштів від приватизації для підтримки інноваційної активності. Але навіть така урізана норма в реальній практиці приватизації державного майна постійно ігнорувалась. Наприклад, з коштів, отриманих від приватизації «Криворіжсталі», на технологічне оновлення вітчизняних підприємств нічого не було виділено, і взагалі, приватизаційне джерело інноваційного розвитку жодного разу не використовувалось.

Проте активізація наукової політики протягом третього етапу все ж таки позитивно вплинула на стан національної нау-

ки. По-перше, було перервано сталу тенденцію до зниження наукоємності ВВП. В абсолютних одиницях фінансування науки зросло з 1999 до 2005 року більш ніж на чверть (у цінах 1995 року), а у перерахунку на долари США – майже вдвічі і становило у 2005 році 1202,92 млн дол. (за ППС). Удвічі зменшились темпи скорочення чисельності працюючих у наукових установах і загального складу науковців. Фактично стабільною залишалась кількість наукових установ (1999 році – 1506, у 2005 – 1510), а також середня частка інноваційно активних підприємств – 13–16%. Понад 2/3 інноваційних витрат підприємств спрямовувались на придбання основних засобів (обладнання), а частка витрат на придбання нових технологій і проведення НДДКР становила 2–7%.

На стабільному рівні залишилась результативність наукової діяльності у вигляді публікацій та винаходів. З урахуванням деякого скорочення чисельності дослідників у розрахунку на 1 млн грн виконаних НДДКР результативність навіть дещо зросла.

У цілому третій етап визначається стабілізацією основних показників науково-технічного потенціалу. Динаміка змін його основних параметрів була майже стабільною і фактично відповідала динаміці змін у науці в групі постсоціалістичних країн Європи. Це давало надію на початок виходу науки України з тривалої кризи. Проте загострення в кінці етапу політичної кризи в країні відволікло увагу влади і суспільства від проблем її розвитку на інноваційній основі. В подальшому це стало серйозною перешкодою на шляху розвитку науки, породило багато проблем, пов'язаних з її фінансуванням, розвитком кадрового потенціалу, міжнародною інтеграцією, затребуваністю виробництвом, престижністю наукової праці. На політичній арені з'явилися опозиційні до Президента сили. Як показали подальші події, під гаслом «Кучму геть!» вони, створивши нову владу, фактично зупинили процес трансформації економіки України за інноваційною моделлю.

Четвертий етап (2005–2013)

Зміни, які відбулися в науково-технологічній сфері в цей період, ще раз наочно довели, що визначальним фактором вирішення стратегічних завдань запровадження інноваційної моделі економічного розвитку в Україні є якість політико-економічних інститутів, їх здатність формувати реальні, цивілізовані, нормальні реформи. Певні позитивні зрушення, які відбулися у другій половині 3-го етапу, з початком 4-го етапу було серйозно загальмовано. Передусім змінилася логіка відповідальності держави за інноваційний розвиток країни: Урядом було прийнято два важливих державних рішення, які дуже негативно вплинули на подальший стан науково-технічної сфери.

Першим рішенням було скасовано майже всю розгалужену систему стимулювання науково-технічної та інноваційної діяльності, яка на той момент сформувалась на основі досвіду розвинутих країн і дозволяла залучати значні інвестиції бізнесу в розвиток науки, технологій та інновацій. Скасування стимулів призвело до значного скорочення підприємницького джерела підтримки науки та інновацій, наслідком чого стало зростання частки бюджетного фінансування науки з 34% у 2004 році до 46% у 2007 році незважаючи на зниження його абсолютних обсягів. А далі Мінфін, упродовж двох років «унормувавши» частку бюджетного фінансування науки до рівня розвинутих країн (34%), тим самим ще більше зменшив його обсяг.

Інше доленосне рішення пов'язано з так званою «оптимізацією» переліку державних науково-технічних програм і механізму реалізації державних науково-технічних пріоритетів. Уряд фактично скасував систему програмно-цільового управління науково-технологічним розвитком. Було значно скорочено кількість державних науково-технічних програм (ДНТП), у тому числі тих програм і проєктів, які формувались на виконання пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки. Скасувавши ДНТП, уряд скасував і фінансування науки через це

джерело (за законодавчою нормою передбачалося спрямовувати на виконання ДНТП до 30% від загального обсягу фінансування науки). Протягом декількох років взагалі не затверджувалися пріоритети розвитку науки і техніки. Більше того, було запроваджено урядову новачку стосовно фінансування робіт за науково-технічними пріоритетами: весь обсяг бюджетного фінансування розподілявся за пріоритетними напрямками, які врешті-решт було сформовано без прогнозно-аналітичних та експертних досліджень, оскільки програму таких досліджень також було скасовано вкупі з усіма іншими ДНТП.

Подібні новачки в державній науковій політиці призвели до значного погіршення фінансового стану науки. Через два роки після їх запровадження у 2005 році загальний обсяг фінансування науки скоротився на 18%. Скасування стимулів для інвестування в НДДКР з боку бізнесу і відповідне скорочення цього джерела фінансування змусило владу якось компенсувати ці витрати бюджетними коштами, частка яких у загальному обсязі фінансування зросла за 2 роки на 12%. Але це не вирішило проблему подолання фінансового дефіциту у науково-технічній сфері, а також збалансування наукоємності ВВП із загальним зростанням ВВП. Навпаки, наукоємність ВВП на цьому етапі продовжувала знижуватися на тлі позитивних змін обсягів ВВП, досягнувши найнижчої межі за останні 10 років. Це мало для науки важкі наслідки. Протягом 2005–2013 років на 40% скоротилась чисельність працівників наукових установ і на 35% — їх кількість. Уперше за часи незалежності України наукоємність ВВП впала нижче 1%, а з урахуванням високого рівня тінізації економіки вона реально становила у 2013 році менше 0,6–0,7%. Враховуючи незначну ціну відсотка українського ВВП (порівняно з іншими європейськими країнами), можна легко зрозуміти причини швидкого погіршення дослідно-експериментальної підтримки досліджень українських учених, падіння їх результативності, посилення деформації їх демографічної структури.

У європейських країнах з таким рівнем наукоємності ВВП (наприклад у Польщі) відносні витрати на одного дослідника у 3–4 рази вище, ніж в Україні. Тому пряме порівняння стану науки України з такими європейськими країнами як Польща не є коректним.

Нарешті, слід звернути увагу на вкрай негативний вплив на вітчизняну науку світової фінансової кризи. За деякими оцінками, економічні втрати України внаслідок світової фінансової кризи становили в цілому приблизно 100 млрд дол. Але ці втрати сталися внаслідок проведення в Україні ринкових реформ без будь-яких цілеспрямованих намагань здійснити структурну перебудову виробництва на інноваційній основі. Це вплинуло на українську економіку набагато сильніше, ніж на високотехнологічні економіки інших країн. Наприклад, у США, країні, яка запустила світову кризу, ВВП за три кризові роки скоротився лише на 1,8%, а в Україні — на понад 10%. Приблизно так само скоротився ВВП у Туреччині, яка ще не встигла на той час наростити технологічний рівень виробництва. Натомість Польщі світова криза торкнулась дуже слабо, оскільки вона спромоглась здійснити позитивні зрушення в технологічному оновленні економіки.

На початку виникнення світової кризи уряд України стверджував, що криза взагалі не торкнеться нашої країни. Але коли світова криза почала відчутно бити по українській економіці, влада стала прикриватися нею як нібито причиною наростання проблем у вітчизняній економіці, у черговий раз не звертаючи увагу на ключовий фактор, що стимулював фінансово-економічну кризу в Україні. До того ж, на відміну від багатьох країн, які в комплексі антикризових заходів забезпечували державну підтримку науки та інновацій, розуміючи, що в умовах кризи бізнес послабить інвестування в ці галузі, в Україні скорочення фінансування НДДКР фактично стало головним антикризовим заходом.

Наукова спільнота гостро реагувала на необґрунтовані дії влади. Вона спро-

бувала у черговий раз надати владі свої пропозиції щодо вирішення проблем науково-технологічного розвитку країни. За підтримки Комітету Верховної Ради України з питань науки і освіти було розроблено і широко обговорено в наукових, виробничих і політичних колах нову Стратегію інноваційного розвитку України на 2010–2020 роки в умовах глобалізаційних викликів. Ця Стратегія за умов її виконання могла би стати дійовим документом-угодою між наукою і владою, суспільством та бізнесом про відновлення інноваційної моделі економічного розвитку України. Проте незважаючи на схвалення Парламентськими слуханнями та прийняття як державної стратегії цей доленосний для України документ у черговий раз було заблоковано політичними суперечками і безвідповідальністю уряду.

Яскравим підтвердженням зростання зневаги влади до стану науково-технічної сфери та її фактичної відмови від будь-якої відповідальності за державну підтримку науки є прийняття урядом М. Азарова у 2012 році постанови про реформування системи фінансування та управління дослідницькою діяльністю та розвитком інновацій. Незадовго до цього подібний документ було ухвалено в Швеції (Постанова уряду Швеції щодо Положення про державне фінансування дослідницької діяльності, розвитку технологій та інновацій в Королівстві Швеція від 11.09.2011 року). У шведському документі прописано понад 50 пунктів дуже конкретних зобов'язань уряду щодо державної підтримки науки, в тому числі фінансових. Натомість в українському документі не має жодного зобов'язання уряду стосовно науки, проте закладено широкі права чиновників втручатися в її діяльність.

Отже, зміни в стані науково-технічного потенціалу у 2005–2013 роках значною мірою визначалися зовнішніми факторами — глобальними та національними. Останні були похідними від державної наукової політики, яка стала більш жорсткою до науково-технологічної сфери, набагато менш відповідаль-

ною за державне забезпечення її розвитку та підвищення її ролі як джерела соціально-економічного розвитку країни. За таких несприятливих умов вітчизняна наука після деякої стабілізації розвитку в попередні роки знов зазнала значних втрат, а рівень науково-технологічного розвитку України опустився до показника, характерного для найменш розвинутих країн Європи. Стан науки України, як і стан її економіки, дуже віддалився від європейських стандартів, що спричинило великі проблеми напередодні активізації частини політиків і суспільства у справі інтеграції України в ЄС.

П'ятий етап (2013–2015)

Соціально-економічна політика і військова ситуація, які склалися в Україні в зазначений період, наростання масового протестного руху населення особливо жорстко позначилися на сфері науково-технічної діяльності. Цими подіями науку остаточно витіснено з переліку найважливіших державних пріоритетів. У бізнесі ще більше посилювалась тенденція до згортання інноваційної активності, звузилися масштаби зарубіжних замовлень на виконання НДДКР. Все це спровокувало загострення кризисного стану науки, посилення темпів руйнації її потенціалу. Пришвидшилися темпи ліквідації наукових установ. За три останні роки їх кількість скоротилась на 264 одиниці, тобто на 23%. Кількість науковців за цей час скоротилась на 10089 осіб, або на 14%. До позакритичного рівня знизився обсяг фінансування науки. В розрахунку на одного зайнятого у сфері основної діяльності він становив у 2015 році не більше 5 тис. дол., що в декілька десятків разів менше середнього рівня у світі та в більшості європейських країн. Значно зменшилась заробітна плата працівників науки. І це відбувалось в умовах, коли уряд нібито підвищував заробітну плату науковцям, проте внаслідок дефіциту коштів вона реально зменшується.

Особливо нищівного удару завдає уряд по центральній ланці вітчизняної науки — по Національній академії наук

України. Було реальне намагання знизити її законодавчо, але коли такий крок не підтримало суспільство, зараз використовується інший не менш радикальний спосіб — урізання бюджетних коштів і адміністративний тиск для кардинального скорочення кадрів.

Проте намагання влади пояснити ці трагічні для вітчизняної науки і для країни факти, що свідчать про руйнування найціннішого національного надбання — науково-технологічного потенціалу, який багато років служив визначним джерелом економічного і соціального розвитку України, піднесенню її авторитету у світі як науково розвинутої країни, лише складними економічними, політичними і військовими умовами не відповідає інтересам країни. Навпаки, посилення економічної кризи, погіршення умов життя громадян, політична нестабільність, зрощування влади з олігархатом, геополітичні проблеми, наростання протестного руху та його трансформація при підтримці Росії у військовий сепаратизм та багато інших негараздів у сучасному житті країни стали наслідком неефективних реформ (їх імітації) і неефективного державного управління. Реформи, що ігнорують визначальну роль науки у трансформації економіки та суспільного життя, призводять не тільки до значних втрат у науково-технічному потенціалі, а й до детехнологізації та деіндустріалізації вітчизняної економіки. Наслідком цього стало падіння соціальної ефективності економіки, темпи якого зрівнялись із темпами розвалу науково-технічного потенціалу країни.

У 2014 році ВВП знизився на 6%, у 2015 році — на 10%. Слід зазначити, що падіння ВВП на 10% супроводжувалось 20-відсотковим падінням споживання, 30-відсотковим скороченням імпорту, а також значним скороченням експорту. Навіть якщо в Україні до цього етапу були окремі роки, коли ВВП зростав, це відбувалось не в результаті покращення структури і ефективності виробництва, а внаслідок зростання витрат на споживання. Влада штучно стимулювала зростання витрат населення через

маніпулювання відсотковими ставками банківських кредитів, не стимулюючи інноваційний розвиток, за що врешті-решт довелося розплачуватися населенню і бюджету країни, а також фактичною девальвацією національної валюти утрічі.

Ситуація в останні роки загострилась у зв'язку з анексією Криму та подіями на Сході країни. Нова влада демонструє рішучі дії для виходу з неї. Але ці дії жодним чином не пов'язані зі структурними змінами в економіці, спробами змінити існуючу модель на нову, ефективнішу, орієнтовану на наукові знання, технології, інновації, які здатні забезпечити і вищий рівень зростання, і вищу продуктивну конкурентоспроможність країни. В результаті знову повторюється ситуація з погіршенням умов розвитку науково-технологічної сфери України, яка складалась внаслідок світової фінансової кризи, але ще в більш гострому прояві. За три роки (2013—2015) майже на 16% скоротився загальний обсяг фінансування науки. Рівень наукоємності ВВП (0,6%) є найменшим за всі роки незалежності України і найменшим серед країн Європи. Значні кількісні та якісні втрати відбулись у кадровому складі науки. Чисельність науковців скоротилась майже на 20%, тобто відбувалось їх щорічне скорочення більш ніж на 6%. Тільки в НАН України за 2015 рік чисельність співробітників скоротилась більш ніж на 2,8 тис. осіб.

Зважаючи на загострення системної кризи в Україні зараз дуже складно об'єктивно і однозначно оцінити ставлення влади до науково-технологічної сфери. Особливо важко це робити, коли влада інколи демонструє своє повне нерозуміння того, що таке наука. Свідченням цього є, наприклад, прийняття Кабінетом Міністрів України постанови у 2015 році про державне визнання документів про вищу духовну освіту, наукові ступені та вчені звання, виданих вищими духовними закладами. Цим рішенням влада, підігруючи релігійними діячам, абсолютно некоректно втручається в теоретичні і практичні основи науко-

вого пізнання, порушуючи до того ж конституційні засади відносин між державою і релігією. З погляду майбутнього України ставлення влади до науки є однозначно негативним і нездатним сприяти подальшому її розвитку як сучасної наукової, інноваційної, європейської країни. У сьогоденних умовах неприпустимо допускати руйнування науки не тільки як національного надбання, а передусім як найефективнішого і найціннішого джерела соціально-економічного розвитку і забезпечення високого рівня обороноздатності країни. Це дуже складна проблема, яку, як свідчить досвід багатьох років, особливо останніх, влада не здатна самотужки подолати, навіть за допомогою все більшої кількості «варягів». На жаль, їх поради урядовцям не здатні забезпечити те, що зараз найбільше потрібно Україні і українському народові, — економічний розвиток

і піднесення соціального благополуччя країни, зміцнення її обороноздатності шляхом інтенсивного розвитку науки, технологій та інновацій.

Висновки. Проведений поетапний аналіз трансформації вітчизняної науки за 25 років показав, що при збереженні загальних тенденцій до погіршення майже всіх її показників за певними особливостями характеру змін весь трансформаційний період можна поділити на п'ять етапів. Періодизація процесу розвитку науки залежно від змісту державної наукової політики дозволяє отримати більш конкретні проблемно-орієнтовані оцінки стану науки, сприяє розкриттю додаткової інформації щодо причин, які його обумовлюють, а відтак надає нові можливості цілеспрямованого пошуку більш ефективних підходів до вдосконалення державної наукової політики.

Одержано 02.08.2016

Б. А. Малицкий

Анализ развития науки Украины в контексте изменений государственной научной политики

Предложен поход к периодизации развития научно-технологической системы Украины на протяжении последних 25 лет. В зависимости от особенностей и условий трансформационных процессов в науке, в частности государственной научной и инновационной политики, а также изменений параметров научно-технического потенциала выделено пять этапов ее развития: первый (1991–1994), второй (1994–1999), третий (1999–2005), четвертый (2005–2013), пятый (2013–2015). Путем подробного анализа каждого из этапов показано, что меры, предпринятые властью на первых трех этапах и направленные на создание законодательно-нормативной базы науки независимой Украины, стимулирование научно-технологической и инновационной деятельности, развитие новых структур инновационного типа, налаживание постоянного диалога власти с научной общественностью, внедрение инновационной модели перестройки экономики Украины, на последних двух этапах были фактически отменены, в том числе на основании так называемой «оптимизации», вследствие чего отечественная наука была лишена приоритетного статуса и негативные изменения в ней приобрели разрушительный характер; доказано, что определяющим фактором внедрения инновационной модели экономического развития в Украине является качество политико-экономических институтов и их способность к проведению реальных реформ.

Ключевые слова: наука, валовой внутренний продукт, научные исследования и опытно-конструкторские разработки, финансирование науки, научно-технический потенциал, научно-техническая сфера, инновационная модель.

Розбудова механізму управління залученням іноземних технологій для інноваційного розвитку економіки України *

Обґрунтовано умови, які мають бути створені в Україні для залучення передових технологій, збільшення позитивних та зменшення негативних ефектів від їх імплементації у національне господарство. Виконано аналіз концепцій ефективного трансферу іноземних технологій у національну економіку і зроблено висновок, що запровадження механізмів державної політики із залучення іноземних технологій лише тоді матиме максимальний ефект в приймаючій країні, якщо в ній будуть створені сприятливі для інновацій рамкові умови і макроекономічне середовище. На основі даних міжнародних рейтингів показано незадовільний стан макроекономічного середовища України. Запропоновано концепцію механізму управління залученням іноземних технологій у розбудову вітчизняних високотехнологічних виробництв, яка передбачає вирішення трьох базових проблем: створення підґрунтя для залучення передових іноземних технологій; їх інтегрування у національні плани розвитку; забезпечення максимального ефекту та мінімального ризику для національної економіки від їх залучення.

Ключові слова: *трансфер технологій, транснаціональні корпорації, прямі іноземні інвестиції, внутрішні інвестиції, промисловість, модернізація, інновації, державна політика.*

Постановка проблеми. Відкриваючи економіку для іноземних технологій, Україна намагається відповідати на виклики часу – швидкий технічний прогрес, глобалізацію і загострення конкуренції. У такий спосіб вітчизняні підприємства отримують можливість підвищити ефективність бізнес-процесів, не витрачаючи ресурси на створення власних аналогів іноземних технологій або їх імітацію і не чекаючи на активізацію внутрішніх досліджень і розробок.

З точки зору досягнення мети – розвитку високотехнологічних виробництв в Україні – важливими є не лише масштаби залучених іноземних технологій, а й ступінь їх інтеграції у національні плани розвитку. Це актуалізує дослідження питань, пов'язаних із формуванням дер-

жавної політики, сприятливої для підвищення ефективності залучення науково-технологічних здобутків інших країн в економіку України та попередження їх негативних наслідків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Економічні аспекти міжнародного трансферу технологій та їх впливу на приймаючу економіку мають поліаспектний характер, що відображено у працях провідних зарубіжних та вітчизняних вчених, які розробили теоретичні та методологічні основи інвестиційних процесів, розповсюдження технологій, розбудови національних високотехнологічних виробництв. Ключові передумови ефективної імплементації іноземних технологій у національне господарство викладено у концепціях: нагромадження капіталу (С. Лалл і Р. Нарула), абсорбційної здатності до інновацій (В. Кохен і Д. Левінталь), національних інноваційних систем (К. Фримен і Б.-А. Лундвалл). Наслідки залучення іноземних

© О. Б. Саліхова, Г. О. Бак, 2016

* Дослідження проведено в рамках НДР «Розвиток інноваційної системи України в європейському науково-технологічному просторі» (реєстраційний номер 0115U001424).

технологій для економіки приймаючої країни, зокрема технологічну модернізацію промисловості, висвітлено у працях К. Акамацу, С. Кумагаї, К. Коджими, Т. Озави. В Україні економічні дослідження трансферу технологій у контексті державного управління розвитком національного господарства представлено у роботах Ю. М. Бажала, В. Р. Сіденко, В. П. Соловйова та ін. Згадані та інші вчені досліджували залучення іноземних технологій як фактор впливу на національний науково-технічний та інноваційний потенціал. Підґрунтям для такої позиції є Декларація про встановлення нового економічного порядку ООН (ухвалена ще у 1974 р.), де одним з ключових принципів визначено «надання країнам, що розвиваються, доступу до досягнень сучасної науки і техніки та стимулювання передачі технологій і створення місцевих технологій для процвітання цих країн в такій формі і відповідно до таких процедур, які відповідають їх економіці» [1].

Відомий економіст С. Кузнець, який у своїх роботах приділяв особливу увагу міжнародному розповсюдженню технологій, також вказує: «Неважливо, як виникають технологічні інновації (вони в більшості є продуктами розвинених економік). Зростання окремо взятої країни залежить від ступеня адаптації країни до цих інновацій. Враховуючи можливість використання та розповсюдження сучасного приросту знань в усьому світі, в процесі сучасного економічного зростання стає очевидним транснаціональний характер цього запасу знань і залежність будь-якої країни від них» (цит. за [2, с. 99]).

У розвиток цієї тези В. Соловйов вказує, що «з позиції покупця імпорт технологій сприяє не тільки збільшенню рівня функціональної повноти виробничого комплексу, а й стає каталізатором створення нових високих технологій» [3, с. 250].

У цьому контексті актуалізується роль держави, від зусиль якої залежать наслідки залучення іноземних технологій: стимулювання модернізаційних процесів або гальмування технологічного розвитку, деіндустріалізація країни, масове безробіття та інші проблеми.

Метою статті є обґрунтування засадничих умов, які мають бути створені в Україні задля залучення передових технологій у розбудову вітчизняних високо-технологічних виробництв, збільшення позитивних та зменшення негативних ефектів від їх імплементації у національне господарство.

Виклад основного матеріалу. Як показує досвід, у науковій літературі немає чітких рецептів успішної політики форсованої модернізації економіки. Водночас інвестиції та впровадження технологій вважаються головними вирішальними факторами її модернізації. Про посилення їх ролі в Україні на різних рівнях говорять із часів здобуття незалежності. Проте 25 років по тому актуальність цього питання лише загострилася. Доказом цього є твердження О. Білоруса: «Сьогоднішня економіка України, з її зруйнованою промисловістю, неймовірно низькою технологічністю, відсталою організацією виробництва та низькою продуктивністю не може витримати навантажень глобальної конкуренції» [4, с. 17]. На його думку, важко-інерційний, архаїчний розвиток складає велику небезпеку для України, і запобігти її можна лише інтенсивним компенсуючим розгортанням народного підприємництва у формі малого та середнього бізнесу, через який (в умовах дефіциту інвестиційного капіталу) можуть бути втілені високі технології, здійснені заходи з технологічного переозброєння та створені внутрішні джерела інвестування у виробництво.

Очевидно, що за таких умов одним з інструментів вирішення нагальних проблем української економіки є залучення знань з інших країн. Але не в будь-який спосіб. Узагальнюючи причини феноменального успіху Республіки Корея, автори роботи «Making Global Trade Work for People» зазначають: «Цілеспрямоване втручання держави — ось що мало вирішальний вплив на результат» [5, с. 246]. Республіка Корея мала свою стратегію й ефективно використовувала іноземні інвестиції та технології, які вона з ними отримувала.

Враховуючи цей досвід, а також попередні дослідження [6; 7], ми вважаємо, що запровадження механізмів державної політики із залучення іноземних технологій лише тоді матиме максимальний ефект в приймаючій країні, якщо в ній будуть створені сприятливі для інновацій рамкові умови і макроекономічне середовище.

Про реальний стан макроекономічного середовища України свідчать міжнародні рейтинги, які відіграють не останню роль у прийнятті бізнес-рішень транснаціональними корпораціями (ТНК) як головними суб'єктами прав власності на технології щодо інтернаціоналізації виробництва і трансферу технологій в економіку України.

Згідно з рейтингом BDO International Business Compass [8], Україна у 2015 році за інвестиційною привабливістю посідала 89-те місце. Для порівняння, Польща посідала 34-те місце, Угорщина – 39, Словаччина – 40, Румунія – 47, Білорусь – 86, Молдова – 87, Росія – 100.

У доповіді Групи Світового банку «Doing Business 2015: Going Beyond Efficiency» [9] Україна посідає 96-те місце з 189, що свідчить про незадовільний рівень правових норм, які обмежують розвиток підприємницької діяльності (створення нових підприємств, отримання дозволів на будівництво, підключення до електромереж, реєстрацію власності, отримання кредитів, захист прав міноритарних інвесторів), незадовільний режим оподаткування, незадовільні умови ведення міжнародної торгівлі, забезпечення виконання контрактів, тобто всіх тих складових, які визначають загальний рейтинг країни. Для порівняння наведемо ранжування країн-колишніх республік СРСР за індексом ведення бізнесу: Грузія (15); Естонія (17); Латвія (23); Литва (24); Вірменія (45); Білорусь (57); Російська Федерація (62); Молдова (63); Казахстан (77); Азербайджан (80); Киргизстан (102); Узбекистан (141); Таджикистан (166).

Низька позиція України порівняно з іншими пострадянськими економіками є насамперед наслідком неефективної реалізації державної економічної політи-

ки та недостатніх зусиль держави щодо створення сприятливих умов ведення бізнесу, що ускладнює залучення іноземних технологій у розбудову національних високотехнологічних виробництв. Іншими значними перешкодами для цього процесу в Україні, на наш погляд, є такі: необґрунтовані очікування модернізації економіки, промислового розвитку та збільшення обсягів надходжень прямих іноземних інвестицій внаслідок лібералізації; брак системних механізмів державної політики щодо регулювання імпорту передових технологій; неефективність заходів щодо посилення здатності економіки до засвоєння інновацій; відсутність компліментарності між залученням іноземних технологій та нарощуванням національного потенціалу.

Виходячи з цього першим кроком у подоланні вказаних вище перешкод є посилення управлінської функції держави та спрямування її зусиль на створення підґрунтя для ефективної імплементації іноземних технологій та їх інтеграції у національні плани розвитку.

Позицію щодо посилення ролі держави у процесі розвитку висловив Іфу Лін. На відміну від своїх опонентів Лін виходить з теорії порівняльних переваг (Давида Рікардо і Хекшера – Оліна), а не конкурентних переваг (Майкла Портера). Лін вважає, що держава має взяти на себе функцію стимулятора модернізації та технологічного прогресу виходячи з порівняльних переваг і сформованої структури факторів виробництва. При цьому модернізація повинна здійснюватися поступово в міру накопичення країною людського і матеріального капіталу, тобто слідувати за змінами структури факторів виробництва. Роль держави полягає у сприянні процесу структурної трансформації, корегуванні «провалів» ринку, зокрема в галузі інновацій та інформатизації про перспективні та неперспективні ринки [10].

Водночас слід взяти до уваги відомі факти, коли уряди країн допомагали приватним підприємствам долати координаційні проблеми і екстерналії, що виникали в ході структурних трансфор-

мацій, надаючи пільги фірмам нових галузей, допомагаючи їм отримати доступ до нових технологій (в тому числі іноземних). Більше того, уряди країн і сьогодні продовжують таку політику. Але, як показує досвід, вона не завжди забезпечує позитивний результат. Іфу Лін вказує: «Прагнення урядів стимулювати галузі, розвиток яких відповідає їх амбіціям, але не пов'язаний із порівняльними перевагами їхніх країн, багато в чому пояснює, чому їхні спроби обрати переможців обернулися вибором тих, кому судилося програти» [11, с. 241]. Інша поширена помилка, на думку Іфу Лін, – це підтримка урядами депресивних галузей, в яких країни вже втратили порівняльні переваги, для збереження робочих місць.

Отже, концепція механізму управління залученням іноземних технологій (як доповнення до національного науково-технологічного потенціалу) у розбудову високотехнологічних виробництв має передбачати вирішення трьох базових проблем: створення підґрунтя для залучення передових іноземних технологій; їх інтегрування у національні плани розвитку; забезпечення максимального ефекту та мінімального ризику від їх залучення для національної економіки.

1. Створення підґрунтя для залучення іноземних технологій полягає насамперед у забезпеченні сприятливого макроекономічного середовища. Вирішення цього завдання потребує реалізації економічної політики, спрямованої на забезпечення макроекономічної стабільності: збалансованості доходів і витрат державного бюджету, дефіцит якого стрімко зростає; низьких темпів інфляції; стабілізації валютного курсу. Це створює сприятливі фінансові умови для ухвалення рішень ТНК про інвестиції, трансфер технологій та інновації. Головною передумовою сприятливого макроекономічного середовища є компліментарність макро- і мікроекономічної політики, адже макроекономічна політика, яка призводить до високих внутрішніх процентних ставок і завищеного валютного курсу, не сприяє припливу прямих іноземних інвестицій (ПІІ), а з ними й технологій, здатних

забезпечити зростання продуктивності праці і підвищення міжнародної конкурентоспроможності вітчизняних підприємств, навіть коли мікроекономічна і структурна політика створює стимули для таких інвестицій. Як зазначає К. Маскус, ПІІ та ліцензування вимагає адекватного бізнес-середовища, де важливу роль відіграють, серед іншого, ефективна інфраструктура, прозорість та стабільність уряду, розумно відкриті торгівля та інвестиційний режим [12].

Важливим є також посилення захисту прав інтелектуальної власності (ПІВ). Недостатні зусилля з вирішення цього завдання обмежують трансфер технологій. К. Саггі [13] зазначає, що через слабкість інституціональної бази ТНК не ліцензують технології, а надають перевагу трансферу «застарілих» технологій. Високий ризик експропріації впливає на кількість та рівень «застарілості» технологій, що передаються від материнської компанії до її філій, а низька якість ПІВ зменшує трансфер технологій ТНК (за розрахунками Бренштеттер та ін.) [14]. Таким чином, ТНК як постачальники технологій будуть більш схильні до передачі технологій, якщо Україна матиме розвинені інституції стосовно захисту патентів, надаючи гарантії щодо можливості присвоєння та імітації технологій. Розбудова чітко визначеної та збалансованої системи захисту ПІВ створить стимули для міжнародного трансферу технологій, захистить інтереси українських компаній та наукових установ, а також компенсує їх співпрацю з ТНК в галузі досліджень і розробок (ДР). Відповідно до Угоди про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності (ТРИПС) в рамках СОТ така система має спонукати до просування технологічних інновацій, а також трансферу та розповсюдженню технологій у формі, сприятливій для забезпечення соціально-економічного добробуту та збалансування прав та обов'язків.

2. Інтеграція іноземних технологій у національні плани розвитку передбачає виконання завдань із забезпечення компліментарності заходів державної інноваційної, інвестиційної, промислової та

зовнішньоекономічної політики з метою спрямування іноземних технологій у розбудову національної високотехнологічної промисловості, пришвидшення економічного зростання й посилення міжнародної конкурентоспроможності України.

По-перше, необхідно розробити стратегію залучення ППІ та їх використання як каналу трансферу технологій. Ця проблема має вирішуватися з усвідомленням того, що з точки зору досягнення мети розбудови високотехнологічних виробництв важливими є не лише обсяги ППІ, а й те, які стратегії реалізують ТНК, інвестуючи в Україну, та наскільки ці інвестиції інтегровані урядом у національні плани розвитку та співвідносяться з потребами модернізації національного господарства. Технології і функції, які ТНК можуть перенести в Україну, в значній мірі залежатимуть від політики держави та місцевих можливостей. У зв'язку з цим держава повинна мати чітку позицію щодо місця ТНК в інноваційних процесах української економіки.

В основу розроблення стратегії залучення ППІ в Україну мають бути покладені як обмежувальна (автономна), так і ТНК-залежна модель. Комбінація вказаних моделей обумовлюватиме успіх та досягнення максимального ефекту. Як показав більш ніж 20-річний досвід України, лише через механізми вільного доступу ППІ неможливо забезпечити модернізаційні процеси в економіці, сформувати потужну технологічну базу і розбудувати національну високотехнологічну промисловість.

Стратегія має визначити, що ресурси ТНК залучаються на вирішення інноваційних і технологічних проблем України та спрямовуються у види діяльності, які визначені пріоритетними. В інших випадках держава може мати більш пасивну позицію, обмежуючись створенням місцевих умов для бізнесу ТНК. Аргументом щодо необхідності запровадження механізмів державного управління процесом залучення ППІ в економіку України для попередження негативних наслідків ППІ для економіки є висновок В. Сіденко. Він вказує на зміни у стратегіях провід-

них ТНК (зокрема масове переміщення виробництв за кордон), які вплинули на напрями та масштаби їх інвестування, в результаті чого сьогодні «ресурсів державного макроекономічного регулювання просто стає недостатньо для погашення коливань, спричинених зміною бізнес-настроїв провідних ТНК» [15, с. 14].

Примітно, що у 2015 р. П'ятий щорічний інвестиційний форум за участі 140 країн світу відбувся під гаслом «Сталий розвиток через інновації та трансфер технологій, стимульовані ППІ» (Sustainable Development through FDI-induced innovation and technology transfer). Окремим напрямом дискусії на форумі став пошук варіантів політики для просування інновацій та трансферу технологій за допомогою ППІ. За результатами обговорення було визначено, що для приймаючої країни вкрай важливими є «чітке визначення стратегії, правильне поєднання політичних інструментів, створення умов для ведення бізнесу». Слідуючи цій настанові, уряд України має започаткувати стратегію залучення якісних, «технологічних» іноземних інвестицій, які передбачають обмін інноваціями і технологіями. В цій частині до уваги слід взяти пропозиції В. Сіденко, що поліпшення механізмів залучення іноземного капіталу в країну має передусім відбуватися на основі політики стимулювання попиту, комбінації базового національного режиму з вибіркоким виваженим наданням обмежених пільг у пріоритетних галузях, впровадження системи страхування іноземних інвестицій, розвитку банківської інфраструктури [16]. Нові інвестиційні проекти (greenfield FDI projects) є в більшій мірі носіями технологій, адже ППІ в нове заводське обладнання збільшують наявні основні фонди, а також вказують на бажання іноземного інвестора продовжувати виробництво в приймаючій країні в більш довгостроковій перспективі. Це обумовлює необхідність їх першочергової підтримки з боку держави.

По-друге, для забезпечення інтеграції іноземних технологій в національні плани розвитку вкрай важливе значення

має розбудова ефективної національної інноваційної системи (НІС). Показники витрат на ДР в Україні і їх результатів у вигляді експорту високотехнологічних товарів є доказом того, що в Україні відсутня національна інноваційна система, здатна до створення і ефективного використання знань в економіці. Існуючі структурні елементи НІС та нормативно-правове поле їх функціонування не вибудовані в єдину конструкцію, тому результати інноваційної діяльності є поодинокими та не мають синергетичного ефекту. Академії, міністерства, служби, агенції, що є розпорядниками коштів цільових державних програм, відповідальні за реалізацію завдань інноваційного розвитку, через відсутність чіткої стратегії держави здійснюють різноспрямовану діяльність, а ДР, що ними фінансуються, часто не мають логічного завершення у вигляді високотехнологічних товарів і послуг, здатних конкурувати на зовнішніх ринках.

Водночас в Україні сьогодні ігнорується загальновизнана позиція Й. Шумпетера щодо ключової ролі підприємця. У розділі «Як економічна система породжує еволюцію» своєї відомої праці [17] Й. Шумпетер присвятив окремий параграф феномену підприємця («Підприємець і його прибуток» [17, с. 128]), де роль підприємця охарактеризовано як намагання використати «нову комбінацію» факторів виробництва, наслідком чого виступає нововведення, що є в основі економічного розвитку. Стимулом для підприємницької діяльності є прибуток, який виникає тільки при впровадженні нових виробничих комбінацій. На думку Й. Шумпетера, визначальну роль тут відіграє не конкуренція цін або якості, а конкуренція нових продуктів, технологій, джерел постачання, організаційних форм. В Україні немає жодної програми на підтримку інноваційних старт-апів.

Розв'язання вказаних проблем повинно мати на меті виправлення системних недоліків, які перешкоджають залученню, розповсюдженню та використанню іноземних технологій у доповнення до національного науково-технологічного

потенціалу та прискорення інноваційних процесів економіки України.

По-третє, щоб збільшити ефект від інтеграції іноземних технологій в економіку України, необхідно докладати зусилля з розбудови національної промисловості на інноваційних засадах як головного реципієнта цих технологій. Реалізація цього завдання вимагає прагматичної промислової політики України, яка має стимулювати залучення іноземних технологій у нову індустріалізацію, спрямовуючи їх не лише на більш швидке зростання, а й на структурні технологічні зрушення, як зазначено у роботі [18]. Аргументом на користь запровадження такої політики в Україні, як зазначено у згаданій праці, є настанови ухвалені у 2013 році новою Лімською декларації «Шлях до досягнення всеосяжного і сталого промислового розвитку», яка орієнтує країни на значні зміни та реструктуризацію глобальної економіки, у результаті чого промисловість відіграватиме головну роль.

Заклики Лімської декларації до розбудови та нарощування національного виробничого потенціалу для всеохоплюючого і сталого промислового розвитку лягли в основу широких обговорень шляхів економічного розвитку після 2015 року, ініційованих ООН як на міжурядовому рівні, так і на рівні зацікавлених сторін. У ході глобальних консультацій Група високого рівня з видатних діячів (сформована ООН для відпрацювання рекомендацій щодо розвитку на період після 2015 року) підтвердила необхідність *повернення урядів країн до питань розвитку промисловості* та закликала до трансформації економіки для забезпечення зайнятості та загального зростання на базі *створення доданої вартості та підвищення продуктивності через індустріалізацію як центральну стратегію досягнення цієї трансформації*. Крім того, експертами було вказано на необхідність сприяння забезпеченню всеохоплюючої та сталої індустріалізації та впровадженню інновацій, а також зазначено, що інвестиції в інфраструктуру (зокрема у промисловий сектор) відіграють винят-

ково важливу роль у сталому, всеохоплюючому зростанні та у процесі створення робочих місць.

Розмірковуючи над шляхами нової індустріалізації, Д. Родрік [19] назвав два її варіанти – політика стимулювання зайнятості; політика сприяння ДР та інноваціям, – віддавши перевагу другому враховуючи його вплив на продуктивність, розвиток переробної промисловості і зростання економіки в цілому. Фактором нової індустріалізації, який може стати каталізатором ДР та інновацій в Україні з подальшим підвищенням внеску високотехнологічної промисловості у ВВП, є іноземні технології. В цій частині уряд країни також має взяти на себе ініціативу у формуванні та реалізації промислової політики.

Дж. Стігліц і Дж. Іфу Лін у збірнику «Революція промислової політики: роль уряду за межами ідеології» вказують, що сьогодні «є спільне розуміння, що успішні економіки завжди покладаються на політику уряду. Сліпу віру в магічні чесноти ринкових сил, де раціональні агенти природно створюють оптимальні умови для сталого економічного зростання, спростовано глобальною рецесією та необхідністю запровадження з боку урядів швидких заходів реагування для подолання кризи. Проте ще мають бути визначені конкретні політичні важелі та інституційні рамки для генерування оптимальних результатів промислової політики в різних контекстах» [20, с. 9].

На наш погляд, реалізація промислової політики має бути сконцентрована на конкретних технологічних напрямках і виробництвах. В основі вирішення цієї проблеми є реалізація пропозиції О. Саліхової з «визначення системи критеріїв дефініції високотехнологічних секторів промисловості, високотехнологічних продуктів, високотехнологічних професій та кодифікації їх за відповідними класифікаторами», а також формування відповідних реєстрів [21, с. 64–65]. Ця ідея міститься в Посланні Президента до Верховної Ради України 2015 року [22, с. 300]. Формування на зазначених засадах Державного реєстру високотехнологічних товарів промислового комплексу України та Держав-

ного реєстру високотехнологічних промислових підприємств України дозволить конкретизувати заходи з реалізації державної промислової політики та сприяти запровадженню адресних преференцій для залучення «технологістичних» інвестицій ТНК у розбудову високотехнологічного виробництва в Україні.

Доцільності такого підходу підтверджує позиція Дж. Іфу Лін, подана у праці «Нова структурна економіка», де акцентовано увагу на адресну підтримку певних галузей, в яких ймовірна наявність порівняльної переваги. Як зазначає Лін: «Головний урок з історії розвитку та економічного аналізу простий: урядова політика щодо стимулювання індустріального оновлення та диверсифікації повинна бути міцно пов'язана з галузями, які мають приховані порівняльні переваги, щоб у міру подолання проблем координації та екстерналій виникали нові галузі, які ставали б конкурентоспроможними як на внутрішньому, так і на міжнародному рівні» [11, с. 242].

Ми переконані, що залучення іноземних технологій у розвиток пріоритетних технологічних напрямів та нових виробництв, поліпшення факторів виробництва, необхідних для бізнесу ТНК (інфраструктура, навички, інформація тощо), надання цільових стимулів для запуску нових функцій філій ТНК, які нині існують в Україні, дозволить послідовно нарощувати приплив більш «технологістичних» інвестицій у національну індустрію, що сприятиме її модернізації, посилюватиме її конкурентоспроможність.

По-четверте, важливим фактором забезпечення інтеграції іноземних технологій в національні плани розвитку є нарощування темпів нагромадження основного капіталу. Пожвавлення процесу внутрішнього накопичення капіталу є передумовою для значного підвищення внеску ресурсів ТНК у модернізацію національної економіки.

Як зазначає І. Крючкова, низький рівень нагромадження основного капіталу стримує модернізацію економіки та її розвиток в цілому як у середньостроковій, так і в довгостроковій перспек-

тиві [23, с. 6]. На необхідності активізації валового нагромадження основного капіталу з метою трансформації української економіки вказували також В. Геєць [24] та ін. В Україні, як показало наше дослідження, у 2014 році цей показник впав до 18%. Водночас, згідно з Програмою дій для найменш розвинених країн світу на 2011–2020 роки, для досягнення 7-відсоткового зростання реального ВВП валове нагромадження основного капіталу має становити 25% ВВП [25, с. 3].

С. Лалл і Р. Нарула зусилля країни з нагромадження капіталу розглядають як базу для залучення іноземних технологій. Вони вказують на основний парадокс: при слабкому місцевому потенціалі індустріалізація має бути більш залежною від прямих іноземних інвестицій, однак ПП не здатні впливати на розвиток промисловості за відсутності місцевої промислової бази [26, с. 457].

Як показали емпіричні дослідження, збільшення внутрішніх інвестицій сприяє нарощуванню імпорту технологій, і внутрішні інвестиції в іноземні технології збільшуються з рівнем еластичності від 0,14 до 0,20 [27, с. 16]. Це означає, що зростання внутрішніх інвестицій на 1% спричиняє зростання імпорту технологій на 0,17% в середньому через 5 років. Ця змінна відображає зусилля локальної економіки щодо надання стимулів з боку пропозиції для адаптації нових технологій, таких як адекватні витрати на додатковий фізичний капітал або витрати на адаптацію зовнішніх технологій у локальних умовах.

Виходячи з цього ініціативи уряду України мають бути спрямовані на стимулювання внутрішніх інвестицій в об'єкти основного капіталу для створення нового доходу в майбутньому через використання їх у виробництві, зокрема для придбання нових основних фондів, для значного покращення виробничих та невиробничих матеріальних активів, для придбання прав власності на невиробничі активи тощо.

По-н'яте, при інтегруванні іноземних технологій в національні плани розвитку необхідним є узгодження національних ініціатив з вимогами глобального економічного регулювання.

Набір механізмів державного стимулювання залучення іноземних технологій в Україну, які стимулюють до інновацій та трансферу технологій, обмежується чинним нині багатостороннім регулюванням у сфері торгівлі (зокрема додатковими угодами щодо так званої «діяльності, яка пов'язана з торгівлею»), започаткованим угодами Уругвайського раунду і СОТ.

Як зазначають фахівці ЮНКТАД, норми та зобов'язання СОТ суттєво ускладнюють для країн, що розвиваються, поєднання зовнішньої орієнтації з неортодоксальними політичними інструментами, які використовувалися країнами зрілої та пізньої індустріалізації для диверсифікації економіки та її технологічної модернізації [18]. Такі норми і зобов'язання обмежують політичний простір в трьох аспектах [28, с. 193–196]. По-перше, вони різко обмежують використання субсидій для розвитку місцевого виробництва нових товарів або нових способів виробництва; найбільшою можливою перешкодою для ефективної промислової політики в цьому аспекті є заборона Угодою про субсидії та компенсаційні заходи (СКЗ) субсидій, що залежать від показників експорту. По-друге, вони забороняють запровадження вимог до показників діяльності іноземних інвесторів, які сприяють передачі технологій і використанню комплектуючих вітчизняного виробництва. І, по-третє, через них вітчизняним виробникам не вигідно (складно або дорого) займатися зворотним інжинірингом або імітацією на основі доступу до технології, яка захищається патентами або авторськими правами.

Численні дослідження доводять, що розвинені країни широко використовували вимоги до показників діяльності ТНК на попередніх стадіях їх промислового розвитку. Економіки Південно-Східної Азії також активно застосовували ці інструменти політики в процесі індустріалізації і технологічної модернізації. Після закінчення перехідного періоду за умовами СОТ розвинені країни у відповідь на вимоги до показників діяльності ТНК подали низку скарг на країни, що розвиваються.

Зворотний інжиніринг та інші форми імітаційних інновацій, які активно використовувалися новими індустріальними країнами, Україна не може застосовувати внаслідок укладення Угоди про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності (ТРИПС). Висування вимог до іноземних інвесторів щодо використання проміжних товарів місцевого виробництва стало для України неможливим через Угоду про інвестиційні заходи, пов'язані з торгівлею (ТРИМС). Як свідчить досвід Республіки Корея, виконання цієї вимоги іноземними інвесторами розширило використання проміжних товарів вітчизняного виробництва, сприяло збільшенню доданої вартості виробників, створюючи додатковий національний дохід і зайнятість, а також сприяючи передачі технологій. Унеможлиблює пришвидшений розвиток вітчизняного експортоорієнтованого виробництва Угода про субсидії та компенсаційні заходи (СКЗ), яка встановлює порядок субсидування суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності [6].

З одного боку, Україна може використовувати для залучення іноземних технологій не заборонені СОТ інструменти, висуваючи такі вимоги до ТНК: здійснення частини ДР на території України; створення складальних виробництв лише за умов одночасного будівництва інвестором підприємств з виробництва проміжних товарів; найм всередині країни певної частки технічного персоналу у філії ТНК. З іншого боку, у роботі [18] запропоновано, що Україна під час переговорів із СОТ щодо отримання деяких привілеїв у запровадженні інструментів промислової політики має скористатися статусом країни, що зазнала воєнної агресії та анексії частини території. Підставою для цього є ст. 4 ТРИМС, яка передбачає винятки для країн, що розвиваються, — їм дозволено продовжувати здійснення заходів, заборонених ТРИМС, порушуючи окремі статті ГАТТ через потреби економічного розвитку. Оскільки СОТ не ототожнює поняття «розвинуті країни» і «країни, що розвиваються» (тобто члени СОТ самі оголошують, якими країнами вони є), то Україна може по-

зиціонуватись як країна, що розвивається, тим більше що так вважає МВФ.¹

3. Сприяння максимізації ефекту та мінімізації ризиків від залучення іноземних технологій. У цій частині вкрай важливим є вирішення завдань з підвищення абсорбційного потенціалу вітчизняних підприємств; розбудови державних наукових-технологічних установ; збільшення технологічного рівня виробництва; сприяння розповсюдженню технологій через налагодження зв'язків між компаніями.

По-перше, підвищення здатності вітчизняних підприємств до освоєння іноземних технологій вимагає запровадження механізмів, спрямованих на посилення інноваційного потенціалу вітчизняних підприємств — реципієнтів іноземних технологій. Згідно з концепцією В. Кохена і Д. Левінталя нарощування такої здатності дозволяє освоювати нові знання та отримувати комерційні результати.

Це насамперед стосується формування кваліфікованої робочої сили, і не лише для потреб ТНК, пов'язаних із реалізацією їхніх технологій на території України, а й для підвищення якості та конкурентоспроможності вітчизняних підприємств. Це вимагає наявності висококваліфікованих фахівців у відповідних сферах діяльності. Задля цього уряд має зібрати інформацію щодо попиту на фахівців та запровадити реформи в галузі освіти, які відповідатимуть сучасним потребам промислового розвитку країни. Важливим кроком є також зміцнення кадрового потенціалу малих і середніх підприємств. Нагромадження людського капіталу є невід'ємною складовою підвищення здатності вітчизняних підприємств до освоєння іноземних технологій. Залучення та освоєння іноземних технологій в Україні доцільно здійснювати одночасно з інвестиціями у людський капітал. В Україні щорічно за бюджетні кошти готують втричі більше спеціалістів у сфері економіки і права,

¹ У роботі "World Economic Outlook April 2015: Uneven Growth: Short- and Long-Term Factors" фахівці МВФ включили Україну до країн, що розвиваються.

ніж фахівців з природничих наук та фізико-математичних наук. Така ситуація не сприяє інноваційному розвитку і вимагає перегляду цих пропорцій, відновлення й посилення природничої та інженерної освіти, що відповідає сучасному розвитку науки і технологій. Ефективність імплементації технологічних ресурсів ТНК у розбудову вітчизняної індустрії напряму залежить від розвитку робочої сили, зростання професіоналізму державних службовців, розширення кола фахівців технологоорієнтованих професій, здатних генерувати нові знання, створювати, адаптувати та використовувати передові технології; а також від становлення нової генерації керівників, які, маючи технологічну компетенцію, володіють і перспективним баченням.

По-друге, акцент слід зробити на розбудові державних науково-технологічних установ. Їх основна функція полягатиме у розробленні промислових технологій, сприянні освоєнню нової продукції і процесів, адаптації іноземних технологій, а також розробленню стратегічних технологій як бази подальшого розвитку. У роботі [7] пропонується створити Об'єднання комплементарних технологій, до якого мають увійти наукові установи із взаємодоповнюючими компетенціями. Їх основним завданням має стати інноваційний розвиток промисловості та/або надання послуг, спрямованих на зміцнення державного та приватного науково-дослідницького потенціалу. Їх діяльність сприятиме як розвитку національних технологій, так і освоєнню іноземних передових технологій. Зосередження комплементарних досліджень в об'єднаннях комплементарних технологій на засадах державно-приватного партнерства має низку переваг: концентрація фінансових ресурсів, оптимальне застосування дорогого обладнання, недопущення паралельних досліджень та розпорошення коштів.

Прикладом реалізації цієї ініціативи може стати об'єднання восьми інститутів технологічних досліджень, створене у Франції у 2011 році. Це наукові установи з наноелектроніки, матеріалів, металур-

гії, аеронавтики, космосу, біотехнологій тощо, які є міждисциплінарними тематичними інститутами.

Слід також вказати на досвід США, де на виконання національного стратегічного плану на початку 2013 року з ініціативи президента розпочато створення Національної мережі для промислових інновацій [29] на принципах приватно-державного партнерства для стимулювання розроблення широкого спектру технологій та сприяння їх подальшій комерціалізації. Досягнення окреслених цілей відбуватиметься шляхом організації до кінця поточного десятиріччя 45 спеціалізованих технологічних інститутів зі статусом регіональних інноваційних центрів. Вони підпорядковуватимуться Національному інституту стандартів і технологій Міністерства торгівлі США (NIST) за сприяння Міністерства енергетики і Міністерства оборони США, а також Національного наукового фонду та Національного агентства з аеронавтики і дослідження космічного простору. Створені технологічні інститути надаватимуть ресурсну, технічну, методологічну та консультативну допомогу інноваційним технологічним компаніям, які працюють за відповідними напрямками. Позабюджетне фінансування роботи інноваційних центрів залучатиметься спеціально створеними консорціумами, до складу яких входитимуть виробничо-технологічні компанії, дослідницькі інститути та університети, регіональні коледжі та інші некомерційні дослідницькі організації.

По-третє, розповсюдженню іноземних технологій сприятиме зміцнення зв'язків. Технологічні альянси та зв'язки між ТНК і вітчизняними фірмами є одним з основних способів передачі ноу-хау та технологій. Тип, масштаб і якість взаємодії між ТНК та вітчизняними підприємствами впливає на темпи і масштаби трансферу технологій. Типи взаємодій можуть бути різними: партнери у спільному бізнесі, конкуренти, постачальники або учасники державно-приватного партнерства. Започаткування спільних проєктів сприятиме ефективному трансферу

технологій за умови наявності взаємної довіри між партнерами і відповідної абсорбційної здатності вітчизняних фірм. Налагодження стосунків з ТНК в рамках державно-приватного партнерства, наприклад укладання угод «будівництво — експлуатація — передача» сприятиме розповсюдженню технологій через навчання та передачу об'єкта чи виробничих потужностей вітчизняному підприємству після узгодженого періоду. Трансферу технологій між ТНК і вітчизняними фірмами сприятиме запровадження програм зворотних зв'язків, у тому числі інтенсивних консультацій та навчання. Зворотні зв'язки можуть посилити пропозицію ДР з боку вітчизняних науково-технологічних компаній. Разом із тим, започаткування технологічних і промислових кластерів за участю як вітчизняних фірм, так і філій ТНК сприятиме обміну ноу-хау, досвідом та технологіями.

Ефективність таких взаємозв'язків у частині стимулювання технологічного розвитку доведено у роботі К. Сатті [13], який встановив, що філії ТНК генерують перетік технологій до місцевих компаній. Автор вказує, що макіладорас² завдяки дочірнім компаніям американських ТНК з часом освоїли більш складні імпортовані виробничі технології, адже іноземні інвестори допомагають місцевим субпідрядникам «йти в ногу» з новітніми технологіями.

Запровадження вказаних вище заходів сприятиме підвищенню ефективності процесу імплементації іноземних технологій у розбудову вітчизняних високотехнологічних виробництв. Оскільки ринок недоінвестує в знання, а технологічний розрив між Україною та країнами, які раніше встали на шлях інноваційного розвитку, постійно зростає, зміцнення вітчизняного науково-технологічного потенціалу та нарощування людського капіталу вимагає активної державної підтримки.

² Макіладорас — це експортно-виробничі зони з пільговим режимом підприємництва, які виникли в 1960-х роках у Мексиці. До макіладорас належать промислові підприємства, які зайняті виробництвом товарів і послуг на експорт на базі перероблення зарубіжних матеріалів, що надійшли в режимі поворотного імпорту.

Водночас слід враховувати, що залучення іноземних технологій та їх імплементація у національну економіку поряд із позитивними наслідками мають й негативний вплив. Для мінімізації таких наслідків слід створити механізми з недопущення налагодження виробництв, які становлять загрозу державі в екологічній, економічній та енергетичній сфері, імпорту застарілих, екологічно небезпечних технологій, формування технологічної залежності від ТНК та «консервації» технологічного рівня національної економіки.

Залучення іноземних технологій в економіку України може мати й інші негативні наслідки: скорочення ДР у вітчизняних наукових установах через скорочення попиту на них; витіснення філіями ТНК з ринку менш ефективних національних компаній; встановлення монопольних цін; перенесення виробництв з території України в інші країни; зменшення самостійності органів влади внаслідок отримання ТНК контролю над місцевими підприємствами з подальшим зростанням їх політичного впливу в країні.

Водночас існують ризики, що присутність ТНК уповільнить розвиток окремих технологічних напрямів в Україні, оскільки ТНК в основному впроваджують готові інновації, розроблені в розвинених країнах, а не інноваційний процес. Низький інноваційний потенціал України не спонукає ТНК до створення підрозділів з ДР, які сприяли б розвитку місцевих компаній. Залучення високотехнологічних ТНК з готовими технологіями найбільше перешкоджатиме розвитку місцевих технологій в тих напрямках, в яких відставання України є найбільш суттєвим. Стимулювання ТНК до інновацій у вітчизняні ДР вимагає формування і реалізації державної стратегії розбудови наукових установ і підготовки кваліфікованих кадрів для них.

Висновок. Залучення іноземних технологій в Україну матиме ефект для національної економіки лише за умов чітко визначеної стратегії економічного розвитку країни, а також комплексних заходів промислової та суміжних політик, реалізація яких забезпечить си-

нергетичний ефект і сприятиме вирішенню проблем інвестиційно-інноваційної модернізації економіки України. Вірно обрані інструменти державного регулювання, спрямовані на залучення іноземних технологій у форсовану модернізацію промисловості України, є запорукою не лише економічного розвитку, а й національної безпеки.

Питання реалізації компліментарних заходів, пов'язаних із виконанням

функцій вказаних міністерств у частині створення передумов для залучення іноземних технологій та їх імплементацію у національні плани розвитку має стати пріоритетом. З огляду на це, а також на нові виклики та зміни векторів зовнішньої політики держави, обумовлені підписанням Угоди про асоціацію України з ЄС, вимагають також корегувань раніше ухвалені нормативно-правові акти в цій частині.

1. Декларация об установлении нового международного экономического порядка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/econ_order.shtml
2. Хелпман Элханан. Загадка экономического роста / Пер. с англ. А. Калинина. – М. Изд. Института Гайдара, 2011. – 240 с.
3. Соловьев В. П. Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике (Синергетические эффекты инноваций) / В. П. Соловьев. – К. Феникс, 2006. – 560 с.
4. Білорус О. Г. Проблеми глобальної модернізації та імперативи неоіндустріалізації транзитивних країн / О. Г. Білорус // Економічний часопис – XXI. – 2012. – № 9–10. – С. 3–6.
5. Making Global Trade Work for People. – London : Earthscan Publications Ltd., 2003. – 341 p.
6. Саліхова О. Роль іноземних технологій в інвестиційно-інноваційній модернізації економіки. Досвід Республіки Корея. Уроки для України / О. Саліхова, Г. Бак // Економіка та прогнозування. – 2015. – № 1. – С. 105–120.
7. Саліхова О. Б. Високотехнологічні виробництва: від методології оцінки до піднесення в Україні : моногр. / О. Б. Саліхова ; НАН України, Ін-т екон. та прогнозув. – К., 2012. – 624 с.
8. The International Business Compass 2015: Update And Subject Focus Labor Market Performance [Electronic resource]. – Access mode: http://www.bdointernational.com/Publications/Documents/BDO-IBC-Summary-2015_ENG_v1_May%202015.pdf
9. Doing Business 2015: Going Beyond Efficiency [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.doingbusiness.org/reports/global-reports/doing-business-2015>
10. Lin Justin Yifu. Should Industrial Policy in Developing Countries Conform to Comparative Advantage or Defy it? A Debate between Justin Lin and Ha-Joon Chang / Lin Justin, Chang Ha-Joon // Development Policy Review. – 2009. – № 27(5). – P. 483–502.
11. Lin Justin Yifu. New Structural Economics: A Framework for Rethinking Development and Policy / Lin Justin Yifu. – World Bank Publications, 2012. – 384 p.
12. Maskus K. Encouraging International Technology Transfer / K. Maskus. – Geneva : UNCTAD, 2004. – 49 p.
13. Saggi K. Trade, Foreign Direct Investment, and International Technology Transfer: A Survey / K. Saggi // World Bank Research Observer. – 2002. – Vol. 17. – P. 191–235.
14. Branstetter L. Do Stronger Intellectual Property Rights Increase International Technology Transfer? Empirical Evidence from US Firm-Level Panel Data / L. Branstetter, R. Fismanand, C. Foley // Quarterly Journal of Economics. – 2006. – Vol. 121, No 1. – P. 321–349.
15. Сіденко В. Р. Нові глобальні виклики та їх вплив на формування суспільних цінностей / В. Р. Сіденко // Укр. соціум. – 2014. – № 1. – С. 7–21.
16. Сіденко В. Р. Регулювання платіжного балансу країни в умовах глобальної нестабільності / В. Р. Сіденко // Економіка і прогнозування. – 2014. – № 3. – С. 7–19.
17. Schumpeter J. A. The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle (Social Science Classics Series) / J. A. Schumpeter; translated by Redvers

- Opie; with a new introduction by John E. Elliott. — New Brunswick, N. J. Transaction Books. Tenth printing, 2004. — 258 p.
18. Салихова О. Б. Ренесанс державної інтервенції у промисловий розвиток: останні світові тенденції та уроки для України / О. Б. Салихова // Економіка України. — 2015. — № 9. — С. 19–39.
 19. *Industrial Economics Day: New Ideas from World-Leading Thinkers* [Electronic resource]. — Access mode: <http://ec.europa.eu/>.
 20. Stiglitz J. The Industrial Policy Revolution I: The Role of Government Beyond Ideology / J. Stiglitz, J. Esteban J., J. Lin. — NY : Palgrave Macmillan, 2013. — 408 p.
 21. Салихова О. Б. Державна політика окремих країн щодо розвитку національних високотехнологічних секторів. Уроки для України / О. Б. Салихова // Економіст. — 2007. — № 9. — С. 61–65.
 22. Про внутрішнє та зовнішнє становище України в 2015 році : аналітична доповідь до Щорічного послання Президента України до Верховної Ради України. — К. НІСД, 2015. — 684 с.
 23. Крючкова І. В. Макроструктурні чинники гальмування економічного зростання України / І. В. Крючкова // Економіка і прогнозування. — 2012. — № 4. — С. 5–18.
 24. Гец В. М. Институциональная обусловленность инновационных процессов в промышленном развитии Украины / В. М. Гец // Экономика Украины. — 2014. — № 12. — С. 4–19.
 25. *The Least Developed Countries Report 2013* (UNCTAD/LDC/2013) [Electronic resource]. — Access mode: <http://unctad.org/>
 26. Lall Sanjaya. Foreign Direct Investment and its Role in Economic Development: Do We Need a New Agenda? [Electronic resource] / Lall Sanjaya, Narula Rajneesh. — Access mode: https://media.law.wisc.edu/s/c_360/yzqwn/foreign_investment3.pdf
 27. Groizard Jos Luis. Technology Trade / Jos Luis Groizard. — University of the Balearic Islands, 2008. — 33 p.
 28. *Global Partnership and National Policies for Development*. Trade and Development Report, 2006. — United Nations Publications, 2006. — 237 p.
 29. *National Network for Manufacturing. Innovation: A Preliminary Design*. Executive Office of the President. National Science and Technology Council. Advanced Manufacturing National Program Office. — January, 2013 [Electronic resource]. — Access mode: <http://www.manufacturing.gov/>

Одержано 06.07.2016

Е. Б. Салихова, Г. А. Бак

Формирование механизма управления привлечением иностранных технологий для инновационного развития экономики Украины

Обоснованы условия, которые должны быть созданы в Украине для привлечения передовых технологий для создания отечественных высокотехнологических производств, увеличения позитивных и уменьшения негативных эффектов от их имплементации в национальное хозяйство. Выполнен анализ концепций эффективного трансфера иностранных технологий в национальную экономику и сделан вывод, что внедрение механизмов государственной политики по привлечению иностранных технологий только тогда будет иметь максимальный эффект в принимающей стране, если в ней будут созданы благоприятные для инвестиций рамочные условия и макроэкономическая среда. На основе данных международных рейтингов показано неудовлетворительное состояние макроэкономической среды в Украине. Предложена концепция механизма управления привлечением иностранных технологий в создание отечественных высокотехнологических производств, которая предполагает решение трех базовых проблем: создание основы для привлечения передовых иностранных технологий; их интегрирование в национальные планы развития; обеспечение максимального эффекта и минимального риска для национальной экономики от их привлечения.

Ключевые слова: трансфер технологий, транснациональные корпорации, прямые иностранные инвестиции, внутренние инвестиции, промышленность, модернизация, инновации, государственная политика.

В. А. Денисюк, О. М. Хуторной

Аналіз стану економіки та науково-технічної діяльності в Південному регіоні України

Досліджено динаміку змін в економіці Південного регіону (ПР) України та Миколаївської, Одеської та Херсонської областей, що входять до його складу, за порівнянням показників валового регіонального продукту (ВРП) у фактичних цінах та постійних цінах 2005 року, протягом 2005–2015 років. Результати розрахунків ВРП у постійних цінах 2005 року свідчать про практичну відсутність реальних реформ для покращення стану економіки в областях ПР у цей період. Проведено аналіз стану науки та науково-технічної діяльності в ПР за даними Державної служби статистики України протягом 2010–2015 років. За даними Південного наукового центру НАН України і Міністерства освіти та науки України досліджено особливості виконання завершених наукових і науково-технічних робіт в ПР та його областях у наукових сферах «Фундаментальні дослідження» та «Інновації» у 2012–2015 роках. Розроблено напрями для активізації економічної та науково-технічної діяльності в ПР.

Ключові слова: Південний регіон, валовий регіональний продукт, наукові і науково-технічні роботи, Південний науковий центр, науково-технічна діяльність, фундаментальні дослідження.

Постановка проблеми. Перспективи економічного зростання та забезпечення потреб суспільства сьогодні залежать від стану і темпів розвитку науки та науково-технічної діяльності, що є визначальною основою для технологічного розвитку шляхом модернізації та інноваційного розвитку економіки країни та її регіонів. Тільки при досягненні високого рівня науково-технологічного розвитку Україна зможе швидше зайняти гідне місце на міжнародній арені і в світових рейтингах конкурентоспроможності в умовах жорсткої глобальної конкуренції.

Тому є актуальними дослідження і вдосконалення методичних підходів до аналізу стану економіки та науково-технічної діяльності в країні та її регіонах, аналіз динаміки деяких макроекономічних показників та показників науково-технічного потенціалу, обсягів фінансування наукових і науково-технічних робіт за пріоритетними напрямами досліджень. Важливе значення має розро-

блення моделей оцінювання результативності вітчизняної науки та її внеску в технологічний розвиток країни та її регіонів, у вирішення соціально-економічних проблем, а також розроблення і реалізація рекомендацій щодо підвищення ефективності і конкурентоспроможності наукових і науково-технологічних робіт для подолання кризових явищ у економічному та соціальному розвитку.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналізу завдань і проблем розвитку науки, науково-технічної діяльності та інших факторів, що впливають на розвиток економіки в Україні та її регіонах, присвячено багато наукових публікацій. В роботі [1], присвяченій оцінюванню стану наукової сфери України у 1990–2005 роках, зазначено, що система державної підтримки наукової сфери, отримана незалежною Україною у спадок, змінилася у бік погіршення, оскільки вона породжує і посилює кризовий стан наукової сфери. Серед причин, що перешкождали розвитку наукової сфе-

© В. А. Денисюк, О. М. Хуторной, 2016

ри, визначено такі: слабкий зв'язок державних інвестицій у науку та інновації із завданням забезпечення зростання конкурентоспроможності науки; розпорошення коштів по науковим структурам, багато з яких працюють неефективно і не мають результатів світового рівня; відсутність чіткої стратегічної спрямованості вітчизняного науково-технічного потенціалу на потреби соціально-економічного розвитку країни та ін.

В роботі [2] формування державної науково-технологічної політики в Україні пов'язується з періодами президентських правлінь: 1991 – середина 1994 року (період продовження радянських традицій); середина 1994 року – 2004 рік (період директивного планування); з 2005 року – період сподівань. Одним із наслідків трансформаційних процесів у вітчизняній науково-технологічній сфері є розбіжність між науково-технічним потенціалом і цілями суспільно-економічного розвитку, що сприяє перетворенню першого на «служку чужинних технологій», а України в цілому – на «споживача чужинного науково-технологічного потенціалу». За результатами дослідження зроблено висновок, що держава має формувати таку науково-технологічну політику та інституціональні форми, які б служили збільшенню попиту на продукти наукової праці.

В роботі [3] зазначено, що Україна отримала в спадок науково-технологічний та управлінський розрив, що склалися у конкурентний розрив, який не дозволяє українським підприємствам конкурувати з підприємствами розвинених країн. Одним із наслідків таких розривів є те, що основу української економіки та експорту складають металургійна та хімічна галузі. В роботі також відзначено, що більшість високотехнологічних підприємств та галузей зі складною кооперацією зруйновано конкуренцією, управлінською неспроможністю або зовсім втрачено. Такий висновок свідчить про наявність суттєвого науково-технологічного потенціалу, який отримала у спадок незалежна Україна, та про відсутність посилення ролі держави в управлінні

економікою, наукою та соціальним розвитком в умовах трансформаційних процесів на етапі входження України у світову економічну систему.

В цілому можна стверджувати, що українська влада за роки незалежності не враховувала сучасні тенденції економічного розвитку та теоретичні моделі економічного зростання, які базуються на нових макроекономічних умовах. Невід'ємними складовими таких макроекономічних умов є інноваційність економічної, наукової та науково-технічної діяльності, додана вартість та конкурентоспроможність. Вони являють собою систему, яка зорієнтована за принципом цілепокладання на економічний розвиток, гармонійний розвиток соціуму і людини, зростання добробуту суспільства та якості життя людини [4; 5].

Стан науки та її розвитку пов'язаний із обсягами фінансування науки, що залежить від ефективності функціонування економіки країни та державної науково-технологічної політики. За даними Світового банку, якщо у 1990 році ВВП України на душу населення за паритетом купівельної спроможності перевищував середньосвітовий на 11%, то у 2012 році він був на 40% нижче від середньосвітового і становив 21,4% рівня країн ЄС, річна продуктивність праці в Україні у 2012 році була більш ніж утричі нижче, ніж у Польщі.

За оцінкою у роботі [6], протягом 1995–2008 років в Україні відбулося становлення економіки відкритого типу з високою залежністю (в тому числі ВВП) від зовнішньоекономічної діяльності, яка тривалий час залишається незадовільною. В роботі [7] підкреслено, що останнім часом в Україні відбувається деіндустріалізація і старіння матеріально-технічної бази, неухильно знижуються показники інноваційної діяльності в економіці. Для модернізації національної економіки та забезпечення її зростання на 6–8% на рік запропоновано використовувати «випереджальну» модель розвитку, включаючи зміну структури народного господарства, відвівши при цьому першорядну роль машинобуду-

ванню, розвитку фундаментальної науки за рахунок державних інвестицій, забезпеченню зростання доходів населення, що стимулюватиме внутрішні інвестиційні ресурси. У роботі [8] зазначено, що підвищення ефективності зовнішньоторговельних операцій України залежить від структурних змін в економіці. В роботі [9] показано низьку конкурентоспроможність продукції українських товаровиробників на світових ринках, що значно обмежує доступ України в світову торгівлю як рівноправного партнера.

У роботі [10] досліджено структуру економіки і експорту високотехнологічної продукції в Україні та Сербії в порівнянні з деякими іншими країнами та розглянуто актуальні напрямки активізації структурних змін в економіці та промисловості країн з перехідною економікою. В роботі [11] досліджено показники 5 провідних областей України у порівнянні з іншими 22 регіонами у 2002 році. Для оцінювання рівня розвитку інноваційного середовища регіону застосовано такі індикатори: наявність науково-дослідницьких організацій та виконуваних ними науково-технічних робіт, обсяги фінансування НДДКР в регіоні, наявність інноваційно-активних підприємств та впроваджених інновацій, кількість отриманих патентів на винаходи, наявність інфраструктури інноваційної діяльності, стан конкуренції та партнерства серед контрагентів ринку. Виявлено, що на 5 провідних областей України у 2002 році припадало 74,3% сукупного фінансування НДДКР, 62,8% сукупної кількості організацій-виконавців НДДКР, 60,1% сукупної кількості виконаних розробок, що свідчить про особливості територіального розміщення науково-дослідницьких організацій України та їх діяльності.

У роботі [12] досліджено стан інноваційної діяльності в Миколаївській, Одеській та Херсонській областях. Виявлено позитивні та негативні тенденції в інноваційній сфері цих регіонів. Позитивними тенденціями є: зростання кількості впроваджених інноваційних видів продукції та прогресивних технологічних процесів у промисловості; наявність по-

тужного наукового та інноваційного потенціалу в Одеській області; конкурентне лідерство Миколаївської області за складовою «Інновації» Індексу конкурентоспроможності серед регіонів України. Негативні тенденції: скорочення показників кількості організацій та чисельності фахівців, які виконують наукові та науково-технічні роботи; нерозвиненість ринкової інфраструктури в сфері інновацій; слабе співробітництво між наукою, освітою та бізнесом в сфері інновацій.

В дослідженні [13] виконано кількісне оцінювання конкурентоспроможності областей за макрорегіонами України та показано, що незважаючи на територіальну близькість областей в усіх макрорегіонах існує суттєва значна диференціація між регіонами за результатами їх економічної діяльності та конкурентоспроможності. Наприклад, у Придніпровському макрорегіоні поруч із досить конкурентоспроможними Дніпропетровською і Запорізькою областями є слабка за конкурентоспроможністю Кіровоградська область. Подібна ситуація спостерігається і в інших макрорегіонах. Наприклад, в Центральній Київському макрорегіоні значно відстають від міста Києва та Київської області Житомирська та Чернігівська області. Регіональній та центральній владі України запропоновано активізувати діяльність щодо формування програм стимулювання підвищення рівня взаємодії між регіонами в межах макрорегіонів у індустріальному та інституціональному напрямках діяльності.

Метою роботи є дослідження динаміки змін у 2005–2015 роках в економіці Південного регіону України та Миколаївської, Одеської і Херсонської областей, які входять до його складу, через порівняння показників валового регіонального продукту у фактичних цінах та постійних цінах 2005 року, аналіз окремих показників науки та науково-технічної діяльності в Південному регіоні за даними Державної служби статистики України та даними звітності Південного наукового центру НАН України і МОН України, а також розро-

блення напрямів активізації економічної та науково-технічної діяльності в Південному регіоні.

Результати дослідження

Аналіз стану економіки у Південному регіоні України за показниками валового регіонального продукту. Південний регіон (ПР), що складається із Миколаївської, Одеської та Херсонської областей, є високорозвинутим регіоном України зі значним промисловим та науковим потенціалом, міцним аграрним сектором, широкими можливостями для забезпечення сталого економічного зростання та підвищення якості життя населення. Кожна із областей ПР має вагоме місце в структурі народногосподарського ком-

плексу України, але вони відрізняються за обсягами валового регіонального продукту (ВРП) та внеском у національну економіку.

Одеська область має найбільший економічний потенціал у регіоні: на неї припадає 4,6% ВРП України (5 місце у рейтингу регіонів України). Внесок Миколаївської області більш ніж удвічі менше (2,0 2,2%, 15 місце), а внесок Херсонської області дорівнює 1,4% ВРП України. Для оцінювання стану та ефективності розвитку економіки ПР розглянемо показники ВРП ПР та його областей у 2005–2014 роках у фактичних цінах в порівнянні із обсягами ВРП в ПР та його областях у постійних цінах 2005 року (табл. 1).

Таблиця 1

Показники валового внутрішнього продукту У Південному регіоні та його областях

Показники	Рік	Сумарний показник РП	Частка ПР від показника України, %	Показники за областями		
				Одеська	Миколаївська	Херсонська
ВРП, у фактичних цінах, млн грн	2005	36784	8,33	20762	9553	6469
	2010	93582	8,64	53878	24055	15649
	2013	122557	8,05	69760	32030	20767
	2014	133592	8,42	74934	35408	23250
Відношення 2014/2010	-	1,43	-	1,39	1,47	1,49
Відношення 2014/2005	-	3,63	-	3,61	3,71	3,59
ВРП, млн. грн (у пост. цінах 2005 р.)	2005	36784	8,33	20762	9553	6469
	2010	40215	8,64	23153	10337	6725
	2013	40962	8,05	23316	10705	6941
	2014	38896	8,42	21819	10308	6769
Відношення 2014/2010	-	0,97	-	0,94	0,99	1,01
Відношення 2014/2005	-	1,06	-	1,05	1,08	1,05

Джерело: Розроблено Денисюком В. А. за даними Державної служби статистики України

Сумарний ВРП ПР у фактичних цінах протягом 2005–2014 років складав: у 2005 році – 36784 млн грн. (8,33% від ВРП України), досяг найвищого рівня 8,64% у 2010 році; у 2014 році він дорівнював 133592 млн грн (8,42% від ВРП України) та зріс у порівнянні із 2013 роком (8,05% від ВРП України). Зростання ВРП ПР у фактичних цінах у 1,43 раза протягом 2010–2014 років та у 3,63 раза протягом 2005–2014 років, на перший погляд, свідчить про деякі успіхи в розвитку економіки ПР і всіх його областей.

Однак при оцінюванні сумарного ВРП ПР у цей період у постійних цінах 2005 року з урахуванням дефлятора ВРП спостерігається інша залежність. У 2014 році ВВП ПР дорівнював лише 38896 млн грн і був навіть трохи нижче, ніж у 2010 та 2013 роках (40215 та 40962 млн грн). При цьому у 2014 році спостерігалось зменшення ВРП ПР у постійних цінах 2005 року у порівнянні із 2010 роком на 3,0%, а у порівнянні із 2005 роком – у 1,06 раза. Відзначимо також, що на тлі збільшення частки ПР у ВРП України з 8,05% у 2013 році до 8,42% у 2014 році фактичний ВРП ПР у 2014 році зменшився в 1,05 раза у порівнянні із 2013 роком.

При порівнянні динаміки змін ВРП за кожною із областей ПР у фактичних цінах та постійних цінах 2005 року виявлено аналогічні залежності. Так, за розрахунками у фактичних цінах ВРП Одеської області становив 74934 млн грн, що вище ніж у 2005 році у 3,61 раза, ВРП Миколаївської області у 2014 році становив 35408 млн грн та перевищував показник 2005 року у 3,71 раза, ВРП Херсонській області становив 23250 млн грн., що вище, ніж у 2005 році, у 3,59 раза. При цьому показники ВРП кожної із областей у 2014 році були вище, ніж у 2013 році, Одеської області – на 7,1%, Миколаївської – на 10,5%, Херсонської – на 11,9%.

За розрахунками у постійних цінах 2005 року ВРП Одеської області становив у 2014 році 21819 млн грн, що вище, ніж у 2005 році, лише у 1,05 раза, Миколаївської – 10308 млн грн, що вище, ніж 2005 у році, у 1,08 раза, Херсонської – 6769 млн грн, що вище, ніж у 2005 році, також у

1,05 раза. При цьому показники ВРП кожної із областей у 2014 році виявилися нижче, ніж у 2013 році: Миколаївської – на 3,85%, Одеської – на 6,86%, Херсонської – на 2,54%. Це свідчить про погіршення результатів економічної діяльності в кожній із областей ПР у 2014 році у порівнянні із 2013 роком (на відмінність від розрахунків у фактичних цінах), у тому числі найбільше зменшення ВРП встановлено для Одеської області.

Проведений короткий аналіз розвитку економіки ПР у фактичних цінах та постійних цінах 2005 року вказує на практичну відсутність стабільного та ефективного розвитку економіки ПР в цілому та його областей протягом розглянутого 9-річного періоду часу. Особливу увагу на необхідність кардинального покращення стану економіки слід звернути державним органам міста Одеси та Одеської області, оскільки ця область з погляду промислового, наукового та науково-технічного потенціалу повинна бути безумовним лідером у ПР. Державні органи міста Одеси та Одеської області спільно із державними органами Миколаївської та Херсонської областей мають ініціювати взаємодію в економічній сфері між промисловими підприємствами та бізнесом, працювати над створенням науково-технічних та інноваційних проектів, займатися пошуком інвестицій для їх виконання, сприяти розвитку інфраструктури інноваційної діяльності в ПР.

Науковці звертають увагу на важливість розвитку економіки в Одеській області. Так, у роботі [14] визначено сучасний стан та стратегічні орієнтири інноваційної безпеки України та Одеської області на основі сучасних підходів до обґрунтування інноваційної політики розвитку. В цей показник включено такі індикатори як рівень видатків на науково-технічні роботи, темп науково-технологічного прогресу, рівень фінансування інноваційної діяльності та ін. На підставі розрахунків визначено, що рівень інноваційної безпеки Одеської області знаходиться у вкрай небезпечній зоні. Тому основним завданням державних органів управління, які від-

повідать за поточне оцінювання рівня економічної безпеки (інноваційної безпеки) та розроблення перспективних та індикативних планів соціально-економічного розвитку, має бути моніторинг ключових економічних показників області з метою періодичного інтегрального оцінювання рівня безпеки.

В роботі [15] проведено аналіз ВРП Одеської області у 2007–2014 роках у поточних і постійних цінах. Виявлено, що ВРП Одеської області у 2013 році у постійних цінах 2005 року був дещо нижче, ніж у 2007 році, що свідчить про практичну відсутність розвитку її економіки. У цій роботі також досліджено структуру зовнішньої торгівлі області промисловою продукцією за обсягами, технологічними укладами і деякими товарними кодами. Виявлено особливості динаміки змін коефіцієнта покриття експортом імпорту для загальної номенклатури товарів і продукції галузей 3-го технологічного укладу (ТУ), 4-го ТУ та 5-го ТУ. Запропоновано напрями активізації інвестиційно-інноваційного розвитку економіки області для оптимізації її промислового виробництва, реструктуризації її економіки та зовнішньої торгівлі промисловими товарами.

Аналіз стану науки та науково-технічної діяльності в Південному регіоні за даними Державної служби статистики України. У 2015 році наукову та науково-технічну діяльність у сфері фундаментальних досліджень, прикладних досліджень, науково-технічних розробок та науково-технічних послуг у ПР здійснювали 90 організацій, або 9,2% від їх загальної кількості в Україні у 2015 році (у 2010 році – 131) [16; 17] (див. табл. 2). У 2015 році кількість організацій, що виконують наукові та науково-технічні роботи (ННТР), скоротилася на 12 організацій, що значно більше, ніж у 2014 році (на 6 організацій). За кількістю таких організацій лідером є Одеська область, де у 2015 році ННТР виконували 49 організацій. Кількість організацій у ПР, які виконували ННТР у 2010–2015 роках, суттєво зменшувалася. Найбільш значне зменшення відбулося в Миколаївській області (на 19 організацій, або на 43,1%) та у Хер-

сонській області (на 12 організацій, або на 42,8%).

Протягом 2010–2015 років у фактичних цінах відбулось збільшення фінансування ННТР, виконаних власними силами наукових організацій ПР – з 618,84 до 969,16 млн грн у 2013 році (або на 56,6%), але у 2014 році їх обсяг зменшився в 1,13 раза в порівнянні із попереднім роком, у 2015 році зріс на 5,4% в порівнянні із 2014 роком. Частка обсягу ННТР, виконаних власними силами наукових організацій ПР, у загальному їх обсязі в Україні у 2010 році становила 6,27%, у 2013 році зросла до 8,23%, а у 2015 році становила лише 5,07%. Миколаївська область випереджає інші області ПР за обсягами ННТР, виконаних власними силами наукових організацій.

Зовсім інші залежності мали місце у 2010–2015 роках при розрахунках обсягів ННТР, виконаних власними силами наукових організацій, у постійних цінах 2005 року.

Так, обсяг фінансування ННТР у ПР у 2010 році склав 265,94 млн грн, у 2013 році зріс до 323,91 млн грн, у 2014 році – становив лише 0,66 частки від 2010 року, а у 2015 році був ще нижче – 0,50 частки від 2010 року. Такі розрахунки вказують на катастрофічне зменшення витрат на ННТР, виконані власними силами наукових організацій ПР у 2014 та 2015 роках у порівнянні із 2010 роком, що безумовно вказує на погіршення фінансового стану наукових організацій та матеріального стану науковців – виконавців ННТР.

Протягом 2010–2015 років унаслідок недостатнього обсягу фінансування ННТР, виконаних власними силами наукових організацій, чисельність кадрів у наукових організаціях ПР зменшилась на 1212 осіб, у тому числі тільки у 2015 році – на 223 особи в порівнянні із 2014 роком.

При цьому скоротилася частка дослідників у ПР у загальній кількості дослідників в Україні: з 5,24% у 2010 році до 4,89% у 2015 році. У 2015 році кількість дослідників у ПР складала лише 0,69 частки від кількості дослідників у 2010 році. Найбільше зменшення кількості дослідників (на 367 осіб, або на 36,7%) відбулося в Миколаївській області; в Одеській

області скорочення становило 592 особи (або 22,3%), в Херсонській області – 263 особи (або 21,2%). Таке значне зменшення кількості дослідників в областях ПР,

безумовно, негативно впливає на науковий та науково-технічний потенціал ПР та його потенціальні можливості у покращенні стану регіональної економіки.

Таблиця 2

**Деякі показники наукової та науково-технічної діяльності
у Південному регіоні та його областях**

Показники	Рік	Сумарний показник РП	Частка ПР від показника України, %	Показники за областями		
				Одеська	Миколаївська	Херсонська
Кількість організацій, які виконують ННТР	2010	131	10,1	59	44	28
	2013	108	9,5	52	33	23
	2014	102	10,2	51	27	24
	2015	90	9,2	49	25	16
Загальний обсяг ННТР, виконаних власними силами наукових організацій, млн грн, фактичні ціни	2010	618,84	6,27*	1,95*	3,9*	0,42*
	2013	969,16	8,23*	2*	5,83*	0,4*
	2014	606,81	5,54*	1,95*	3,17*	0,42*
	2015	639,66	5,07*	1,92*	2,86*	0,30*
Відношення 2014/2010	-	0,98	-	-	-	-
Відношення 2015/2010	-	1,03	-	-	-	-
Загальний обсяг ННТР, виконаних власними силами наукових організацій, млн грн, постійні ціни 2005 р.	2010	265,94	6,27*	1,95*	3,9*	0,42*
	2013	323,91	8,23*	2*	5,83*	0,4*
	2014	176,65	5,54*	1,95*	3,17*	0,42*
	2015**	132,46	5,07*	1,92*	2,86*	0,30*
Відношення 2014/2010	-	0,66	-	-	-	-
Відношення 2015/2010	-	0,50	-	-	-	-
Кількість дослідників	2010	3848	5,24	2305	949	594
	2013	3073	4,68	1975	628	470
	2014	2859	4,87	1791	600	468
	2015	2636	4,89	1713	592	331
Відношення 2015/2010	-	0,69	-	-	-	-
Кількість виконаних ННТР	2010	3744	7,19	2586	862	296
	2013	3286	6,86	2240	760	286
	2014	3213	7,48	2248	710	255
	2015	2601	6,33	1896	519	186
Відношення 2015/2010	-	0,69	-	-	-	-

Джерело: розроблено Денисюком В. А. за даними Державної служби статистики України [16; 17]

*Розраховано як частка від показника для України.

** Обчислено з використанням індекса-дефлятора ВВП України у 2015 році, який розраховано к. е. н., с. н. с. І. О. Булкіним (ІДПІН ім. Г. М. Доброва НАН України).

У ПР протягом 2010–2015 років значно зменшилася і кількість виконаних ННТР. У 2015 році (порівняно з 2010 роком) – на 943, або на 25,24%, у 2014 році (порівняно з 2010 роком) – на 531, або на 14,2%. Частка ННДР, виконаних у ПР, становила 6,33% у 2015 році від загальної їх кількості в Україні, у 2014 році – 7,48% у 2010 році – 7,19%, що свідчить про загальне зменшення кількості ННТР, виконаних у ПР в 2014 році. Найбільше зменшення кількості виконаних ННТР (на 152, або на 17,6%) відбулося у Миколаївській області; в Одеській області їх кількість зменшилась на 338 (або на 13,0%), у Херсонській – на 41 (або на 13,8%).

Аналіз стану науки та науково-технічної діяльності в Південному регіоні за даними Південного наукового центру НАН України і МОН України. Південний науковий центр (ПНЦ) НАН України і Міністерства освіти та науки (МОН) України було створено у 1991 році як самостійну державну бюджетну неприбуткову наукову установу в складі НАН України. Він належить до структури регіональних наукових центрів подвійної підпорядкованості, діяльність яких охоплює усі області України. ПНЦ згідно зі статутом здійснює координацію наукової діяльності в трьох областях ПР України. Починаючи з 2002 року ПНЦ за сприяння керівних обласних органів влади, рад ректорів ВНЗ III–IV ступеня в областях, наукових установ, ВНЗ, галузевих наукових інститутів та організацій за окремими формами збирає, оброблює, аналізує та тиражує інформацію про щорічні наукові результати їх діяльності у вигляді збірників під загальною назвою «Наука в Південному регіоні України» (важливі досягнення наукових установ Південного регіону України в галузі фундаментальних, прикладних досліджень та інноваційної діяльності). Отриманий масив даних дає змогу більш детально дослідити (у порівнянні із даними Державної служби статистики України) реальний стан, проблеми та динаміку досягнень регіональної науки та науково-технічної діяльності, а також трансформацію ре-

гіональних наукових досліджень у ланці: фундаментальні дослідження – прикладні дослідження – науково-технічні розробки – впровадження.

За останні декілька років наукові установи ПР, за даними ПНЦ, щорічно виконували значну кількість ННТР за науковим сферами «Фундаментальні дослідження» та «Інновації» («Інноваційні розробки»), до яких включено прикладні дослідження та науково-технічні розробки [18–22]. Фундаментальні дослідження – це наукові роботи за напрямками: математика, механіка, інформатика і кібернетика, фізика і астрономія, хімія, біологічно-активні речовини і матеріали, біологія, медицина, зв'язок, агропромисловий комплекс, економіка, збереження навколишнього середовища, сталій розвиток, науки про Землю, археологія, історія, правознавство, педагогіка, культура, філософія, психологія, будівництво та інше. Перелік розподілу завершених ННТР за сферами «Фундаментальні дослідження» та «Інновації» в областях ПР представлено у табл. 3. Проведемо аналіз наданої інформації.

У 2012 році 58 інститутів НАН України, ВНЗ і галузевих установ завершили 402 ННТР, 230 з яких – фундаментальні і 172 – інноваційні. У 2013 році в 52 наукових установах і організаціях ПР було завершено 390 ННТР (212 фундаментальних і 178 інноваційних), а у 2014 році – 412 ННТР в 48 наукових установах і організаціях (264 фундаментальних і 148 інноваційних). У 2015 році 50 наукових установ і організацій ПР виконали 401 ННТР (239 фундаментальних досліджень і 162 інноваційні розробки). Протягом 2008–2015 років чисельність інститутів-виконавців ННТР була не менше 48, а кількість виконаних ННТР – не менше 320, що свідчить про певну стабільність наукової сфери ПР як за чисельністю наукових установ і організацій, так за щорічною кількістю виконаних ННТР в умовах економічної кризи в країні.

За щорічною кількістю ННДР з фундаментальних досліджень лідирують ВНЗ (до 70%), на галузеві установи припадає до 20%, решта 10% – на установи

НАН України. Таким чином, пріоритет за кількістю ННТР у ПР беззаперечно належить ВНЗ, її відрив від галузевої науки значний – більш ніж в 3 рази.

Серед областей ПР Одеська область, яка володіє відчутним науковим потенціалом, значно перевищує Миколаївську і Херсонську за загальною кількістю щорічно виконуваних ННТР. Наприклад, на установи НАН України, розташовані в Одеській області, припадає до 90% кількості ННТР, виконуваних установами НАН України у ПР, тоді як відповідні частки Миколаївської і Херсонської областей становлять у середньому 5%.

У ВНЗ Одеської області щорічно виконується до 75% ННТР вузівського сектору, у ВНЗ Миколаївської області – до 13%, Херсонської – до 12%.

Негативні наслідки перетворень у галузевій науці в місті Одесі (ліквідація, перепрофілювання, скорочення) призвели до того, що показники річної кількості галузевих ННТР в Одеській і Херсонській областях у 2014 році зблизилися і, відповідно, склали 55% і 45% від їх загальної кількості.

В перші роки незалежності України напрямки подальшого розвитку ПР пов'язувалися з машинобудуванням і приладобудуванням з погляду на існування потужної індустріальної бази, а також морського транспорту. Тоді здавалося, що десятки галузевих науково-дослідницьких і дослідно-конструкторських інститутів і конструкторських бюро такого профілю в Миколаєві, Одесі та Херсоні збережуть провідні позиції порівняно з агропромисловим комплексом, біотехнологіями, хімією, медициною тощо. Однак роки незалежності «перекроїли» всі науково-технологічні пріоритети в ПР.

Серед фундаментальних досліджень, виконаних у 2012–2015 роках, безумовним лідером є напрямок «Агропромисловий комплекс». Друге місце – за «Економікою», третє належить «Збереженню навколишнього середовища», за ними слідують напрямки «Хімія» і «Медицина».

Тенденції фундаментальної науки ПР визначаються змінами в його господарському комплексі: занепадом проми-

слового виробництва із втратою значних часток галузей машинобудування і суднобудування, перевагою імпорту над експортом тощо.

В окремих областях ПР є певні особливості в напрямках сфери фундаментальних досліджень. Так, в Одеській області серед фундаментальних досліджень переважають економіка, збереження навколишнього середовища, хімія, агропромисловий комплекс та медицина; в Миколаївській – агропромисловий комплекс, інформатика та кібернетика та механіка; в Херсонській – агропромисловий комплекс, економіка та збереження навколишнього середовища.

Установи НАН України в Одеській області найбільший внесок у фундаментальні дослідження протягом 2012–2015 років забезпечили в галузі хімії, на другому місці – збереження навколишнього середовища, на третьому – економіка. Високе місце «збереженню навколишнього середовища» забезпечили Одеські академічні інститути – Фізико-хімічний інститут ім. О. В. Богатського НАН України, Інститут проблем ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України та Інститут морської біології НАН України. Оскільки всі вони працюють і в цій галузі, їх спільний внесок виводить її на друге місце. З цієї ж причини в інноваційних розробках установ НАН України, розташованих в Одесі, переважають ті, що належать до напрямку «Охорона навколишнього середовища»; друге місце посідають економічні новації для транспорту, третє місце – ННТР зі створення нових технологій, речовин та матеріалів (напрямок – хімія).

Фундаментальні досягнення в академічних установах Миколаївської області стосуються історії та археології (Національний історико-археологічний заповідник «Ольвія»), а також фізики (Інститут імпульсних процесів і технологій НАН України). Інноваційні роботи здебільшого проводяться в галузі нових технологій, речовин і матеріалів, а також збереження навколишнього середовища.

Таблиця 3

**Розподіл завершених наукових і науково-технічних робіт
за науковими сферами «Фундаментальні дослідження»
та «Інновації» в областях Південного регіону**

Наукові сфери та напрями ННТР	Рік	Всього	Одеська	Миколаївська	Херсонська
Фундаментальні дослідження:	2012	230	172	25	33
	2013	212	148	34	30
	2014	264	195	22	47
	2015	239	161	34	44
Інновації, у тому числі:	2012	172	131	14	27
	2013	178	115	28	34
	2014	148	91	19	38
	2015	160	101	17	42
Машинобудівництво, приладобудування	2012	12	9		3
	2013	17	7	8	2
	2014	8	4	1	3
	2015	7	2	3	2
Електроніка, інформатика та зв'язок	2012	7	3	3	1
	2013	7	6	1	
	2014	7	6	1	
	2015	5	4	1	
Нові технології, речовини та матеріали	2012	22	15	2	5
	2013	27	18	5	4
	2014	9	5		4
	2015	9	6	1	2
Новітні біотехнології та медицина	2012	31	31		
	2013	21	19	2	
	2014	27	26		1
	2015	25	24	1	
Охорона навколишнього середовища	2012	38	28		10
	2013	23	10	3	10
	2014	16	16		
	2015	14	11	2	1
Агропромисловий комплекс	2012	24	14	6	4
	2013	47	25	6	16
	2014	44	17	7	20
	2015	66	28	5	33

Продовження табл. 3

Транспорт	2012	9	9		
	2013	3	3		
	2014	7	4	3	
	2015	3	2		1
Комунальне господарство	2012	2	2		
	2013	2	2		
	2014	3	2		1
	2015	2	2		
Освіта	2012	10	5	2	3
	2013	19	16	2	1
	2014	9	2	2	5
	2015	6	4	1	1
Економіка	2012	5	4		1
	2013	2	1		1
	2014	8	3	2	3
	2015	12	9	2	1
Енергетика	2012				
	2013				
	2014				
	2015	3		3	
Інше	2012	12	11	1	
	2013	9	8	1	
	2014	9	5	3	1
	2015	8	6	1	1
Всього	2012	402	303	39	60
	2013	390	263	62	64
	2014	412	286	41	85
	2015	399	262	51	86

Джерело: розроблено авторами на основі звітів [18–22]

Через те, що академічна наука в Херсонській області представлена двома установами НАН України – Чорноморським біосферним заповідником та Херсонською гідробіологічною станцією, її фундаментальні дослідження проводяться за напрямком «Збереження навколишнього середовища», а інноваційні роботи – за напрямком «Охорона навколишнього середовища».

ВНЗ в Одеській області переважають за кількістю і різноманітністю фундаментальних досліджень. Про це додатково свідчить кількість тих досліджень, які виходять за межі двадцяти досліджува-

них наукових напрямів. На першому місці у ВНЗ – економічні дослідження, на другому – правознавство, на третьому – фізика і астрономія, на четвертому – дослідження в галузі агропромислового комплексу на п'ятому – дослідження в галузі медицини. Фундаментальні дослідження ВНЗ в галузі хімії посідають лише 12 місце. В інноваційних розробках ВНЗ в Одеській області на першому місці – новітні біотехнології та медицина, на другому – нові технології, речовини та матеріали, на третьому – освіта, на четвертому – машинобудування та приладобудування, на п'ятому – агро-

промисловий комплекс. Охорона навколишнього середовища в Одеській області посідає шосте місце.

Дослідження ВНЗ в Миколаївській області насамперед присвячені агропромислому комплексу, на другому місці – механіка, на третьому – збереження навколишнього середовища. Для ВНЗ Миколаївщини найбільш привабливими є інноваційні розробки у «Агропромислому комплексі», «Машинобудуванні приладобудуванні» та «Нових технологіях, речовинах та матеріалах».

В Херсонській області фундаментальні дослідження у ВНЗ виконуються у галузях «Агропромисловий комплекс», «Економіка» «Збереження навколишнього середовища» а інноваційні розробки – у галузях «Охорона навколишнього середовища», «Нові технології, речовини та матеріали», «Освіта», «Машинобудування та приладобудування».

Галузеві інститути в Одеській області підтримують проведення фундаментальних досліджень перш за все в медицині, а також в агропромисловому комплексі,

збереженні навколишнього середовища, біології та зв'язку. В інноваційній сфері на першому місці «Агропромисловий комплекс», на другому – «Нові біотехнології та медицина», на третьому – «Охорона навколишнього середовища». Миколаївська галузева наука в цих дослідженнях не представлена.

Головна орієнтація галузевої науки в Херсонській області – агропромисловий комплекс; в цій галузі в області щорічно виконується більше 20 досліджень і до 16 інноваційних розробок.

Для оцінювання рівня виконання ННТР за напрямками «Фундаментальні дослідження» та «Інновації» в ПНЦ застосовується обов'язкова самооцінка авторів ННТР за такими критеріями: 1) наявність суттєвих ознак новизни на рівні регіону; 2) наявність суттєвих ознак новизни на рівні України; 3) наявність суттєвих ознак новизни на світовому рівні. Результати оцінювання за цими критеріями фундаментальних досліджень, виконаних у 2012–2015 роках у ПР, представлено у табл. 4.

Таблиця 4

**Оцінювання рівня фундаментальних досліджень,
виконаних у 2012–2015 роках у Південному регіоні**

Критерії	Рік	Кількість фундаментальних досліджень, що відповідають критеріям	Загальна кількість фундаментальних досліджень у ПР	Частка у загальній кількості досліджень
наявність суттєвих ознак новизни на рівні регіону	2012	37	230	16%
	2013	41	212	19%
	2014	33	264	12%
	2015	46	239	19%
наявність суттєвих ознак новизни на рівні України	2012	147	230	64%
	2013	139	212	66%
	2014	182	264	69%
	2015	166	239	70%
наявність суттєвих ознак новизни на світовому рівні	2012	48	230	20%
	2013	30	212	15%
	2014	51	264	19%
	2015	27	239	11%

Джерело: розроблено авторами на основі звітів [18–22]

Аналіз табл. 4 дозволяє зробити висновки, що більшість фундаментальних досліджень задовольняють критерію «наявність суттєвих ознак новизни на рівні України (від 64 до 70%) та значна їх кількість (від 20 до 11%) – критерію «наявність суттєвих ознак новизни на світовому рівні».

Розглянемо більш детально результати завершених ННТР за науковою сферою «Інновації». У 2015 році в ПР першу позицію за кількістю завершених ННТР посідав напрям «Агропромисловий комплекс», де виконано 66 ННТР, що вище, ніж у 2012 році, у 2,75 раза. Це дуже актуальний напрям, оскільки ННТР в ньому мають сприяти зростанню частки агропромислової продукції в українському експорті. Найбільшу кількість таких ННТР у 2015 році (33 роботи) виконано в Херсонській області.

Другу позицію за кількістю виконаних ННТР посідає напрям «Новітні біотехнології та медицина», інновації в якому за сучасною методологією належать до високотехнологічної наукової продукції. За цим напрямом у 2015 році виконано 25 ННТР, з яких 24 виконано в Одеській області. На третьому місці у 2015 році знаходився напрям «Охорона навколишнього середовища»; де кількість завершених у 2015 році ННТР становила лише 14, що значно (у 2,7 раза) нижче ніж у 2012 році. За цим напрямом головним виконавцем також є Одеська область.

Дуже позитивним є те, що у 2015 році кількість ННТР за напрямом «Економіка» суттєво збільшилося та склала 12, що у 3 рази більше ніж у 2012 році. Такі ННТР виконують всі три області, але більша їх частина припадає на Одеську область. В ННТР з економіки мають досліджуватися проблеми інноваційного розвитку на підвищення конкурентоспроможності економіки ПР та його областей.

П'яту та шосту позиції посідають ННТР за напрямом «Нові технології, речовини та матеріали» (у 2015 році завершено 9 робіт, що менше у 2,44 раза в порівнянні із 2012 роком) та «Маши-

нобудівництво, приладобудування» (у 2015 році завершено 7 робіт, що менше в 1,71 раза в порівнянні із 2012 роком).

В областях ПР відзначається відповідність між напрямками ННТР в наукових сферах фундаментальних досліджень та інноваційних розробок:

в Одеській області в напрямках: новітні біотехнології і медицина; агропромисловий комплекс; охорона навколишнього середовища; нові технології, речовини і матеріали; машинобудування, приладобудування;

в Миколаївській області за напрямками: агропромисловий комплекс; машинобудування, приладобудування; нові технології, речовини і матеріали; охорона навколишнього середовища; електроніка, інформатика та зв'язок;

в Херсонській області в напрямках: агропромисловий комплекс; нові технології, речовини та матеріали; охорона навколишнього середовища.

Найбільш активну участь в інноваційних розробках (за кількістю розробок) за всіма напрямками ННТР у 2015 році брали організації:

в Одеській області – Національна академія харчових технологій (30 розробок), Національний медичний університет (17 розробок), Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України (12 розробок), Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення (7 розробок), Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН України (6 розробок);

в Миколаївській області – Миколаївський національний аграрний університет (10 розробок), Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова (5 розробок), Чорноморський національний університет ім. П. Могили;

в Херсонській області – Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет» (17 розробок), Інститут тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова «Асканія-Нова» Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчар-

ства (9 розробок), Інститут зрошуваного землеробства Південного регіону НААН України (6 розробок), Херсонська державна морська академія (5 розробок).

Результати оцінювання виконаних ННТР за напрямом «Інновації» в ПР за самооцінкою їх виконавців представлено у табл. 5.

Таблиця 5

Оцінювання рівня інноваційних розробок, виконаних у 2012–2015 роках у Південному регіоні

Критерії	Рік	Кількість інноваційних розробок, що відповідають критеріям	Загальна кількість інноваційних розробок у ПР	Частка у загальній кількості інноваційних розробок
наявність суттєвих ознак новизни на рівні регіону	2012	30	172	17%
	2013	31	178	17%
	2014	23	148	15%
	2015	13	160	8%
наявність суттєвих ознак новизни на рівні України	2012	127	172	74%
	2013	117	178	66%
	2014	106	148	72%
	2015	116	160	73 %
наявність суттєвих ознак новизни на світовому рівні	2012	15	172	9%
	2013	31	178	17%
	2014	19	148	13%
	2015	31	160	19%

Джерело: розроблено авторами на основі звітів [18–22]

З аналізу табл. 5 слідує, що більшість інноваційних розробок задовольняють критерію «наявність суттєвих ознак новизни на рівні України» (від 66 до 74%) та значна їх кількість (від 9,0% у 2012 до 19% у 2015 році) – критерію «наявність суттєвих ознак новизни на світовому рівні». Високий рівень створених інноваційних розробок підтверджується патентами на корисні моделі в Україні, які отримані науковими установами та авторами.

З метою ознайомлення представників бізнесу та науковців з деякими новітніми інноваційним розробками, які «мають суттєві ознаки новизни на світовому рівні», у табл. 6 представлено їх перелік для вирішення питань їх подальшого трансферу та впровадження.

Значний інтерес для розбудови ефективної системи впровадження результатів фундаментальних досліджень

має вивчення процесів трансформації фундаментального дослідження в інноваційну розробку. Ми вважаємо, що дослідник, який планував результат цільового фундаментального дослідження на світовому рівні, має високу ймовірність отримати інноваційну пропозицію найвищого рангу і, навпаки, у разі виконання цільового фундаментального дослідження на рівні свого регіону дослідник може обмежити перспективи зростання дослідження вище регіонального рівня, якщо він передає суспільству свою кінцеву інноваційну продукцію.

На наш погляд, такий підхід дозволяє виділяти з усього спектру ННТР, виконуваних у ПР, ті, що є конкурентоспроможними на світовому рівні і яким варто надавати всіляку державну фінансову підтримку в частині проведення фундаментальних досліджень.

Таблиця 6

**Перелік деяких інноваційних розробок, створених у Південному регіоні
у 2015 році, які «мають суттєві ознаки новизни на світовому рівні»**

№ з/п	Найменування	Організація-виконавець
Машинобудування, приладобудування		
1.	Комплекс установок для збирання та очищення рідкісних газів з метою їх повторного використання в наукоємних галузях	ОНАХТ
Електроніка, інформатика та зв'язок		
1.	Методика розрахунку потужності інтерференційних завад у системах передачі з ортогональними гармонічними сигналами узагальненого типу	ОНАЗ ім. О. С. Попова
2.	Спосіб адаптивного передавання корисної інформації в мережах з комутацією пакетів	ОНАЗ ім. О. С. Попова
Нові технології, речовини та матеріали		
1.	Багатоцільовий імунорегулятор росту рослин МИР	ДВНЗ «ХДАУ»
2.	Сенсорний перетворювач на базі одноперехідних транзисторів	ОНАЗ ім. О. С. Попова
3.	Електророзрядне оброблення друкованих плат	ІППТ НАН України
Новітні біотехнології і медицина		
1.	Спосіб лікування хворих на хронічний простатит на тлі метаболічного синдрому	ДУ «Укр. НДІ МР та К МОЗ України»
2.	Спосіб лікування артрозу у хворих на серцево-судинні захворювання	ДУ «Укр. НДІ МР та К МОЗ України»
3.	Спосіб лікування хворих на неалкогольну жирову хворобу печінки	ДУ «Укр. НДІ МР та К МОЗ України»
4.	Аргентум біс(цитрато)германат з протигрипозною активністю	ОНУ імені І. І. Мечникова
5.	Спосіб профілактики вторинних ускладнень при лікуванні після операційних вентральних гриж	ОНМедУ
7.	Спосіб діагностики чутливості пацієнтів до антигіпертензивних препаратів при резистентній артеріальній гіпертензії	ОНМедУ
10.	Спосіб діагностики обмеження локального резерву у звитій коронарній артерії у хворих на ішемічну хворобу серця та коронарний синдром X	ОНМедУ
14.	Спосіб визначення топографії раку простати відносно простатичної капсули на доопераційному етапі	ОНМедУ
16.	Зонд для внутрішнього дренивання кісти чи псевдокісти підшлункової залози	ОНМедУ

Продовження табл. 6

19.	Пристрій для фіксації тканин та зупинення кровотечі під час операції на печінці, судинах та холедосі за Дзигалом О. Ф.	ОНМедУ
Агропромисловий комплекс		
1.	Біотехнологія клонального мікророзмноження лаванди <i>Lavandula angustifolia</i> Mill	МНАУ

Джерело: складено авторами на основі звітів [18–22]

Перелік скорочень: ОНАХТ – Одеська національна академія харчових технологій; ОНАЗ ім. О. С. Попова – Одеська національна академія зв'язку ім. О. С. Попова; ДВНЗ «ХДАУ» – Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет»; ІПТТ НАН України – Інститут імпульсних процесів і технологій НАН України; ДУ «Укр. НДІ МР та К МОЗ України» – Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України»; ОНУ імені І. І. Мечникова – Одеський національний університет імені І. І. Мечникова; ОНМедУ – Одеський національний медичний університет; МНАУ – Миколаївський національний аграрний університет.

У 2013 році понад 70% інноваційних розробок, виконаних у ПР, було впроваджено в межах ПР або за його межами, більша частка неосвоєних у 2013 році інновацій за планами наукових установ була впроваджена в 2014 році, ще 17% – у 2015 році і 11% інновацій їх виконавці спробують впровадити з 2016 року або пізніше.

Аналіз зібраних ПНЦ матеріалів свідчить про деякі особливості в процесі впровадження інновацій.

По-перше, певна частина інновацій впроваджується одноразово у якійсь галузі, після чого впроваджувальний інтерес до таких новацій згасає. Такі впровадження автор розробки як правило оформлює в підрозділах своєї наукової установи, що формально надає можливість достойно завершити наукову тему впровадженням, але не завжди її результат надає відчутний позитивний вплив на економіку країни.

По-друге, часто інноваційна розробка заявлена як завершена, але її впровадження переноситься на рік-два, після чого є імовірність, що про неї взагалі забудуть, і витрачені на її створення людські і фінансові ресурси виявляються автоматично «списаними». Тому процеси трансформації наукових робіт в інноваційні розробки є складними за змістом

та мають ретельно контролюватися в наукових установах та ПНЦ.

Відзначимо ще одну особливість, яка полягає у тому, що перспективна інноваційна розробка як правило знаходить суттєву підтримку зацікавлених в ній потенційних споживачів, тиражується в галузі у кількості, пропорційній потребі в ній. У ПР за підсумками 2013 року інноваційні розробки, які були тиражовані в тій чи іншій кількості, склали 11% від загальної кількості розроблених інновацій. Це свідчить про присутність в ПР великого простору для цілеспрямованої роботи з доведення їх до чисельних споживачів наукових інновацій.

У 2011 році в ПР виконувалося 40 фундаментальних досліджень, 99 цільових фундаментальних та 58 прикладних досліджень. Тобто в 2011 році наука ПР на 80% була зорієнтована на отримання практичного кінцевого результату, що з урахуванням потреб часу слід визнати достатньо задовільним показником. У 2013 році цей показник збільшився до 83%, а в 2013 році склав 78%, що демонструє стабільність інноваційних намірів регіональної науки. Але, на жаль, ці наміри не підкріплюються темпами й масштабами їх перетворення в кінцевий практичний результат. У 2012 році перехід від суто фундаментального пошуку до цільового

дослідження було здійснено лише у трьох НТТР, що складає лише 7,5%, а у 2013 році ще менше – 5,6%. 2013 рік визначився масовим переходом від фундаментальних досліджень до науково-технічних розробок (28 ННТР), що може бути пов'язано з трьохрічною періодичністю завершення дослідницької тематики, після чого вона може змінюватися на іншу.

З 99 цільових фундаментальних досліджень, які виконувались у ПР у 2011 році, 32 (32%) через рік перейшли в категорію прикладних, а в 2013 році – ще шість (9,5%). Від рівня фундаментальних досліджень до науково-технічних розробок за один рік пройшли шлях 4 (4%) ННТР, а за два роки – ще 19 (30%). Але більш ніж половина фундаментальних досліджень, розпочавшись, за два наступні роки не виходить на фінішну пряму, тобто не перетворюється на науково-технічні розробки. Це свідчить про наявність процесу гальмування темпів насичення господарського комплексу ПР і України новітніми розробками.

З 58 прикладних досліджень, які виконувались у ПР протягом 2011 року, у 2012 році до науково-технічних розробок було доведено 8 (14%). При цьому 86% прикладних досліджень протягом року не встигають трансформуватися в наступну стадію. Дані 2013 року дещо кращі – 62 (54%), але й вони надають привід стверджувати, що процес адаптації створених у ПР науково-технологічних результатів до потреб регіональної та національної економіки не відповідає сучасним вимогам та має вдосконалюватися.

ПНЦ здійснює системну роботу з інформування бізнесу, суспільства та державних структур про виконані наукові та інноваційні розробки [22]. Так, у 2016 році ПНЦ зробив близько 40 звернень до голів обласних державних адміністрацій ПР, мерів міст Одеси, Миколаєва і Херсона, обласних і міських організацій роботодавців та до інших структур із пропозицією розглянути можливість використання в їх областях інноваційних пропозицій наукових установ ПР. У 2015 році до Одеської, Миколаївської та Херсонської облдержадміністрацій і рад,

керівництва міст Одеси, Миколаєва і Херсона, регіональних інвестиційно-інноваційних центрів, союзів виробників і підприємців було направлено 263 пропозиції щодо використання наукових розробок установ ПР.

В умовах скорочення промислового виробництва і експорту, запровадження 23 квітня 2014 року автономних преференцій ЄС, згідно з якими українські виробники отримали можливість експорту до країн ЄС без сплати митних зборів, торгових обмежень з боку РФ та деяких країн СНД, уряд України має активно сприяти розвитку національної науки та науково-технічної діяльності в Україні та її регіонах. Це вкрай актуально та необхідно для забезпечення диверсифікації економіки шляхом реалізації інвестиційно-інноваційної моделі розвитку. Задля цього в Одеській, Миколаївській, Херсонській областях мають здійснюватися реформи і програми побудови інноваційної інфраструктури [23–24], формуватися регіональні інноваційні кластери, підвищуватися інвестиційна привабливість, реалізовуватися політика держзамовлень на високотехнологічну та наукомістку продукцію, посилюватися взаємодія державних наукових організацій та державних ВНЗ з промисловими підприємствами з метою просування новітніх технологій у виробництво, реалізовуватися сучасні механізми венчурного інвестування, широко використовуватися досвід та співробітництво з країнами ЄС.

Висновки

1. При дослідженні динаміки змін в економіці ПР за показниками ВРП у фактичних цінах виявлено збільшення ВРП у 2014 році в порівнянні з 2005 роком, в той час як у постійних цінах 2005 року обсяг ВРП у 2014 році перевищив показники 2005 року лише в 1,06 раза. Результати розрахунків ВРП у постійних цінах 2005 року свідчать про практичну відсутність реальних реформ та сучасних організаційно-економічних механізмів для покращення стану економіки в областях ПР у розглянутий період часу.

2. Порівняння обсягів ННТР, виконаних у ПР у 2010–2015 роках, за даними Державної служби статистики України у фактичних цінах і постійних цінах 2005 року виявило катастрофічне зменшення фінансування наукової та науково-технічної діяльності в ПР та його областях, що призвело до значного зниження кількості дослідників та кількості виконаних ННТР.

3. Досліджено особливості виконання завершених наукових робіт в ПР та його областях за напрямками «Фунда-

ментальні дослідження» та «Інновації» у 2012–2015 роках за даними ПНЦ НАН України і МОН України, представлено результати оцінювання рівня ННТР з фундаментальних досліджень та з інноваційних розробок, розроблено деякі підходи для створення ефективної системи трансформації результатів фундаментальних досліджень в інноваційні розробки та розбудови економіки шляхом реалізації інвестиційно-інноваційного моделі розвитку.

1. *Малицький Б. А.* Сучасний стан наукової сфери України та нова стратегічна доктрина її розвитку / Б. А. Малицький // Наука та наукознавство. — 2006. — № 2. — С. 16–32.
2. *Бублик С. Г.* Науково-технологічна політика України: оцінки та перспективи / С. Г. Бублик // Гуманітарна політика української держави в новітній період : моногр. Нац. ін-т стратегічних досліджень. — Київ, 2006. — С. 248–289.
3. *Курза Ю. П.* Стратегія структурних реформ в економіці та інноваційного розвитку України / Ю. П. Курза // Наука та інновації. — 2014. — Т. 10. — № 3. — С. 80–97.
4. *Денисюк В.* Фактори та модель інноваційно-орієнтованого економічного розвитку / В. Денисюк, А. Марков // Економіст. — 2009. — № 4. — С. 20–25.
5. *Денисюк В. А.* Інноваційно-орієнтований розвиток національної економіки: перспективи виробництва та бар'єри в Україні / В. А. Денисюк // Інноваційні засади та виміри стратегічного розвитку підприємств України : моногр. / За наук. ред. проф. І. Л. Петрової. — К. ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2012. — С. 37–55.
6. *Кисельова О. М.* Структурні особливості зовнішньоекономічної діяльності України / О. М. Кисельова // Економіка і прогнозування. — 2012. — № 4. — С. 93–101.
7. *Єщенко П. С.* Економічне зростання без розвитку: причини і шляхи інноваційного перетворення економіки / П. С. Єщенко // Економіка України. — 2013. — № 10. — С. 4–20.
8. *Макуха С. Н.* Структурная перестройка внешней торговли Украины — требование времени / С. Н. Макуха // Бизнес-Информ. — 2012. — № 1. — С. 8–11.
9. *Горянская Т. В.* Внешняя торговля Украины: состояние и тенденции развития / Т. В. Горянская // Вісник Донецького національного університету. Сер. В: Економіка і право. — 2014. — Вип. 2. — С. 28–30.
10. *Denysiuk Volodymyr.* Analysis of Economic and Exports Structure of Ukraine and Serbia as Country Level Indicators of Economic Development / Volodymyr Denysiuk // International Journal of Economics and Law. — 2013. — Vol. 3, No. 7. — P. 8–17.
11. *Денисюк В. А.* Дослідження інноваційного середовища як індикатора інноваційності економіки / В. А. Денисюк, Н. І. Чухрай // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». — 2004. — № 504 (Проблеми економіки та управління). — С. 15–20.
12. *Єрмакова О. А.* Інновації в Українському Причорномор'ї — досягнення і можливості / О. А. Єрмакова, Л. В. Хуторна // Економіка: реалії часу. — 2015. — № 3 (19). — С. 26–31.
13. *Денисюк В. А.* Анализ конкурентоспособности областей Украины / В. А. Денисюк // Инновационное развитие регионов Беларуси и Украины на основе кластерной сетевой формы / Науч. ред. В. П. Соловьев, Т. С. Вертинская ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики. — Минск : Беларуская навука, 2015. — С. 219–248.
14. *Харазішвілі Ю. М.* Сучасний стан та стратегічні орієнтири інноваційної безпеки Одеської області / Ю. М. Харазішвілі // Матер. міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 7–11 вересня 2015), Т. 1, Ч. 1/ НАН

- України; Ін-т досл. наук.-техн. потенц. та іст. науки ім. Г. М. Доброва НАН України. — Київ — Одеса. 2015. — С. 168—175.
15. Денисюк В. А. Аналіз динаміки змін зовнішньоторговельного обороту товарами Одеської області за рівнем технологічності / В. А. Денисюк // Законодавче забезпечення розвитку реального сектору економіки: науково-практичне видання / Заг. ред. В. І. Сергієнка. — К. Ін-т законодавства ВР України — 2016. — Вип. 3. — С. 436—450.
16. Наукова та інноваційна діяльність в Україні : стат. збірник. — К. Державна служба статистики України, 2014. — 255 с.
17. Наукова та інноваційна діяльність в Україні : стат. збірник. — К. Державна служба статистики України, 2015. — 255 с.
18. Наука у Південному регіоні України. Важливі досягнення наукових установ Південного регіону України в галузі фундаментальних, прикладних досліджень та інноваційної діяльності у 2012 році. Випуск XI. — Одеса : ПНЦ НАН України, 2010. — 273 с.
19. Наука у Південному регіоні України. Важливі досягнення наукових установ Південного регіону України в галузі фундаментальних, прикладних досліджень та інноваційної діяльності. Випуск XII. — Одеса : ПНЦ НАН України, 2013. — 277 с.
20. Наука у Південному регіоні України. Важливі досягнення наукових установ Південного регіону України в галузі фундаментальних, прикладних досліджень та інноваційної діяльності. Випуск XIII. — Одеса : ПНЦ НАН України, 2014. — 208 с.
21. Наука у Південному регіоні України. Важливі досягнення наукових установ Південного регіону України в галузі фундаментальних, прикладних досліджень та інноваційної діяльності. Випуск XIV. — Одеса : ПНЦ НАН України, 2015. — 317 с.
22. Лист Голови Південного наукового центру НАН України і МОН України, академіка НАН України С. А. Андронаті до Президії НАН України № 080/16 від 05 квітня 2016 року.
23. Денисюк В. А. Розвиток інноваційних територіальних структур як важливої складової української інноваційної системи / В. А. Денисюк // Економічний часопис ХХІ. — 2003. — № 7—8. — С. 43—47.
24. Денисюк В. А. Инновационная инфраструктура в Украине: законодательные аспекты формирования / В. А. Денисюк // Инновационное развитие регионов Беларуси и Украины на основе кластерной сетевой формы / Науч. ред. В. П. Соловьев, Т. С. Вертинская ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики. — Минск : Беларуская навука, 2015. — С. 159—172.

Одержано 10.07.2016

В. А. Денисюк, А. М. Хуторной

Анализ состояния экономики и научно-технической деятельности в Южном регионе Украины

Исследована динамика изменений в экономике Южного региона (ЮР) Украины, а также входящих в его состав Николаевской, Одесской и Херсонской областей, путем сравнения показателей валового регионального продукта (ВРП) в фактических ценах и постоянных ценах 2005 года, за период 2005—2015 годов. Результаты расчетов ВРП в постоянных ценах 2005 года свидетельствуют о практическом отсутствии реальных реформ для улучшения состояния экономики в областях ЮР в этот период. Проведен анализ состояния науки и научно-технической деятельности в ЮР по данным Государственной службы статистики Украины в течение 2010—2015 годов. По данным Южного научного центра НАН Украины и Министерства образования и науки Украины исследованы особенности выполнения научных и научно-технических работ в ЮР и его областях в научных сферах «Фундаментальные исследования» и «Инновации» в 2012—2015 годах. Разработаны рекомендации для активизации экономической и научно-технической деятельности в ЮР.

Ключевые слова: Южный регион, валовой региональный продукт, научные и научно-технические работы, Южный научный центр, научно-техническая деятельность, фундаментальные исследования.

І. А. Жукович

Методика розрахунку сумарного індексу інновацій для аналізу даних інноваційного обстеження підприємств

У статті розглянуто методику розрахунку сумарного індексу інновацій (СІІ). Джерелом даних для розрахунку СІІ є дані інноваційного обстеження підприємств, що проводиться в Україні за міжнародною методологією CIS. СІІ являє собою зважений агрегований індикатор, що складається із декількох показників. СІІ дозволяє оцінити і виміряти стан інноваційної діяльності. Для розрахунку СІІ використовується відкрита система показників: перелік базових показників можна змінювати залежно від мети дослідження. Методика розрахунку СІІ є універсальною, що дозволяє застосовувати її для ранжування підприємств за рівнем інноваційності у розрізах: регіонів України, видів економічної діяльності (як у цілому в Україні, так і в окремих її регіонах), сфер діяльності. Використовуючи базу даних Євростату, за розглянутою методикою можна проводити порівняння рівня інноваційного розвитку України з країнами, що охоплені обстеженням інноваційної діяльності підприємств за методологією CIS. За даними обстеження інноваційної діяльності підприємств 2015 року (за період 2012–2014 рр.) автором розраховано СІІ для України та проведено ранжування підприємств за рівнем інноваційності за регіонами та видами економічної діяльності.

Ключеві слова: інновації, інноваційна діяльність, обстеження інновацій, інноваційне обстеження Європейського Союзу, узагальнюючий показник, сумарний індекс інновацій, ранжування.

Постановка проблеми. Інноваційна діяльність як економічне явище має надзвичайно складну структуру та унікальні властивості, які можна охарактеризувати певними множинами статистичних показників. Враховуючи те, що показники відрізняються за способами обчислення, ознаками часу, аналітичними можливостями, в процесі аналізу виникає потреба у визначенні одного статистичного показника, здатного відобразити узагальнюючу властивість процесу і придатного для використання в економічному аналізі поряд з іншими показниками.

Основна концепція конструювання узагальнюючих показників ґрунтується на «теорії адитивної цінності», згідно з якою цінність цілого дорівнює сумі

цінностей його складових, що доводить можливість проведення кількісного оцінювання інноваційної діяльності за допомогою одного показника [1]. Варіація значень узагальнюючого показника підпорядкована певним законам розподілу, а отже правомірним є використання такого показника при вивченні закономірностей розподілу, взаємозв'язку та тенденцій розвитку, що дозволяє визначити місце певного об'єкта в усій їх сукупності.

Аналіз літературних джерел. Проблемам, пов'язаним з розрахунком узагальнюючих показників різних соціально-економічних явищ, присвячені наукові праці багатьох іноземних та українських вчених та практиків (Р. Аллена, П. Благуша, С. Айвазяна, С. Ващаєва, А. Єріної, Е. Лібанової, С. Пирожкова, В. Плюти,

В. Саріогло, Г. Хармана, З. Хельвига, І. Фішера та ін.). Необхідність адаптації теоретичних аспектів побудови узагальнених показників до сучасних умов розвитку інноваційної сфери діяльності та наявної інформаційної бази обумовлюють актуальність проведеного дослідження.

Метою статті є розгляд методики розрахунку узагальнюючого показника сумарного індексу інновацій для України, який використовується для аналізу даних обстеження інноваційної діяльності підприємств за міжнародною методологією CIS, та проведення ранжування підприємств України за рівнем інноваційності.

Виклад основного матеріалу. Сумарний індекс інновацій (СІІ) – це зважений агрегований індикатор, складений з низки показників, що надає можливість оцінити та виміряти стан інноваційної діяльності.

Джерелом даних для розрахунку СІІ є первинна й узагальнена інформація, отримана в результаті проведення державного статистичного спостереження за формою № INN «Обстеження інноваційної діяльності підприємств за період ____ рр.». Обстеження проводиться за спеціальною анкетою, що є аналогом анкети інноваційного обстеження ЄС – Community Innovation Survey (CIS) [2].

Методика розрахунку СІІ призначена для використання у практичній діяльності фахівцями органів державної статистики та є складовою частиною методологічного забезпечення зі статистики інноваційної діяльності.

Методологічну основу для розрахунку СІІ становлять Методологічні положення зі статистики інноваційної діяльності [3], Методика формування вибіркової сукупності для державного статистичного спостереження інноваційної діяльності підприємств [4] та рекомендації науково-дослідницького проекту INDICSER Європейської комісії [5].

Зазначимо, що СІІ є лише відносною характеристикою рівня інноваційності,

він не може замінити повноцінний аналіз ситуації у сфері інноваційної діяльності, а являє собою засіб його спрощення та прискорення.

Система показників, що використовується для розрахунку СІІ, є відкритою: перелік базових показників можна змінювати залежно від мети дослідження.

Методика розрахунку СІІ є універсальною, що дозволяє застосовувати її для ранжування підприємств за рівнем інноваційності у розрізах:

- регіонів України (враховується розподіл підприємств за місцем здійснення діяльності згідно з адміністративно-територіальним устроєм України);

- видів економічної діяльності як у цілому в Україні, так і в окремих її регіонах (перелік видів економічної діяльності, що підлягають обстеженню, визначено у Методиці формування вибіркової сукупності для державного статистичного спостереження інноваційної діяльності підприємств [4]);

- сфер діяльності (наприклад, підприємств, види економічної діяльності яких належать до сфери послуг).

Алгоритм розрахунку СІІ у статті представлено на прикладі його розрахунку за регіональним розрізом. Процедура розрахунку СІІ складається з п'яти етапів:

1. Розрахунок базових показників.
2. Розрахунок ваги показників.
3. Нормування.
4. Розрахунок СІІ для регіонів.
5. Розрахунок СІІ для України.

Перелік базових показників представлено у табл. 1, розрахунок їх значень проводиться за даними державного статистичного спостереження за формою № INN «Обстеження інноваційної діяльності підприємств за період __ рр.».

Розрахунок регіонального СІІ подано на прикладі Харківської області. Інформаційною базою є дані обстеження інноваційної діяльності підприємств 2015 року (за період 2012–2014 рр.) без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції.

Таблиця 1

**Базові показники, що використовуються для розрахунку СП,
для Харківської області**

№	Назва	Значення
1.	Частка підприємств, що займалися впровадженням продуктових інновацій	0,0808
2	Частка підприємств, що займалися впровадженням процесових інновацій	0,0772
3.	Частка підприємств, що займалися впровадженням маркетингових інновацій	0,0644
4.	Частка підприємств, що займалися впровадженням організаційних інновацій	0,0256
5.	Частка підприємств з технологічними інноваціями, що були задіяні у виконанні внутрішніх науково-дослідних розробок (НДР)	0,0247
6.	Частка підприємств з технологічними інноваціями, що були задіяні у виконанні зовнішніх НДР	0,0164
7.	Частка підприємств з технологічними інноваціями, що придбали машини, обладнання та програмне забезпечення	0,1384
8.	Частка підприємств з технологічними інноваціями, що займалися придбанням зовнішніх знань	0,0142
9.	Частка підприємств з технологічними інноваціями, що займалися навчальною підготовкою для впровадження інноваційної діяльності	0,0329
10.	Частка підприємств з технологічними інноваціями, що займалися діяльністю щодо ринкового впровадження інновацій	0,0187
11.	Частка підприємств з технологічними інноваціями, що займалися промисловим проектуванням (дизайном)	0,0447
12.	Частка обсягу витрат на внутрішні НДР	0,0010
13.	Частка обсягу витрат на зовнішні НДР	0,0007
14.	Частка обсягу витрат на придбання обладнання та програмного забезпечення	0,0042
15.	Частка обсягу витрат на придбання зовнішніх знань	0,0002
16.	Частка підприємств з технологічними інноваціями, що мали партнерів для інноваційної співпраці	0,0315
17.	Частка підприємств з новими для ринку продуктами	0,0169
18.	Частка реалізованої продукції, що була новою для ринку	0,0170
19.	Частка реалізованої продукції, що була новою для підприємства	0,0300

Зазначимо, що показники 1–11, 16–17 розраховуються до загальної кількості обстежених підприємств, 12–15, 18, 19 – до загального обсягу реалізованої продукції (товарів, послуг).

Вага визначаються шляхом розрахунку кореляційної матриці, що відображає парні кореляційні зв'язки всіх

показників. Вагові коефіцієнти є оберненим середнім значенням суми коефіцієнтів парної кореляції кожного індикатора k з іншими l . Для зменшення асиметрії ваг матриця, обернена до матриці коефіцієнтів парної кореляції, логарифмується [6]. Розрахунки здійснюються за формулою:

$$w_k = \ln(1 / [(\sum r_{(x_k; x_l)} - 1) / (K - 1)]),$$

де

w_k – вага, з якою k -й показник враховується при розрахунку сумарного показника;

$r(x_k; x_l)$ – парний коефіцієнт кореляції між k та l показниками ($k=1, 2, \dots, K$; $l=1, 2, \dots, L$; $K=L$);

x_k, x_l – значення k -го та l -го показників;

K – загальна кількість показників, $K=19$.

Вагові коефіцієнти показників розраховані для прикладу, є однаковими для всіх регіонів (табл. 2). Значення вагового коефіцієнта кожного показника залежить від його кореляції з іншими показниками.

Таблиця 2

Вагові коефіцієнти показників, що входять до складу СІІ

Номер показника	Вага, w_k	Номер показника	Вага, w_k	Номер показника	Вага, w_k
1	1,2816	8	1,4043	15	2,4252
2	2,7305	9	1,6351	16	1,4002
3	2,4289	10	1,3961	17	1,8061
4	2,4228	11	2,1049	18	1,8049
5	1,5856	12	1,5821	19	2,3507
6	1,6100	13	2,2887		
7	1,5325	14	2,6670		

Нормування дозволяє привести показники, що розраховані за різними шкалами та мають свої одиниці вимірювання, до однієї основи. Для цього за

кожним показником визначають регіон з максимальним та мінімальним його значенням. Розрахунки проводяться за формулою:

$$z_{kj} = (x_{kj} - x_{k \min}) / (x_{k \max} - x_{k \min}),$$

де

z_{kj} – нормоване значення k -го показника j -го регіону;

x_{kj} – фактичне значення k -го показника j -го регіону;

$x_{k \min}$ – мінімальне значення k -го показника за всіма регіонами;

$x_{k \max}$ – максимальне значення k -го показника за всіма регіонами;

j – номер регіону;

J – загальна кількість регіонів згідно з адміністративно-територіальним устроєм України.

Приклад розрахунків представлено за показником «частка підприємств, що займались упровадженням продуктивних інновацій, у загальній кількості обстежених підприємств» (табл. 3).

Максимальне значення (max, 0,1039) (min, 0,0303) – місто Київ. Для Харківської має Івано-Франківська область, мінімальне області розрахунок виглядатиме так:

$$z_{I\text{Харк}} = (x_{I\text{Харк}} - x_{I\text{min}}) / (x_{I\text{max}} - x_{I\text{min}}) = (0,0808 - 0,0303) / (0,1039 - 0,0303) = 0,6861,$$

де, $z_{I\text{Харк}}$ – нормоване значення 1-го показника у переліку показників («частка підприємств, що займались упровадженням продуктових інновацій, у загальній кількості обстежених підприємств») для Харківської області;

$x_{I\text{Харк}}$ – базове значення 1-го показника у переліку показників («частка підприємств, що займались упровадженням продуктових інновацій, у загальній кількості обстежених підприємств») для Харківської області.

Таблиця 3

**Розрахунок нормованих значень на прикладі показника
«частка підприємств, що займались впровадженням продуктових інновацій»**

Назва регіону України	Частка підприємств, що займались впровадженням продуктових інновацій	
	Базовий показник, x_{jj}	Нормований показник, z_{jj}
Вінницька	0,0688	0,5231
Волинська	0,0360	0,0774
Дніпропетровська	0,0346	0,0584
Донецька	0,0551	0,3370
Житомирська	0,0478	0,2378
Закарпатська	0,0342	0,0530
Запорізька	0,0741	0,5951
Івано-Франківська	max=0,1039	1,0000
Київська	0,0675	0,5054
Кіровоградська	0,0768	0,6318
Луганська	0,1000	0,9470
Львівська	0,0660	0,4851
Миколаївська	0,0750	0,6073
Одеська	0,0382	0,1073
Полтавська	0,0409	0,1440
Рівненська	0,0705	0,5462
Сумська	0,0637	0,4538
Тернопільська	0,0526	0,3030
Харківська	0,0808	0,6861
Херсонська	0,0422	0,1617
Хмельницька	0,0422	0,1617
Черкаська	0,0669	0,4973
Чернівецька	0,0423	0,1630
Чернігівська	0,0614	0,4226
м. Київ	min=0,0303	0,0000

СП для кожного j-го регіону розраховується шляхом додавання всіх нормованих значень показників, що входять до

СП, скоригованих на вагу показника, та діленням на суму вагових коефіцієнтів за формулою:

$$CII_j = [\sum_k^K z_{kj} * w_k] / \sum_k^K w_k$$

Приклад розрахунку представлено у табл. 4.

Таблиця 4

Розрахунок СІІ для Харківської області

№ показника	Первинні значення базових показників	Нормовані значення базових показників	Вага	Зважені показники
	$X_{k \text{ Харк. обл.}}$	$Z_{k \text{ Харк. обл.}}$	W_k	$Z_{k \text{ Харк. обл.}} * W_k$
1.	0,0808	0,6861	1,2816	0,8793
2.	0,0772	0,9586	2,7305	2,6176
3.	0,0644	0,4153	2,4289	1,0088
4.	0,0256	0,7033	2,4228	1,7040
5.	0,0247	0,4940	1,5856	0,7833
6.	0,0164	0,6560	1,6100	1,0561
7.	0,1384	1,0000	1,5325	1,5325
8.	0,0142	0,7396	1,4043	1,0386
9.	0,0329	0,5909	1,6351	0,9662
10.	0,0187	0,7480	1,3961	1,0443
11.	0,0447	0,4789	2,1049	1,0081
12.	0,0010	0,1370	1,5821	0,2167
13.	0,0007	0,0560	2,2887	0,1282
14.	0,0042	0,0364	2,6670	0,0970
15.	0,0002	0,1176	2,4252	0,2853
16.	0,0315	0,5574	1,4002	0,7805
17.	0,0169	1,0000	1,8061	1,8061
18.	0,0170	0,2656	1,8049	0,4794
19.	0,0300	0,1174	2,3507	0,2760
Усього			36,4572	17,7079

$$CII_{\text{Харк}} = [\sum_1^{19} z_{k\text{Харк}} * w_k] / \sum_1^{19} w_k = 17,7079/36,4572 = 0,4857$$

За результатами розрахунків СІІ для Харківської області дорівнює 0,4857, або 48,57%. Аналогічно розраховуються СІІ для всіх регіонів України (табл. 5).

Загальний СІІ України розраховується шляхом агрегування всіх регіональних СІІ за формулою:

$$CII_{\text{України}} = \sum_1^{25} CII_j / 25 = 7,3202/25 = 0,2928$$

Ранжування регіонів України здійснюється шляхом розташування їх за значенням показника СІІ у порядку зменшення (від найбільшого значення до найменшого). Це надає можливість виділити за рівнем інноваційності регіони лідери та аутсайди (табл. 5).

го значення до найменшого). Це надає можливість виділити за рівнем інноваційності регіони лідери та аутсайди (табл. 5).

Таблиця 5

Ранжирування регіонів України за значенням СІІ

Назва регіону	СІІ, %
Харківська	48,57
Миколаївська	43,77
Донецька	43,41
Івано-Франківська	41,16
Вінницька	40,94
Сумська	40,61
Рівненська	39,08
Київська	35,06
Запорізька	34,47
Львівська	32,84
Луганська	31,99
Кіровоградська	29,46
Україна	29,28
Чернівецька	27,33
Чернігівська	25,39
Житомирська	24,53
Херсонська	24,52
Тернопільська	24,29
м. Київ	21,60
Дніпропетровська	20,51
Закарпатська	20,48
Волинська	20,41
Одеська	19,92
Хмельницька	15,80
Полтавська	13,23
Черкаська	12,62

Відповідно до даних обстеження інноваційної діяльності підприємств України за період 2012–2014 рр. частка підприємств, що займалися інноваційною діяльністю, становила 14,6%; у тому числі здійснювали технологічні інновації – 9,5% (5,2% – продуктові та 7,2% – процесові), нетехнологічні – 8,6% (4,7% – організаційні та 6,4% – маркетингові) [6].

У рейтингу регіонів України за сумарним індексом інновацій першу трійку посіли Харківська (індекс 48,57), Миколаївська (43,77) та Донецька (43,41) області. Регіоном-лідером стала Харківська область, СІІ якої на 66% вище середнього в Україні (29,28). До «аутсайдерів» нале-

жать Черкаська, Полтавська області з СІІ 12,62 та 13,23 відповідно.

Середній в Україні СІІ у розрізі видів економічної діяльності становив 12,4. Згідно з рейтингом найбільший індекс інновацій у підприємств, що відповідно до КВЕД займаються «діяльністю у сфері радіомовлення та телевізійного мовлення» (код КВЕД 60, індекс 38,4), «виробництвом основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів» (код КВЕД 21, індекс 37,0) та «телекомунікаціями (електрозв'язком)» (код КВЕД 61, індекс 31,7) (табл. 6).

Підприємства, основний вид діяльності яких належить за КВЕД до «іншої діяльності щодо поводження з відходами» (код

КВЕД 39), «будівництва будівель» (код КВЕД 41), «спеціалізовані будівельні роботи» (код КВЕД 43), «тимчасове розміщування» (код КВЕД 55), «надання фінансо-

вих послуг, крім страхування та пенсійного забезпечення» (код КВЕД 64), за даними обстеження за період 2012–2014 років інноваційною діяльністю не займалися.

Таблиця 6

Ранжирування видів економічної діяльності за значенням СІІ

Код розділу за КВЕД	Назва виду економічної діяльності	СІІ, %
60	Діяльність у сфері радіомовлення та телевізійного мовлення	38,4
21	Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів	37,0
61	Телекомунікації (електрозв'язок)	31,7
12	Виробництво тютюнових виробів	30,9
30	Виробництво інших транспортних засобів	30,8
72	Наукові дослідження та розробки	30,2
26	Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції	26,0
29	Виробництво автотransпортних засобів, причепів і напівпричепів	25,9
19	Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	24,7
62	Комп'ютерне програмування, консультування та пов'язана з ними діяльність	24,5
28	Виробництво машин і устаткування, н. в. і. у.	23,7
51	Авіаційний транспорт	22,0
11	Виробництво напоїв	19,8
07	Добування металевих руд	19,3
27	Виробництво електричного устаткування	18,5
20	Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	18,4
32	Виробництво іншої продукції	13,5
13	Текстильне виробництво	13,5
31	Виробництво меблів	13,0
73	Рекламна діяльність і дослідження кон'юнктури ринку	12,6
	Усього в Україні	12,4
24	Металургійне виробництво	12,4
10	Виробництво харчових продуктів	12,3
17	Виробництво паперу та паперових виробів	11,9
68	Операції з нерухомим майном	9,4
22	Виробництво гумових і пластмасових виробів	8,9
71	Діяльність у сферах архітектури та інжинірингу; технічні випробування та дослідження	8,8
25	Виробництво готових металевих виробів, крім машин і устаткування	8,8
35	Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	8,5
18	Поліграфічна діяльність, тиражування записаної інформації	7,6
58	Видавнича діяльність	7,5
14	Виробництво одягу	7,0
15	Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	6,8
33	Ремонт і монтаж машин і устаткування	6,4
23	Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	6,3
63	Надання інформаційних послуг	6,1
52	Складське господарство та допоміжна діяльність у сфері транспорту	6,0
53	Поштова та кур'єрська діяльність	5,9

Продовження табл. 6

46	Оптова торгівля, крім торгівлі автотранспортними засобами та мотоциклами	5,8
09	Надання допоміжних послуг у сфері добувної промисловості та розроблення кар'єрів	5,6
37	Каналізація, відведення й очищення стічних вод	5,6
05	Добування кам'яного та бурого вугілля	5,2
16	Оброблення деревини та виготовлення виробів з деревини та корка, крім меблів; виготовлення виробів із соломки та рослинних матеріалів для плетіння	5,1
38	Збирання, оброблення й видалення відходів; відновлення матеріалів	5,1
06	Добування сирої нафти та природного газу	4,9
08	Добування інших корисних копалин та розроблення кар'єрів	4,6
36	Забір, очищення та постачання води	4,1
49	Наземний і трубопровідний транспорт	3,2
50	Водний транспорт	2,8
47	Роздрібна торгівля, крім торгівлі автотранспортними засобами та мотоциклами	2,7

Проведені за методикою розрахунки показали, що для порівняння сумарного індексу інновацій, розрахованого для України, з СІП інших країн Європи необхідно мати доступ до базових показників, які потрібно провести через процедуру нормалізації для забезпечення дотримання єдиної методології розрахунків.

Позитивними характеристиками запропонованої методики розрахунку СІП можна вважати такі:

1. Для розрахунку базових показників використовуються дані, зібрані за формою державного статистичного спостереження.

2. Державне статистичне спостереження інноваційної діяльності підприємств проводиться відповідно до міжнародної методології CIS, показники, отримані в результаті обстеження, є адаптованими до стандартів європейської статистики та зіставними з даними країн Європи.

3. Єдина методологія проведення обстеження надає можливість, використовуючи базу даних Євростату, проводити порівняння України з країнами, охопленими обстеженням інноваційної діяльності підприємств за методологією CIS.

4. Єдина методологія збирання та розрахунку показників протягом багатьох років надає можливість відстежувати їх зміни у динаміці.

5. Система показників, що використовується для розрахунку індексу, є

відкритою: перелік базових показників можна змінювати залежно від мети дослідження.

6. Можливість узагальнення інформації, що описується декількома показниками, дозволяє спростити та прискорити експрес-аналіз ситуації у сфері інноваційної діяльності.

7. Методика є універсальною, що дозволяє проводити аналіз інноваційної діяльності підприємств у різних розрізах (за регіонами, видами економічної діяльності, сферами діяльності та між країнами, які охоплені обстеженням інноваційної діяльності підприємств за методологією CIS).

Висновки. Розглянута методика є ефективним інструментом для аналізу первинних статистичних даних з метою визначення тенденцій у сфері інноваційної діяльності в Україні. Висновки щодо стану, структури та тенденцій розвитку інновацій в економіці Україні, зроблені завдяки розрахунку СІП, в цілому відповідають висновкам, зробленим на основі окремих показників обстеження інноваційної діяльності підприємств.

Комісією з питань удосконалення методології та звітної документації Держстату України прийнято рішення щодо впровадження методики розрахунку сумарного індексу інновацій [8] у діяльність органів статистики з 2016 року.

1. Ващаєв С. С. Методологія побудови узагальнюючих статистичних показників : автореф. дис. канд. екон. наук : 08.03.01 / С. С. Ващаєв ; Київ. нац. екон. ун-т. — К. 2001. — 21 с. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/cgiirbis_64.exe
2. *The Community Innovation Survey 2014. Methodological recommendations* [Electronic resource]. — Access mode : http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/en/inn_esms.htm#stat_pres
3. Методологічні положення зі статистики інноваційної діяльності, затверджені наказом Держслужби статистики України від 10.01.2013, № 3 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/metod_polog/metod_doc/2013/03/metod.zip
4. Методика формування вибіркової сукупності для проведення державного статистичного спостереження інноваційної діяльності підприємств, затверджена наказом Держслужби статистики України від 31.12.2014, № 418 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua/metod_polog/metod_doc/2014/418/metod_inov_vybir_obs.zip
5. INDICSER [Electronic resource]. — Access mode: <http://indicser.com/>
6. Rammer C. A Summary Index on Innovation in Services [Electronic resource]. — Access mode: http://indicser.com/images/rp10_rammer.pdf
7. Доповідь «Обстеження інноваційної діяльності в економіці України (за міжнародною методологією)» за період 2012–2014 років [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publnauka_u.htm
8. Методика розрахунку сумарного індексу інновацій, затверджена Наказом Держслужби статистики України 28.12.2015 № 368 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua/metod_polog/metod_doc/2015/368/met_rsii.zip

Одержано 09.06.2016

И. А. Жукович

Методика расчета суммарного индекса инноваций для анализа данных инновационного обследования предприятий

В статье рассмотрена методика расчета суммарного индекса инноваций (СИИ). СИИ представляет собой взвешенный агрегированный индикатор, который складывается из нескольких показателей. СИИ дает возможность оценить и измерить состояние инновационной деятельности. Источником данных для расчета СИИ являются данные инновационного обследования предприятий, которое проводится в Украине по международной методологии CIS. Для расчета СИИ используется открытая система показателей: список базовых показателей можно менять в зависимости от цели исследования. Методика расчета СИИ является универсальной, это позволяет применять ее для ранжирования предприятий по уровню инновационности в разрезах: регионов Украины, видов экономической деятельности (как в целом по Украине, так и в отдельных ее регионах), сфер деятельности. Используя базу данных Евростата, по рассмотренной методике можно проводить сравнение уровня инновационного Украины со странами, которые охвачены обследованием инновационной деятельности предприятий по методологии CIS. С использованием данных обследования инновационной деятельности предприятий 2015 года (за период 2012–2014 гг.) автором рассчитан СИИ для Украины, также проведено ранжирование предприятий по уровню инновационности в разрезе регионов и видов экономической деятельности.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, обследование инноваций, инновационное обследование Европейского Союза, обобщающий показатель, суммарный индекс инноваций, ранжирование.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ НАУКИ

УДК 577.15+543.6+543.9+543.55+621.314

Т. А. Сергеева, Г. В. Єльська

Біосенсори. З'єднання живого з неживим

Статтю присвячено принципам створення аналітичних пристроїв нового покоління – біосенсорів. Розглянуто основні передумови виникнення біосенсорики та галузі застосування таких пристроїв, будову (основні компоненти) та принципи роботи біосенсорів, класифікації за типом перетворювача та біологічного матеріалу, застосовуваного як чутливий елемент пристрою, переваги і недоліки застосування біосенсорів у аналітичній біотехнології, альтернативні підходи до створення високостабільних біосенсорних пристроїв, у яких біомакромолекули замінено на їхні штучні аналоги (полімери-біоміметики). Як приклади біосенсорних пристроїв наведено розробки провідних закордонних вчених і власні досягнення авторів у біосенсоріці. Обговорено перспективи розвитку цієї галузі науки.

Ключові слова: біосенсор, біосенсорика, полімери-біоміметики, молекулярно-імпринтовані полімери.

Постановка проблеми. Біосенсорика є досить молодою галуззю науки, яка стрімко розвивається протягом останніх 20 років. Основною причиною її розвитку є забруднення довкілля токсичними для організму людини і тварин речовинами внаслідок інтенсивної діяльності у промисловості і сільському господарстві. Як результат, у світі зростає кількість випадків хронічних захворювань, таких як серцево-судинні патології, онкологічні та нейродегенеративні захворювання, цукровий діабет тощо [1–3]. Всесвітня організація охорони здоров'я відзначає катастрофічне збільшення захворюваності на діабет 2 типу і навіть включає діабет до списку світових епідемій [4]. Стрімке зростання кількості хронічних захворювань у світі спостерігається з 20-х – 30-х років XX сторіччя, і, очевидно, пов'язано з початком індустріалізації [5].

Згідно з даними про динаміку рівня смертності у розвинених країнах, основною причиною смертності на початку XX

сторіччя були інфекційні захворювання, тоді як з розвитком промисловості та початком промислового виробництва продуктів харчування основною причиною смерті стають онкологічні захворювання, кількість яких продовжує зростати і сьогодні [2]. Щорічне зростання витрат на охорону здоров'я цю проблему не вирішує. Зусилля наукової спільноти мають бути насамперед спрямовані на попередження розвитку таких захворювань, зокрема шляхом контролю наявності у воді або харчових продуктах токсичних речовин та розроблення методів ефективної ранньої діагностики різноманітних захворювань, що дасть змогу вчасно призначити адекватне лікування. З одного боку, це значно покращить якість життя пацієнтів, оскільки попередить розвиток ускладнень, а з іншого боку – значно скоротить витрати на медичне обслуговування хронічних хворих, які наразі є дуже високими [6].

Розвиток біосенсорики стимулював необхідність появи так званої пер-

© Т. А. Сергеева, Г. В. Єльська, 2016

соналізованої медицини [7]. З'явилась нагальна потреба у простих у застосуванні пристроях, які би дозволили пацієнтам (зокрема з хронічними хворобами) контролювати стан свого здоров'я у домашніх умовах, не звертаючись до спеціалізованих лабораторій чи медичних центрів. Такі пристрої мали забезпечити надійний аналіз, який би тривав протягом хвилин (у реальному часі), і були би придатними до застосовування у домашніх або польових умовах і при цьому недорогими. Такі вимоги є досить суперечливими, проте саме завдяки ним з'явилися нові біоаналітичні пристрої — біосенсиори.

Метою статті є висвітлення основних принципів створення нових біоаналітичних пристроїв — біосенсорів, передумов виникнення біосенсорики, а також перспективних напрямків розвитку цієї науки.

Згідно з визначенням Міжнародного союзу теоретичної та прикладної хімії (IUPAC), біосенсор — це аналітичний прилад нового покоління, який забезпечує кількісний чи напівкількісний аналіз і складається з біологічного чутливого елемента, що знаходиться у безпосередньому контакті з фізичним перетворювачем [8]. Біологічний чутливий елемент завдяки унікальним властивостям біологічних макромолекул та клітин здатен до розпізнавання відповідних речовин-аналітів, які мають діагностичне значення. Фізичний перетворювач у складі біосенсора відповідає за перетворення біохімічного сигналу у електричний, який можна легко зареєструвати.

Біосенсорика з'явилась на межі кількох наук (біології, фізики, хімії, радіотехніки, електроніки, матеріалознавства, інформатики та математики) і поєднує їх знання. Дослідження з біосенсорики проводяться в різних країнах світу, провідні місця посідають такі наукові центри як Кембріджський та Кренфілдський університети (Велика Британія), Університет Клода Бернара (місто Ліон, Франція) Школа біоніки Токійського технологічного університету (Японія), Регенсбургський університет (Німеччина), Універ-

ситет Флоренції (Італія), Університети міст Лунд та Лінчепінг (Швеція), Політехнічний університет та Університет Мак Гілла (місто Монреаль, Канада). В Україні активними розробками в галузі біосенсорики займаються вчені Національної академії наук України, зокрема Інституту молекулярної біології і генетики, Інституту біохімії ім. О. В. Паладіна, Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного, Інституту біології клітини, Інституту біоколоїдної хімії, Інституту фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова, Інституту кібернетики ім. В. М. Глушкова, Інституту електродинаміки, а також вчені Одеського державного університету ім. І. І. Мечнікова, Харківського державного університету та ін.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сьогодні біосенсиори активно застосовуються у багатьох сферах людської діяльності. Перш за все, це медична діагностика, зокрема лабораторний аналіз, контроль інтенсивної терапії, а також проведення аналізів у домашніх умовах. Іншою великою галуззю застосування біосенсорів є моніторинг довкілля, а саме контроль води, повітря щодо наявності токсичних хімічних сполук [9]. Широко застосовуються такі пристрої у біотехнології, зокрема у контролі процесів ферментації [10]. У харчовій промисловості біосенсиори застосовуються як у контролі самого виробництва, так і у контролі якості та свіжості продукції [11]. Крім того, біосенсиори використовуються у системах безпеки (для виявлення наркотиків та вибухових речовин), а також у криміналістиці [12].

Згідно з даними, оприлюдненими компанією "The Market Publishers", 225 компаній світу займаються дослідженнями, виробництвом обладнання та поставками біосенсорів. Найбільшу частину всіх розроблених на сьогодні сенсорних пристроїв (32% всіх розробок) складають сенсори для визначення глюкози (рис. 1). На другому місці (23% всіх розробок) сенсори для діагностики неінфекційних захворювань, призначені для визначення різноманітних

молекул-маркерів патологічних станів (глюкоза не входить до цього переліку), 20% розробок складають сенсори на різноманітні метаболіти та вибухівку,

11% – сенсори для діагностики інфекційних захворювань. Сенсори на токсини і наркотичні речовини становлять 9% та 5% всіх розробок.

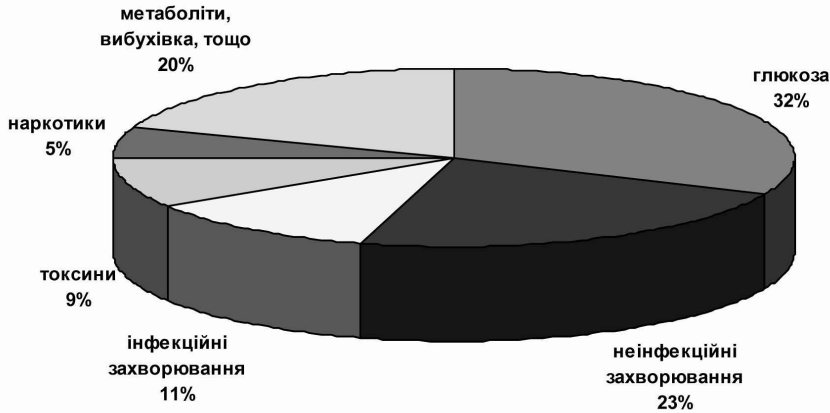


Рис. 1. Біосенсорні пристрої, розроблені для потреб медицини, біотехнології та моніторингу довкілля

Хоча перші біосенсорні пристрої були запропоновані у 50–60-х роках минулого сторіччя, щорічна кількість публікацій з біосенсоріки зростає експо-

ненційно. За оцінками експертів, ринок біосенсорів щорічно зростає на 10% та у 2018 році складатиме близько 17 млрд доларів США (рис. 2).

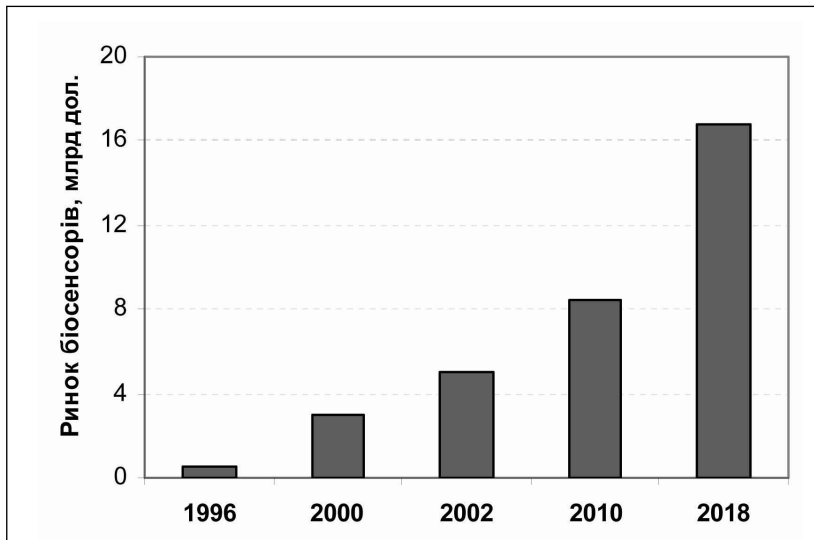


Рис. 2. Грошові інвестиції в ринок біосенсорів

Біосенсорний пристрій складається з двох основних компонентів — біологічного чутливого елементу та фізичного перетворювача біологічного сигналу, що виникає в процесі розпізнавання відповідних аналітів. Як біологічний матеріал зазвичай використовують біологічні макромолекули (ферменти, антитіла, рецептори, нуклеїнові кислоти), а також організми, мікробні клітини, рослини або тваринні тканини тощо. До цього переліку останнім часом увійшли і біоміметики — матеріали синтетичного походження, які імітують природні біомолекули [13]. Завдяки унікальній здатності живих біологічних молекул до молекулярного розпізнавання забезпечується селективність самої процедури аналізу. Біологічний чутливий елемент високоселективно розпізнає відповідний аналіт і утримує його біля поверхні перетворювача. Другою складовою біосенсора є фізичний перетворювач сигналу, який перетворює біохімічний сигнал, що виникає у процесі розпізнавання аналіту, у електричний, який може бути легко зареєстрований. Біохімічним сигналом може бути зміна концентрації певних іонів або газів, що відбувається внаслідок біохімічних реакцій, збільшення маси іммобілізованого на поверхні фізичного перетворювача біологічного рецептора після його взаємодії з лігандом тощо. Такі зміни реєструються фізичним перетворювачем, в результаті чого спостерігається сенсорний сигнал (відгук), який є пропорційним концентрації аналіту. Крім цього, фізичний перетворювач виконує функцію механічної підтримки для біологічного чутливого елементу. Як фізичні перетворювачі використовують різні типи електродів, іон-селективні та рН-чутливі польові транзистори, оптичні волокна, п'єзокристали тощо [14].

Батьком біосенсористики і автором першого у світі біосенсорного пристрою є професор біохімії Л. Кларк, який у 1956 році запропонував електрод для визначення кисню у біологічних зразках. Електрод мав просту конструкцію і складався з платинового та срібного дрітків, зану-

рених у трубку з рідким електролітом, які відділялися від аналізованого зразка газопроникною мембраною. У 1962 році Кларк вдосконалив запропонований ним раніше кисневий електрод, іммобілізувавши на його поверхні живу біологічну макромолекулу — фермент глюкозооксидазу. Відомо, що глюкозооксидаза каталізує реакцію окислення глюкози до глюконової кислоти, в результаті якої із середовища поглинається кисень і утворюється перекис водню. Цю реакцію можна контролювати за допомогою кисневого електроду. Сьогодні ці роботи вважаються початком всієї біосенсорної технології.

Перевагами ферментного електроду порівняно з класичними біохімічними методами вимірювання різноманітних метаболітів (зокрема кисню, глюкози та лактату) були швидкість аналізу, а також можливість проведення вимірювань у біологічних зразках без будь-яких попередніх маніпуляцій та оброблення аналізованого зразку. Л. Кларк відзначав не тільки простоту самої ідеї, а й простоту процесу конструювання створеного ним біосенсора. Для експериментів був потрібен лише розчин солі, срібний та платиновий дроти, впаяні у скляну трубку, джерело живлення, два резистори, целюфанова плівка, гальванометр та фермент глюкозооксидаза [15].

Стимулом до бурхливого розвитку біосенсористики були потреби медицини. Першим біосенсором був глюкозний біосенсор, створений для швидкого визначення рівня глюкози у крові в домашніх умовах у хворих на цукровий діабет, який є небезпечним через його ускладнення, що виникають при несвоєчасному корегуванні рівня глюкози у крові. До найбільш небезпечних ускладнень діабету належать порушення кровообігу, погіршення зору та гіперглікемічна кома. Зважаючи на це такі пацієнти потребують щоденного контролю та корегування рівня цукру у крові.

Оскільки медицина є платоспроможним споживачем, уже через 14 років після створення Кларком лабораторного прототипу глюкозного біосенсору ком-

панія Yellow Springs Instruments створила перший в світі комерційний глюкометр (рис. 3). Сьогодні глюкометри різних

модифікацій випускаються великою кількістю фірм, є досить доступними і користуються великим попитом населення.



Рис. 3. Перший комерційний глюкометр, розроблений компанією Yellow Springs Instruments

Сенсори медичного призначення становлять найбільшу частину ринку біосенсорів. Окрім глюкози медичні біосенсори використовуються для визначення інших метаболітів для діагностики різноманітних порушень обміну речовин, до яких окрім цукрового діабету належать подагра, підвищений вміст холестерину у крові та ін. Такі сенсори створено для визначення сечовини [16], сечової кислоти [17], лактату [18], креатиніну [19], гормонів [20] та інших речовин. Створено також сенсори для діагностики інфекційних захворювань. Біосенсори застосовуються для розв'язання як прикладних задач, так теоретичних проблем хімії білків та нуклеїнових кислот [21].

За типом біологічного матеріалу, застосовуваного як чутливий елемент, біосенсори поділяються на ензимосенсори, імуносенсори, ДНК-сенсори, сенсори на основі клітин, надмолекулярних клітинних структур, цілих організмів та сенсори на основі біоміметиків. За типом

фізичного перетворювача, застосовуваного при створенні пристрою, біосенсори поділяються на електрохімічні, оптоелектронні, п'єзоелектричні, а також сенсори на основі термісторів [14].

Сенсори на основі ферментів (ензимосенсори) застосовуються для визначення субстратів або інгібіторів ферментативних реакцій. Як правило за їх допомогою визначають концентрації основних метаболітів, таких як глюкоза, креатинін, сечовина або ацетилхолін, які мають діагностичне значення. Крім того, їх застосовують для виявлення токсичних речовин, зокрема іонів важких металів, гербіцидів та інсектицидів.

Класичним прикладом ферментного сенсора є пристрій для визначення стероїдних глікоалкалоїдів, розроблений в Інституті молекулярної біології і генетики НАН України. Сенсорний пристрій являє собою з'єднання біологічної макромолекули — ферменту бутирилхолінестерази з мініатюрним фізичним перетворювачем на основі рН-чутли-

вих польових транзисторів [22]. Відомо, що стероїдні глікоалкалоїди (*a*-чаконін, *a*-соланін та соланідин) накопичуються у рослинах родини пасльонових і можуть викликати харчові отруєння. Зокрема, при неправильному зберіганні клубнів картоплі вміст стероїдних глікоалкалоїдів в них може сягати 2000 мг/кг, тоді як летальна для людини доза цих токсинів становить 3–6 мг/кг ваги. Важливим є те, що стероїдні глікоалкалоїди є термостабільними і не знешкоджуються при термічному обробленні. Розроблений біосенсор забезпечував можливість високочутливого визначення глікоалкалоїдів у овочах. При цьому дані, отримані біосенсорним методом, відповідали даним, отриманим за допомогою класичних аналітичних методів, зокрема високоефективної рідинної хроматографії. При цьому час аналізу розробленим біосенсорним методом не перевищує 15 хвилин, тоді як визначення вмісту глікоалкалоїдів за допомогою класичного аналітичного методу високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) потребує 10–24 годин (включаючи час, необхідний для попереднього оброблення зразків). Біосенсорний метод дає змогу визначати глікоалкалоїди у овочевих соках без будь-якого оброблення аналізованого зразка. При цьому вартість одного біосенсорного аналізу була у 5–25 разів менше, ніж вартість аналізу за допомогою класичних методів (зокрема газової хроматографії, рідинної хроматографії, колориметрії, а також імунохімічних методів) [22].

Типовими прикладами з'єднання живих біомакромолекул з фізичними перетворювачами є амперометричні сенсори на основі ультрамікроелектродів для визначення глюкози, етанолу, лактату та нейромедіаторів, де як селективні біологічні елементи були застосовані ферменти глюкозооксидаза [23], алкогольоксидаза [24], лактатоксидаза [23] та ацетилхолінестераза [25], відповідно. Завдяки мініатюрному розміру і високій чутливості такі сенсори можуть використовуватись не тільки *in vitro* (зокрема для контролю процесу виготовлення та якості вина), а й *in vivo*, тобто для визна-

чення концентрації глюкози та нейромедіаторів безпосередньо у мозку піддослідних тварин [25].

Сенсори на основі природних рецепторів або антитіл (імуносенсори) використовуються для діагностики різноманітних інфекційних захворювань, наприклад СНІДу, гепатиту С [26; 27]. За допомогою імуносенсорів також визначають наявність різноманітних токсинів (мікотоксинів, пестицидів, гербіцидів, бактеріального забруднення) у харчових продуктах та довкіллі. Такі пристрої застосовують і для діагностики неінфекційних захворювань. Так, групою вчених з Пакистану запропоновано п'єзоелектричний імуносенсор для ранньої неінвазивної діагностики раку молочної залози. Діагностика ґрунтується на визначенні у слині аутоантитіл, які організм виробляє на білок ATR6AP1 [28].

Великою групою сенсорних пристроїв є сенсори на основі нуклеїнових кислот (ДНК-сенсори), які використовуються для діагностики як інфекційних захворювань та спадкових хвороб, так і для визначення антибіотикорезистентності [29]. Зокрема, групою українських вчених було розроблено сенсорний пристрій для виявлення збудників туберкульозу, резистентних до антибіотиків [30]. Прилад було створено на основі компактного спектрометра поверхневого плазмонного резонансу, розробленого вченими Інституту фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАН України, який є значно дешевшим за відомі закордонні аналоги, компактним, простим у застосуванні при подібних робочих характеристиках. Завдяки здатності ряду протипухлинних препаратів зв'язуватись із ДНК розроблено також ряд афінних сенсорів для визначення як концентрації протипухлинних препаратів, так і ефективності хіміотерапії у хворих на онкологічні захворювання [31].

Робота сенсорних пристроїв на основі клітин мікроорганізмів або дріжджів (мікробних сенсорів) ґрунтується на визначенні змін дихальної активності мікроорганізмів під впливом зовнішніх факторів. Такі сенсори є досить ефектив-

ними для визначення загальної токсичності зразків (зокрема стічних вод) [32].

Біосенсори створюють також на основі внутрішньоклітинних структур (фрагменти клітинних мембран із вбудованими у них рецепторами, хлоропласти, мітохондрії тощо). Зокрема, хлоропласти застосовують для створення сенсорів для визначення гербіцидів, що інгібують фотосинтез [33], а мітохондріальні сенсори — для детектування молекул, що беруть участь у генеруванні енергії [34].

Опубліковано роботи, присвячені використанню цілих організмів як чутливого елемента біосенсору. Так, М. Шенінг та співавтори для цього застосували цілого колорадського жука як чутливий елемент біосенсора [35]. Ідея полягала у використанні надзвичайної чутливості вусиків комах до різноманітних запахів. Показано можливість визначення токсичних молекул (гваяколу) у наднизьких (наномольних) концентраціях [35].

На сьогодні біосенсорні методи вважаються найуспішнішими методами сучасної аналітичної біотехнології: унікальна здатність живих біологічних молекул до молекулярного розпізнавання забезпечує високу селективність біосенсорного аналізу. Фізичний перетворювач забезпечує високу чутливість та компактність пристрою в цілому. Завдяки цьому біосенсорні пристрої можна застосовувати поза лабораторією — як в домашніх, так і у польових умовах.

Перспективи розвитку біосенсорики. Одним з небагатьох недоліків біосенсорних пристроїв є невисока стабільність біологічних макромолекул, органел, клітин у зовнішньому середовищі, що обмежує стабільність біосенсорів при зберіганні та стримує розвиток всієї біосенсорної технології. Альтернативним підходом до створення високостабільних біосенсорних пристроїв є заміна природних біомакромолекул, що застосовуються як чутливі елементи біосенсорів, їх штучними аналогами, які б забезпечували подібну до біомакромолекул селективність при набагато вищій стабільності за умов різких змін температури, рН, присутності токсичних сполук — органічних розчинників,

важких металів тощо. Найпростішим та найефективнішим підходом до створення штучних рецепторів (біоміметиків) є метод молекулярного імпринтингу [36]. Він дозволяє отримувати органічні полімери, в структурі яких сформовані «молекулярні відбитки» аналізованої сполуки, в результаті чого ці матеріали здатні розпізнавати лише ті речовини, завдяки яким такі відбитки утворилися. Молекулярно-імпринтовані полімери (полімери-біоміметики) синтезуються за присутності так званої молекули-матриці. Екстракція матричної молекули із синтезованого полімеру веде до утворення у ньому порожнин (відбитків, штучних рецепторних сайтів), які відповідають цій молекулі за розміром, формою та просторовим розташуванням функціональних груп. Однією з переваг таких матеріалів є те, що на відміну від природних молекул їх можна отримати до речовин, до яких отримання природних рецепторів чи антитіл є проблематичним. Зокрема, описано отримання штучних рецепторів до поширених грибних токсинів — афлатоксинів, отримання природних рецепторів до яких є високовартісним та проблематичним через їх високу токсичність [37]. На основі молекулярно-імпринтованих полімерних (МІП) мембран створено оптичні сенсорні системи, що працювали за принципом лакмусового папірця і генерували сенсорний сигнал, який міг бути легко зареєстрований та візуалізований [38]. Принцип роботи таких систем полягає у наступному. Полімерна мембрана селективно розпізнає відповідний аналіт і утримує його на своїй поверхні. Надалі таку речовину виявляють після опромінення МІП мембран ультрафіолетом, що ініціює інтенсивну власну флуоресценцію аналіту (наприклад, афлатоксину В1) [38]. У випадку, якщо молекула-аналіт не є флуоресцентною, її присутність можна виявити після проведення якісної реакції, яка протікає з утворенням забарвлених продуктів. Так, адсорбований на поверхні МІП мембран зі зразків стічних вод фенол виявляли завдяки утворенню забарвлених у яскраво-малиновий колір комплексних сполук з 4-аміноантипірином за присут-

ності ферриціаніду калію у лужному середовищі [39]. Аналогічний принцип було застосовано при створенні сенсорних систем для визначення поширеного азотистого метаболіту креатиніну [40].

На відміну від біосенсорів на основі природних молекул сенсори на основі біоміметиків можуть зберігатись протягом 12–18 місяців за кімнатної температури [37–40].

Поряд зі створенням сенсорів на основі біоміметиків, перспективним напрямком розвитку біосенсорики є створення сенсорів для неінвазивної діагностики. Такі сенсори не передбачають пошкодження шкіри чи слизових оболонок для відбору проби, на відміну від поширених сьогодні глюкометрів. «Безкровний» аналіз є важливим для новонароджених, для пацієнтів старшого віку і особливо важливим для пацієнтів з гемофілією. Є також групи пацієнтів, зокрема діабетики чи спортсмени, для яких бажаний неперервний аналіз рівня певних метаболітів.

Зважаючи на це останнім часом виконуються роботи з розроблення так званих «носібельних» сенсорів, які дають змогу визначати аналіти у слюзах, слині, поті, а також інтерстиційній рідині. Сьогодні розроблено носібельні сенсори, призначені для визначення патогенних бактерій, які кріпляться до поверхні зубів [41]. Подібні сенсори створено для моніторингу показника рН слини, а також для визначення вмісту фториду та лактату в ній [42]. Незважаючи на мініатюрний розмір такі сенсори окрім чутливих електродів містять також мініатюрний передатчик сигналу та джерело живлення. Розроблено «носібельні» сенсори, вбудовані у м'які контактні лінзи, для аналізу вмісту глюкози у слюзах, що корелює з її вмістом у крові. Окрім власне біосенсора такі пристрої мають елементи живлення та бездротову електроніку [43]. Як джерело енергії для таких сенсорів зазвичай використовують так звані біопаливні елементи, що можуть працювати на глюкозі або аскорбіновій кислоті.

Розроблено цілий ряд епідермальних сенсорів у вигляді тимчасових татувань, які застосовують для визначення

рівню метаболітів у поті, зокрема лактату, рівень якого є індикатором фізичного стресу у спортсменів, а також амонію та кальцію [44]. Сенсорний пристрій зазвичай друкують на клейких підкладках з бавовни, шерсті чи нейлону та кріплять на шкірі як пластир.

Запропоновано також сенсори для постійного моніторингу глюкози у інтерстиційній рідині, які мають вигляд годинника [45]. Аналіз ґрунтується на проходженні глюкози через неушкоджену шкіру при прикладанні електричного струму невеликої інтенсивності. На жаль, такі пристрої не знайшли широкого застосування, оскільки іонтофорез викликає подразнення шкіри при тривалому носінні таких годинників.

Сенсорні пристрої такого типу можуть бути складовими більш складних систем, зокрема так званої штучної підшлункової залози (фірма Pancreum, США), яка має сенсор глюкози, дані з якого передаються на інсулінову помпу, тоді як система автоматично контролює дозу інсуліну, що вводиться пацієнту.

Прогрес у біосенсорикі став можливим завдяки розвитку технологій. Так, з розвитком технологій 3-D друкування, з'явилась можливість отримувати сучасні функціональні глюкометри, надруковані на папері або пластику. У недалекому майбутньому буде можливим поєднання біосенсорів для детектування різноманітних речовин зі смартфонами [46].

Висновки. Біосенсорика є важливою галуззю сучасної аналітичної біотехнології, нагальна потреба у якій зумовлена необхідністю створення простих у застосуванні пристроїв для контролю стану здоров'я людини, а також контролю якості води, продуктів харчування, безпечності довкілля у режимі реального часу у домашніх чи польових умовах. Перспективним напрямком розвитку біосенсорики є створення високостабільних сенсорних пристроїв на основі штучних аналогів біологічних рецепторів, що поєднують високу селективність при розпізнаванні різноманітних аналітів з високою стабільністю, властивою синтетичним матеріалам за жорстких умов

зберігання та використання. Біосенсорні пристрої можуть бути як інтегровані у різноманітні аналітичні системи, так і в організм для безперервного моніторингу ряду речовин та метаболітів. Одним з

найважливіших напрямків розвитку сучасної біосенсорики є неінвазивна діагностика, яка не передбачає пошкодження шкіри чи слизових оболонок при відборі проб для аналізу.

1. *Thompson P. M.* Pathologic Lesions in Neurodegenerative Diseases / P. M. Thompson, H. V. Vinters // *Progress in Molecular Biology and Translational Science*. – 2012. – Vol. 107. – P. 1–40.
2. *An Instrument to Collect Data on Frequency and Intensity of Symptoms in Older Palliative Cancer Patients: A Development and Validation Study* / A. Van Lancker, D. Beeckman, S. Verhaeghe, et al. // *European Journal of Oncology Nursing*. – 2016. – Vol. 21. – P. 38–47.
3. *Bradley C.* Life Events and the Control of Diabetes Mellitus / C. Bradley // *Journal of Psychosomatic Research*. – 1979. – Vol. 23, No 2. – P. 159–162.
4. *Halimi S.* Le diabète Une épidémie silencieuse / S. Halimi // *Médecine des Maladies Métaboliques*. – 2013. – Vol. 7, No 5. – P. 495.
5. *Gabor-Harosa F. M.* Proposed Model for a Romanian Register of Chronic Diseases in Children / F. M. Gabor-Harosa, O. P. Stan, L. Daina, F. Mocean // *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. – 2016. – Vol. 130. – P. 198–204.
6. *Lauková D.* Medico-Social Aspects of Patients with Bronchial Asthma / D. Lauková // *Kontakt*. – 2015. – Vol. 17, No 2. – P. e103–e115.
7. *Sun N.* The Acceptance of Personal Health Devices among Patients with Chronic Conditions / N. Sun, P.-L. P. Rau // *International Journal of Medical Informatics*. – 2015. – Vol. 84, No 4. – P. 288–297.
8. *IUPAC.* Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the «Gold Book»). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997).
9. *Nanomaterial-Based Biosensors for Environmental and Biological Monitoring of Organophosphorus Pesticides and Nerve Agents* / W. Zhang, A. M. Asiri, D. Liu, et al. // *TrAC Trends in Analytical Chemistry*. – 2014. – Vol. 54. – P. 1–10.
10. *Various Instrumental Approaches for Determination of Organic Acids in Wines* / J. Zeravik, Z. Fohlerova, M. Milovanovic, et al. // *Food Chemistry*. – 2016. – Vol. 194. – P. 432–440.
11. *Arugula M. A.* Biosensors for Detection of Genetically Modified Organisms in Food and Feed / M. A. Arugula, A. L. Simonian // *Genetically Modified Organisms in Food*. – 2016. – P. 97–110.
12. *Biosensors in Forensic Analysis. A Review* / P. Yáñez-Sedeño, L. Agüí, R. Villalonga, et al. // *Analytica Chimica Acta*. – 2014. – Vol. 823. – P. 1–19.
13. *Biomimetic Membranes Based on Molecularly Imprinted Conducting Polymers as a Sensing Element for Determination of Taurine* / J. Kupis-Rozmyslowicz, M. Wagner, J. Bobacka, et al. // *Electrochimica Acta*. – 2016. – Vol. 188. – P. 537–544.
14. *Mehrotra P.* Biosensors and Their Applications – A Review / P. Mehrotra // *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. – 2016. – Vol. 6, Issue 2. – P. 153–159.
15. *Clark Jr L.C.* Electrode Systems for Continuous Monitoring in Cardiovascular Surgery / L. C. Clark Jr, C. Lyons // *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 1962. – Vol. 102. – P. 29–45.
16. *Creatinine and Urea Biosensors Based on a Novel Ammonium Ion-Selective Copper-Polyaniline Nano-Composite* / M. Zhybak, V. Beni, M.Y. Vagin, et al. // *Biosensors and Bioelectronics*. – 2016. – Vol. 77. – P. 505–511.
17. *Ghosh T.* A Novel Third Generation Uric Acid Biosensor Using Uricase Electro-Activated with Ferrocene on a Nafion Coated Glassy Carbon Electrode / T. Ghosh, P. Sarkar, A. P. Turner // *Bioelectrochemistry*. – 2015. – Vol. 102. – P. 1–9.
18. *Biosensors Based on Electrochemical Lactate Detection: A Comprehensive Review* / K. Rathee, V. Dhull, R. Dhull, et al. //

- Biochemistry and Biophysics Reports. – 2016. – Vol. 5. – P. 35–54.
19. *Application of Creatinine-Sensitive Biosensor for Hemodialysis Control* / O. A. Zinchenko, S. V. Marchenko, T. A. Sergeyeva, et al. // Biosensors and Bioelectronics. – 2012. – Vol. 35. – P. 466–469.
20. *Bahadır E. B. Electrochemical Biosensors for Hormone Analyses* / E. B. Bahadır, M. K. Sezgentürk // Biosensors and Bioelectronics. – 2015. – Vol. 68. – P. 62–71.
21. *Comparison of Biosensor Platforms in the Evaluation of High Affinity Antibody-Antigen Binding Kinetics* / D. Yang, A. Singh, H. Wu, et al. // Analytical Biochemistry. – 2016. – Vol. 508. – P. 78–96.
22. *Application of Enzyme Field Effect Transistors for Fast Detection of Total Glycoalkaloids Content in Potatoes* / V. N. Arkhy-pova, S. V. Dzyadevych, A. P. Soldatkin, et al. // Sensors and Actuators B: Chemical. – 2004. – Vol. 103, Issues 1–2. – P. 416–422.
23. *Thin-Film Amperometric Multibiosensor for Simultaneous Determination of Lactate and Glucose in Wine* / L. V. Shkotova, N. Y. Piechniakova, O. L. Kukla, et al. // Food Chemistry. – 2016. – Vol. 197. – P. 972–978.
24. *Amperometric Biosensor for Ethanol Detection Based on Alcohol Oxidase Immobilised within Electrochemically Deposited Resydrol Film* / L. V. Shkotova, A. P. Soldatkin, M. V. Gonchar, et al. // Materials Science and Engineering: C. – 2006. – Vol. 26, No 2–3. – P. 411–414.
25. *Carbon Fibre-Based Microbiosensors for in Vivo Measurements of Acetylcholine and Choline* / O. N. Schuvailo, S. V. Dzyadevych, A. V. El'skaya, et al. // Biosensors and Bioelectronics. – 2005. – Vol. 21, No 1. – P. 87–94.
26. *Highly Sensitive Localized Surface Plasmon Resonance Immunosensor for Label-Free Detection of HIV-1* / J. H. Lee, B.-C. Kim, B. K. Oh, et al. // Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine. – 2013. – Vol. 9, No 7. – P. 1018–1026.
27. *MultisHRP-DNA-Coated CMWNTs as Signal Labels for an Ultrasensitive Hepatitis C Virus Core Antigen Electrochemical Immunosensor* / C. Ma, M. Liang, L. Wang, et al. // Biosensors and Bioelectronics. – 2013. – Vol. 47. – P. 467–474.
28. *Blueprint of Quartz Crystal Microbalance Biosensor for Early Detection of Breast Cancer through Salivary Autoantibodies against ATP6AP1* / S. Arif, S. Qudsia, S. Urooj, et al. // Biosensors and Bioelectronics. – 2015. – Vol. 65. – P. 62–70.
29. *Evtugyn G. Electrochemical DNA Sensors and Aptasensors Based on Electropolymerized Materials and Polyelectrolyte Complexes* / G. Evtugyn, T. Hianik // TrAC Trends in Analytical Chemistry. – 2016. – Vol. 79. – P. 168–178.
30. *Discrimination of Single Base Mismatched Oligonucleotides Related to the rpoB Gene of Mycobacterium Tuberculosis Using Surface Plasmon Resonance Biosensor* / A. Rachkov, S. Patskovsky, A. Soldatkin, M. Meunier // Biotechnology and Applied Biochemistry. – 2013. – Vol. 60, No 4. – P. 453–458.
31. *Hasanzadeh M. Pharmacogenomic Study Using bio- and Nanobioelectrochemistry: Drug–DNA Interaction* / M. Hasanzadeh, N. Shadjou // Materials Science and Engineering: C. – 2016. – Vol. 61. – P. 1002–1017.
32. *Development and Characterization of a Novel Immobilized Microbial Membrane for Rapid Determination of Biochemical Oxygen Demand Load in Industrial Wastewaters* / S. Rastogi, A. Kumar, N. Mehra, et al. // Biosensors and Bioelectronics. – 2003. – Vol. 18, No 1. – P. 23–29.
33. *Euzet P. A Crosslinked Matrix of Thylakoids Coupled to the Fluorescence Transducer in Order to Detect Herbicides* / P. Euzet, M. T. Giardi, R. Rouillon // Analytica Chimica Acta. – 2005. – Vol. 539, No 1–2. – P. 263–269.
34. *Electrochemical Sensors Using Gold Submicron Particles Modified Electrodes Based on Calcium Complexes Formed with Alizarin Red S for Determination of Ca²⁺ in Isolated Rat Heart Mitochondria* / J. X. Yang, Y. B. He, L. N. Lai, et al. // Biosensors and Bioelectronics. – 2015. – Vol. 66. – P. 417–422.
35. *Extending the Capabilities of an Antenna / Chip Biosensor by Employing Various Insect Species* / P. Schroth, M. J. Schöning, H. Lüth, et al. // Sensors and Actuators B: Chemical. – 2001. – Vol. 78, No 1–3. – P. 1–5.

36. Wulff G. Molecular Imprinting in Cross-Linked Materials with the Aid of Molecular Templates — A Way towards Artificial Antibodies / G. Wulff // *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* — 1995. — Vol. 34. — P. 1812–1832.
37. Афлатоксинселективні молекулярно імпринтовані полімерні мембрани на основі акрилатполіуретанових напіввзаємопроникних полімерних сіток / Т. А. Сергеева, О. В. Пілецька, О. О. Бровко та ін. // *Укр. біохім. журн.* — 2007. — Т. 79, № 5. — С. 109–115.
38. Сенсорна система на основі молекулярно імпринтованих полімерних мембран для селективного визначення афлатоксину В1 / Т. А. Сергеева, О. В. Пілецька, Л. А. Гончарова, та ін. // *Укр. біохім. журн.* — 2008. — Т. 80, № 3. — С. 84–93.
39. Towards Development of Colorimetric Test-Systems for Phenols Detection Based on Computationally-Designed Molecularly Imprinted Polymer Membranes / T. A. Sergeyeva, L. A. Gorbach, O. A. Slinchenko, et al. // *Mater. Sci. Eng. C.* — 2010. — Vol. 30. — P. 431–436.
40. Colorimetric Test-Systems for Creatinine Detection Based on Composite Molecularly Imprinted Polymer Membranes / T. A. Sergeyeva, L. A. Gorbach, E. V. Piletska, et al. // *Analyt. Chim. Acta.* — 2013. — Vol. 770. — P. 61–168.
41. Graphene-Based Wireless Bacteria Detection on Tooth Enamel / M. S. Mannoer, H. Tao, J. D. Clayton, et al. // *Nat. Commun.* — 2012. — Vol. 3. — P. 763–770.
42. Kim J. Non-invasive Mouthguard Biosensor for Continuous Salivary Monitoring of Metabolites / J. Kim, G. Valdés-Ramírez, A. J. Bandoekar // *Analyst.* — 2014. — Vol. 139. — P. 632–1636.
43. A Contact Lens with Integrated Telecommunication Circuit and Sensors for Wireless and Continuous Tear Glucose Monitoring / H. Yao, A. Shum, M. Cowan, et al. // *J. Microchem. Microeng.* — 2012. — P. 075007–0750016.
44. Electrochemical Tattoo Biosensors for Real-Time Non-invasive Lactate Monitoring in Human Perspiration / W. Jia, A. J. Bandoekar, G. Valdes-Ramirez, et al. // *Anal. Chem.* — 2013. — Vol. 85. — P. 6553–6560.
45. Clinical Evaluation of the GlucoWatch 1 Biographer: A Continual, Non-invasive Glucose Monitor for Patients with Diabetes / M. J. Tierney, J. A. Tamada, R. O. Potts, et al. // *Biosens. Bioelectron.* — 2001. — No 16. — P. 621–629.
46. Smartphone-based Biosensors: A Critical Review and Perspectives / A. Roda, E. Michelini, M. Zangheri, et al. // *TrAC Trends in Analytical Chemistry.* — 2016. — Vol. 79. — P. 317–325.

Одержано 05.06.2016

Т. А. Сергеева, А. В. Ельская

Биосенсоры. Соединение живого с неживым

Статья посвящена принципам создания аналитических приборов нового поколения — биосенсоров. Рассмотрены основные предпосылки возникновения биосенсорики и области применения таких приборов, устройство (основные компоненты) и принципы работы биосенсоров, классификации по типу преобразователя и биологического материала, используемого как чувствительный элемент биосенсора, преимущества и недостатки использования биосенсоров в аналитической биотехнологии, альтернативные подходы к созданию высокостабильных биосенсорных устройств, в которых биомacroмолекулы заменены на их синтетические аналоги (полимеры-биомиметики). В качестве примеров биосенсорных устройств приведены разработки ведущих зарубежных ученых и собственные достижения авторов в биосенсорики. Обсуждаются перспективы развития этой области науки.

Ключевые слова: биосенсор, биосенсорики, полимеры-биомиметики, молекулярно-импринтованные полимеры.

ПРОБЛЕМЫ РОЗВИТКУ НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

УДК 330.322.1:001+338.001.36

И. А. Булкин

Приоритеты удельного финансирования НИОКР в Украине в дисциплинарном аспекте

Предложена методология оценивания научно-технических приоритетов в Украине на основе Классификации отраслей науки (КОН) и показателя финансирования НИОКР на одного работника основной деятельности (удельного финансирования). Объектами оценивания на приоритетность являются группы наук и отдельные научные дисциплины, полученные в результате разбиения массива объектов КОН для отражения особенностей финансирования НИОКР в сравнении со средней его величиной в научной системе (общесистемной средней). Приоритетность научных дисциплин и групп наук оценивается на основании: уровня удельного финансирования в сравнении с групповой и общесистемной средней (для дисциплин) и другими групповым средними и общесистемной средней (для групп наук); длительности периода позитивного тренда удельного финансирования в последние годы; динамики численности работников основной занятости, размерности оцениваемых объектов в кадровом измерении в сравнении с другими объектами аналогичного уровня классификации. Исследование показало, что на уровне групп наук приоритетными являются технические науки, но их первенство стало следствием кризиса финансирования НИОКР в остальных группах наук в последние два года. В 2006–2012 годах конкуренцию техническим наукам оказывали социальные науки, что позволяет квалифицировать как приоритетные объекты в прошлом. Перечень приоритетных объектов на уровне дисциплин по состоянию на 2015 год оказался очень узким: в группе естественных наук — химические науки, в группе технических наук — химические технологии, в группе гуманитарных наук — искусствоведение, а в группе социальных наук — национальная безопасность.

Ключевые слова: Классификация отраслей науки, объект Классификации отраслей науки, научные исследования и опытно-конструкторские разработки, группа наук, удельное финансирование, групповая средняя, общесистемная средняя, приоритет.

Постановка проблемы. Выявление фактических приоритетов научно-технической деятельности является достаточно непростой задачей. В противовес широко известным официальным положениям, легализующим научно-политический инструмент выделения приоритетов, определяющим список приоритетов (представлены в нормативно-законода-

тельной базе Украины [1–4]), но не обеспечивающим качественный мониторинг их реализации, фактические приоритеты развития науки и техники всегда оставляют след, отражаемый в системе статистических показателей, в том числе финансовых. Для корректного обобщения накопленной инерции в развитии научно-технического потенциала статистический анализ финансовых показателей

© И. А. Булкин, 2016

является необходимостью — как минимум для идентификации сложившихся пропорций объекта управления, которые при последующей корректировке приоритетов предстоит либо закрепить, либо изменить. Мы будем исходить из того, что приоритетным является то, на поддержку чего заинтересованные субъекты готовы выделять финансовые средства, причём делают это на долговременной основе с рядом уточняющих условий, которые будут рассмотрены ниже.

Традиционно приоритеты научно-технической деятельности формулируются с опорой на предметно-тематический аспект производимых работ или же на характеристику ожидаемых результатов, которые предполагается внедрить в технологические решения и социально-экономическую практику. Научная проблема заключается в том, что перевод семантики приоритетов в категории действующих статистических форматов встречается с большими техническими сложностями — по той причине, что приоритеты в большинстве случаев привязываются к варьирующимся во времени по престижности (значимости) научным направлениям и технологическим задачам (как правило, имеющим междисциплинарный характер), а учётный фильтр дисциплинарных классификаций отражает состояние работ, жёстко объединённых общностью объекта и предмета исследования. К тому же научное направление, получающее приоритетный статус, является лишь фрагментом научной дисциплины. Поэтому рассуждение о приоритетной или непероритетной научной дисциплине всегда оказывается условным, ибо базируется на огрублённой статической модели. Впрочем, такой подход сохраняет познавательную ценность — он позволяет дать оценку возможностей дисциплинарных учётных фильтров для нужд мониторинга научно-технических приоритетов путём их апробации на реальной фактологической базе о развитии отечественного научно-технического потенциала, что и является целью данной статьи. В ходе исследования мы сфоку-

сируемся на таком производном показателе финансирования научно-технических работ как величина удельных расходов на НИОКР на одного работника основной деятельности. Его выбор обусловлен потребностью ответа на вопрос о мере выделяемых финансовых ресурсов, интенсивность поступления которых наиболее логично нормировать относительно совокупности работников, участвующих в научно-технических работах определённого дисциплинарного профиля и обеспечивающих их проведение. В украинской статистике ей соответствует категория «работники основной деятельности». Выделение более узких категорий, к примеру «исследователей», на наш взгляд, является нецелесообразным, поскольку их доля в персонале научных организаций вариативна и зависит от особенностей технологии НИОКР в конкретных областях знания. К тому же реципиентом финансирования является персонал в совокупности, а вычленение объёма ресурсов, поступающего собственно исследователям, на практике нереализуемо.

Методология и результаты. Для отражения дисциплинарного поля научного поиска из совокупности учётных фильтров, используемых современной отечественной статистикой научно-технической деятельности, обратимся к так называемой Классификации по отраслям наук (КОН). К положительным сторонам КОН относится её компактность (разрешающая способность — 38 объектов), что обуславливает её популярность среди учёных в сравнении с Классификацией видов научно-технической деятельности (КВНТД), в которой выделялось около 400 объектов. К тому же, в отличие от КВНТД, прекратившей действие с 2012 года, КОН имеет более длительный срок практического использования — начиная с 1995 года, а в расширенном варианте (относительно перечня научных специальностей Высшей аттестационной комиссии, который и лёг в основу классификации) — с 2002 года. Принимая во внимание так и не состоявшуюся в отечественной статистической

практике замену КВНТД на Классификацию видов научных исследований и разработок, следует сделать вывод, что в настоящее время КОН остаётся единственной классификацией, отражающий дисциплинарный аспект НИОКР в Украине. Однако невысокая в сравнении с КВНТД разрешающая способность КОН вносит в идентификацию приоритетов немалую условность, происходящую из сомнительного способа нормирования состава объектов, включаемых в классификацию. Так, с работами в области философских или медицинских наук, внутренне качественно гомогенных, соседствуют НИОКР в такой комплексной группировке как «металлургия, металлообработка и машиностроение»¹. Но при этом все объекты в формате КОН, помимо четырёх сводных групп наук и неразлагаемого остатка в лице организаций многоотраслевого профиля, имеют тождественный иерархический статус. Поэтому выявить, что же именно является приоритетным внутри упомянутого комплексного объекта (например, металлургия или металлообработка), оказывается невозможным. Это обстоятельство, на наш взгляд, следует отнести к безусловному базовому дефекту КОН. Парадоксально, но вплоть до 2002 года в ней вообще отсутствовала полноценная структурная декомпозиция технических наук. Именно поэтому временной лаг нашего исследования мы ограничим 2002–2015 гг.

Моментом, который может вызвать активную дискуссию, являются принципы присвоения объекту рассматриваемой классификации статуса приоритетного, особенно при абстрагировании от информации, касающейся научно-политических акцентов в более развитых странах и текущей мировой исследова-

тельской моды. Нам представляется, что «лобовой» компаративистский подход к ранжированию объектов исключительно на основе их удельных показателей должен быть дополнен учётом ряда важных обстоятельств.

Во-первых, объекты КОН существенно различаются по размерности, индикатором которой автором выбрана численность персонала. Более крупный объект КОН объективно сложнее поддерживать на повышенном уровне финансирования, поэтому при формировании суждения об его приоритетности факт долговременного превышения им среднего уровня финансирования должен цениться выше экстремальной динамики финансирования с большой амплитудой, которая характерна для небольших объектов.

Во-вторых, использование удельного показателя (который по логике своего построения является производным) должно обязательно дополняться рассмотрением направленности динамики первообразных для него абсолютных величин, причём и финансовом, и в кадровом аспектах. То есть следует выяснить, какие именно обстоятельства формируют тренд в динамике объекта КОН: или резкое сокращение кадров нём, или реальное увеличение его финансирования. Отметим, что на уровне экономической системы приоритетность науки стабильно снижается, регулярно устанавливая негативные исторические рекорды как в абсолютном, так и в относительном измерении (рис. 1).

В сравнении с локальным максимумом 2004 года объём затрат на НИОКР в 2015 году в постоянных ценах сократился в 2,08 раза, а в соотношении с размерами ВВП — в 2,0 раза. Против 2003 года, когда был зафиксирован локальный максимум наукоёмкости ВВП (на интервале 1995–2015 гг.), падение доли затрат на НИОКР в 2015 году достигло 2,18 раза. Таким образом, тенденция имеет явно выраженную отрицательную динамику, что заставляет скорректировать трактовку приоритетности в сторону необязательности положительных годовых

¹ В рамках формата родственной КОН в отображении дисциплинарного аспекта КВНТД работы в области металлургии, металлообработки и машиностроения включали в себя 65 (!) структурных элементов. Разумеется, каждый из них объективно имеет собственную траекторию эволюции, поэтому усреднение их параметров ведёт к заведомому снижению корректности рассуждения о приоритетности.

изменений расходов на НИОКР на уровне элементов системы (ещё в 2013 году после двухлетнего роста без этого было

бы не обойтись), главное — чтобы темпы снижения абсолютных затрат на НИОКР были меньше базы сравнения.



Рис. 1. Основные параметры финансирования научно-технической деятельности в Украине

Источник: расчёт автора на основе базы данных Государственной службы статистики Украины

Позитивность же цепных приростов удельного финансирования объекта КОН (помимо его повышенного абсолютного уровня) при стабильности или минимальной мере сокращения численности кадров в нём в современных условиях следует отнести к признакам его фактической приоритетности.

В-третьих, сравнение объектов КОН по уровню удельного финансирования следует проводить на уровне групп наук с последовательным сравнением индивидуальных значений с групповым, а затем и с общесистемным средним уровнем соответствующих годов. Если удельное финансирование какого-либо объекта КОН превышает общесистемную среднюю, его величина становится более сильным аргументом в пользу его приоритетности. В противоположной ситуации (если

оно выше групповой, но ниже общесистемной средней) его величина недостаточна для вывода о приоритетности объекта КОН.

Разбиение массива объектов КОН на группы наук обусловлено потребностью в отражении особенностей технологии проводимых НИОКР относительно среднего уровня по системе. Если в технических науках в себестоимости НИОКР значительна доля материальных затрат (для приобретения приборов, реактивов и иных предметов и средств научного труда, эксплуатации лабораторного оборудования, создания опытных образцов и т. д.), то в социальных и гуманитарных науках она, напротив, незначительна. Поскольку разделение материальных затрат по видам в инструктивных документах прописано недостаточно чётко, для

отражения важности материально-технических условий в трудовых процессах мы обратимся к обратному индикатору — доле оплаты труда во внутренних текущих затратах на НИОКР, а выводы будем строить с учётом характера их связи. Естественным следствием этого является повышенный уровень удельного финансирования в более технически насыщенных объектах КОН при прочих равных условиях.

Таким образом, имеем следующие **критерии приоритетности** объектов КОН:

1) превышение объектом КОН среднего уровня удельного финансирования по научной системе; чем больше величина этого превышения, тем приоритетнее объект КОН;

2) период, в течение которого удельное финансирование объекта КОН превышает групповую и общесистемную среднюю; чем дольше такой период — чем выше приоритетность группы наук или объекта КОН;

3) тренд удельного финансирования группы наук или объекта КОН в последние годы; чем более позитивный характер имеет этот тренд, тем выше приоритетность объектов КОН;

4) на приоритетность группы наук или объекта КОН указывает стабильность, рост или незначительное снижение занятости;

5) величина группы наук или объекта КОН среди иных групп наук или объектов КОН в кадровом измерении; чем крупнее объект КОН — тем значимее его отрыв среднegrupповых величин.

Как правило, общесистемная средняя тяготеет к величине ее ведущего структурного элемента. Однако в случае выраженной дисперсии значений между её элементами динамика общесистемной средней приобретает индивидуальные черты. Так, среднее финансирование одного работника основной деятельности (групповая средняя) в группе технических наук (рис. 2), как структурно наиболее весомых, всегда превышала общесистемную среднюю, но мера ее отклонения от общесистемной средней существенно варьировалась. В 2007–2008 годах она была

минимальной, причём не только от общесистемной средней, но и от других групповых средних. В 2003–2005 и 2013–2015 годах дисперсия между общесистемной и групповой средней для технических наук, напротив, была повышенной (исторический максимум зафиксирован в 2015 году), хотя в эти периоды в динамике совокупного финансирования НИОКР в Украине наблюдались противоположные тенденции. Как выход на локальный максимум финансирования НИОКР в 2004 году (за предшествовавшее пятилетие прирост составил 54,6%), так и очередной этап ускоренного развала научной системы (в последние два года) сопровождался существенным увеличением разнообразия в экономических условиях функционирования организаций различных отраслей науки. Снижение дисперсии между значениями удельного финансирования на уровне групп наук может выступить индикатором консервации научно-политического курса, что, впрочем, не отрицает его умеренную функциональность. Сочетание же возрастающей дисперсии между величинами удельного финансирования на уровне групп наук с падением объёма бюджетного финансирования, создающего дополнительную вне рыночную подпитку, свидетельствует уже не о консервативном курсе, а о сугубо реактивном — реальная мера спроса на продукцию различных объектов КОН оказалась слишком разнящейся.

На уровне *групп наук* технические науки являются самым крупным реципиентом финансовых ресурсов (на всём исследуемом временном интервале — не менее 54,9% от общего объёма финансирования) и пока что сохраняют первенство по доле работников основной деятельности (самое низкое ее значение было в 2015 году (48,6%)). По величине удельного финансирования одного работника основной занятости эта группа всегда превосходила любую другую группу, и превышение колебалось от 6,5% (2008 год) до 31,6% (2015 год). Принимая во внимание повышенную долю текущих материальных затрат в себестоимости НИОКР в технических на-

уках (до 40% от объёма текущих затрат, для сравнения в социальных и гуманитарных науках — до 8%), такое положение долгое время нельзя было признать удовлетворительным, поскольку НИОКР в технических науках при одинаковых расходах на оплату труда будут обходиться дороже, чем в социальных, как минимум в 1,6 раза.

То есть превышение удельного финансирования технических наук лишь

на 15–25% не могло гарантировать покрытие потребностей в практической доводке опытных образцов и технологических решений. Учтём и максимальные масштабы кадровых потерь в этой группе в 2002–2015 годах (в 2,14 раза), что привело к ускоренному росту показателя ее удельного финансирования. Поэтому о номинальной приоритетности технических наук следует утверждать с оговорками.

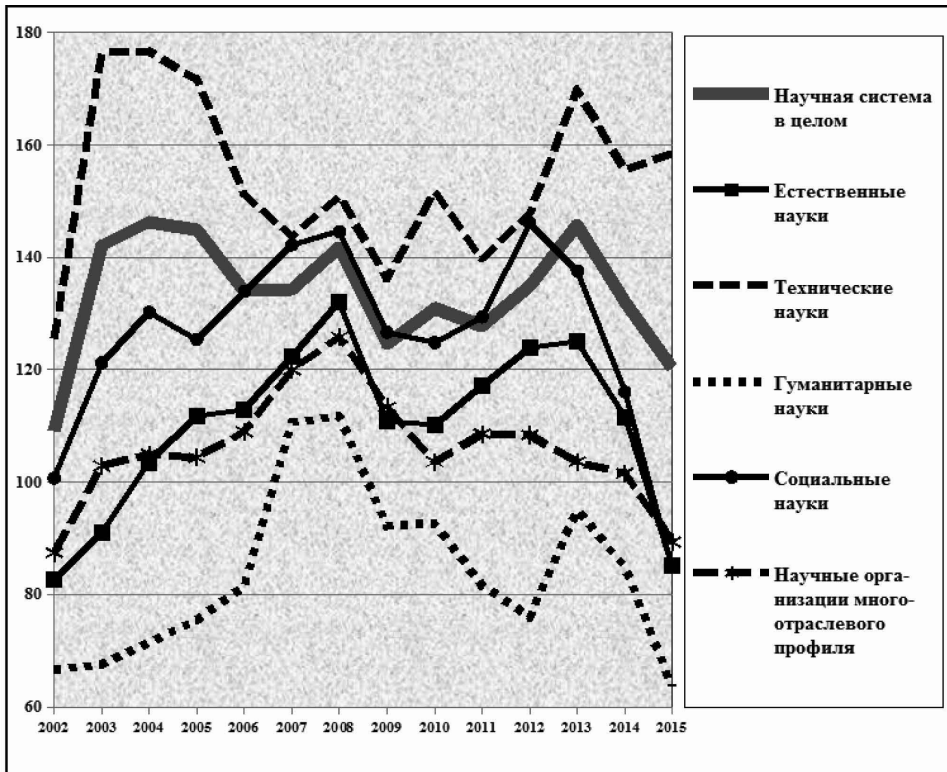


Рис. 2. Удельное финансирование работников основной деятельности по группам наук, пост. цены 2015 г., тыс. грн

Источник: расчёт автора на основе базы данных Государственной службы статистики Украины

Обратим внимание на то, что в 2007 и 2012 годах уровень удельного финансирования в социальных науках вплотную приблизился к уровню технических, где материальная составляющая в себестоимости НИОКР заметно ниже, а сокращение кадров за аналогичный период

было гораздо меньшим (в 1,29 раза за весь период и в 1,41 раза за последнее пятилетие). Хотя социальные науки ввиду относительной незначительности величины кадрового потенциала слабо влияют на формирование итоговых значений по массиву объектов КОН, колебания

групповой средней удельного финансирования относительно общесистемной средней для социальных наук оказались самыми интенсивными (технические науки всегда превосходили общесистемную среднюю, а остальные группы до неё не доходили). В 2006–2009 и 2011–2012 годах удельное финансирование в группе социальных наук превосходило как общесистемную среднюю, так и все остальные групповые средние за исключением технических наук. При пересчёте уровня удельного финансирования по пропорции себестоимости работ в технических науках именно социальные науки первенствовали в эти годы, а пиковое значение удельного финансирования в социальных науках пришлось на 2012 год (146,1 тыс. грн или 108,3% от средней величины по научной системе). Однако в последние три года удельное финансирование в социальных науках сократилось в 1,72 раза, то есть в большей мере, нежели в любой (!) другой группе наук, что прямо свидетельствует о девальвации их значимости для нужд развития страны.

Естественные науки по величине удельного финансирования всегда уступали общесистемной средней, а также групповым средним в технических и социальных науках (в последних — кроме 2015 года). Минимальное отклонение групповой средней удельного финансирования в естественных науках от общесистемной средней наблюдалось в 2008 году, когда в естественных науках было зафиксировано пиковое значение этого показателя (132,0 тыс. грн). Хотя руководству организаций в области естественных наук почти удалось демпфировать последствия мирового финансового кризиса, что привело к росту их удельного финансирования до 125 тыс. грн, политико-экономические потрясения 2014–2015 годов обвалили его и для этой группы (сокращение составило 1,47 раза). Принимая во внимание повышенную долю материальных затрат в себестоимости НИОКР в естественных науках (уступающую только техническим наукам) на фоне их невысокого абсолютного уровня (минимальное отклоне-

ние от общесистемной средней — 6,8%), группу естественных наук следует признать устойчиво неприоритетной.

Удельное финансирование в группе *гуманитарных наук* уступало всем своим визави на протяжении всего (!) периода наблюдения. Принимая во внимание незначительные различия в себестоимости исследований в этой группе наук и в группе социальных наук её следует квалифицировать как неприоритетную. Хотя гипотетическая стабилизация удельного финансирования в этой группе наук на уровне 2007–2008 гг. (110–112 тыс. грн) позволила бы избежать такого вывода, поскольку гуманитарные науки оказались единственной группой наук, где происходил устойчивый рост численности работников основной деятельности: даже в кризисном 2015 году она превысила уровень 2002 года в 1,41 раза. В экономическом плане между исследованиями в социальных и гуманитарных науках нет принципиальных отличий, поскольку величина доли оплаты труда во внутренних текущих затратах на НИОКР в них вполне сопоставима, а в некоторые годы, согласно данным, группа гуманитарных наук была более зависима от материальной базы, чем группа социальных наук.

Научные организации *многоотраслевого профиля* в большинстве своём являются крупными ВУЗами с избыточно широким дисциплинарным спектром деятельности, в результате чего тематика их работ не вписывается в формат квалификационных признаков профиля деятельности. Уровень удельного финансирования НИОКР в этой группе организаций никогда не претендовал на первенство; временами он приближался к удельному финансированию в естественных науках, но всегда был выше, чем в гуманитарных науках. Впрочем, такая оценка является определённым учётным трюком, поскольку работы в ВУЗах традиционно осуществляются с привлечением ресурсной базы из сферы образования — как профессорско-преподавательского персонала, так и доходов учебных заведений от подготовки кадров. Поэтому учётная

база статистики научно-технической деятельности позволяет сформировать лишь условную картину интенсивности удельного финансирования в этом сегменте научной системы, а его прямое сравнение с другими группами наук будет некорректным по базе сравнения. Реальные возможности сектора многоотраслевых организаций всегда выше официально регистрируемых (в частности, в 2014 году в 25 ВУЗах при наличии финансирования на научно-технические цели численность исследователей была задекларирована как нулевая, а в 63 их численность не превышала 10 человек), поэтому соотношение финансового и кадрового аспектов при таком подходе остаётся неопределённым.

На уровне *отдельных дисциплин в группе естественных наук* (рис. 3) подчеркнута неприоритетными в Украине являются *сельскохозяйственные науки*, которые на протяжении всего временного интервала исследования существенно уступали по удельному финансированию и общесистемной, и групповой средней. В 2002 году в этом объекте КОН наблюдалось самое низкое значение удельного финансирования среди всех объектов КОН в группе естественных наук за все рассматриваемые годы (чему соответствовало четвёртое место с конца среди всех объектов КОН).

Практически в аналогичном положении находятся и *медицинские науки*, уровень удельного финансирования которых лишь однажды (в 2002 году) совпал с групповой средней для естественных наук, но к 2015 году оказался в 1,19 раза меньше. Рассуждения о медицинских исследованиях как об одном из мировых приоритетов, как, впрочем, и об Украине как о мировой житнице, на практике мало во что воплотились. В таком же положении находятся и *ветеринарные науки*, в которых было зафиксировано превышение с групповой средней удельного финансирования естественных наук в 2002–2005 годах, а в 2002–2006 и 2011–2015 годах – и медицинских наук.

Особым случаем является динамика удельного финансирования в географи-

ческих науках: если в 2002–2004 годах она примерно соответствовала динамике групповой средней, то позднее – в 2005–2009 годах – географические науки оказались в жесточайшем кризисе (величина их удельного финансирования упала в 1,42 раза и они заняли второе место с конца среди всех объектов КОН). В последующие годы в удельном финансировании географических наук обнаружился устойчивый рост, в результате которого в 2014 году его уровень превзошёл общесистемную среднюю. Но такой рост был «искусственным», поскольку он произошел из-за резкого сокращения численности работников в географических науках (в 2,17 раза за три года).

Противоположной является ситуация в *геологических науках*, поскольку на протяжении 2002–2012 годов удельное финансирование этого объекта КОН либо соответствовало общесистемной средней, либо существенно её превосходило (в 2011 году превышение составило до 18,9%). В последние три года динамика кардинально изменилась, и к 2015 году удельное финансирование в геологических науках составило лишь 91,7% от групповой средней, то есть признаки приоритетности эти науки утратили.

Аналогичный тип эволюции наблюдался и в *физико-математических науках* вследствие долговременного (2002–2010 годы) превышения ими групповой средней для естественных наук, а в 2008 году – и общесистемной средней. Дисперсия значений удельного финансирования в физико-математических науках была меньше, чем в геологических, что объясняется первенством физико-математических наук по финансированию среди естественных наук, а с 2007 года, после сокращений кадров в сельскохозяйственных науках, и по кадрам. Институционально крупная область знания формирует групповую среднюю, поэтому её индивидуальные отклонения от неё не могут быть значительными. В 2012–2015 годах удельное финансирование в физико-математических науках

было ниже групповой средней, и исходя из направленности его цепных изменений в последние два года эти науки выпали из числа претендентов на приоритетный статус.

В биологических науках динамика удельного финансирования в 2002–2009 годах практически повторяла динамику групповой средней. В последующий период его динамика приобрела «пилообразную» форму, колеблясь относительно величины групповой средней с существенным выносом отклонений, а в 2011 и 2013 годах удельное финансирование в этих науках даже превышало общесистемную среднюю. Однако к 2015 году, вследствие очень резкого сокращения удельного финансирования (в 1,93

раза), его уровень опустился ниже групповой средней. Поэтому, несмотря на незначительную «просадку» численности кадров, биологические науки утратили статус приоритетности. Химические науки, напротив, можно квалифицировать как *приоритетные*: если в 2002–2005 годах их удельное финансирование мало отличалось от групповой средней, то в последующем оно постоянно превышало групповую среднюю (причём в 2008 году превышение достигло 1,63 раза, в 2012 – 1,58 раза), а начиная с 2007 – и общесистемную среднюю. Несмотря на снижение удельного финансирования химических наук в последние три года, в 2015 году оно в рекордные 1,70 раза превзошло групповую среднюю.

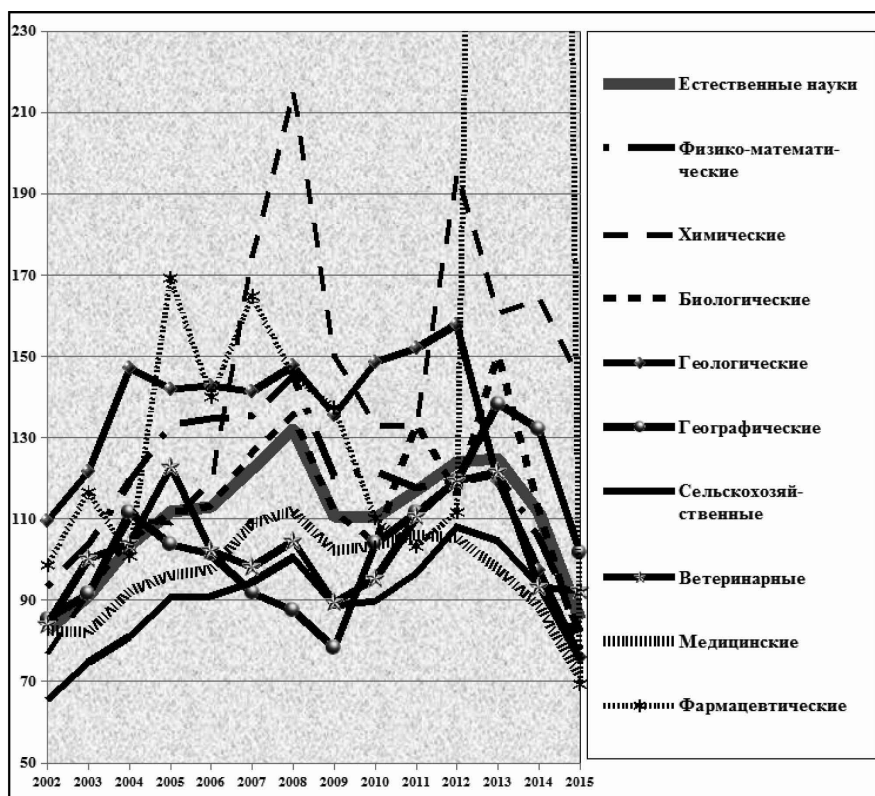


Рис. 3. Удельное финансирование работников основной деятельности в группе естественных наук, пост. цены 2015 г., тыс. грн

Источник: расчёт автора на основе базы данных Государственной службы статистики Украины

Наконец, *фармацевтические* науки продемонстрировали уникальную динамику: в течение всего периода наблюдения, за исключением 2004 и 2011–2012 годов, удельное финансирование в них превышало групповую среднюю, в 2005–2009 годах – и общесистемную среднюю, а с 2012 года наблюдался его экстремальный положительный рост. В итоге в 2014 году удельное финансирование фармацевтических наук достигло пикового значения в 919,6 тыс. грн, превысив общесистемную среднюю в 6,97 (!) раза. Можно посетовать на то, что кадровый потенциал отечественной фармацевтики сравнительно мал (в 2014 году – всего 221 работник), а рост обусловлен преимущественно вложениями в модернизацию технологической базы НИОКР (доля расходов на оплату труда снизилась до 29,4–29,8%), но факт налицо: в украинской науке в контексте КОН был достигнут рекордный уровень удельного финансирования за весь период наблюдения. Однако уже в 2015 году произошло его рекордное цепное падение, составившее 13,3 раза. При стабильности общего числа профильных организаций этот феномен может быть объяснён окончанием инвестиционной программы у лидера отрасли в области НИОКР – ПАО «Фармак», после которой вполне логично наступил этап коммерциализации вложений. Между тем падение удельного финансирования до его исторического минимума свидетельствует, что об устойчивой приоритетности фармацевтической науки говорить пока что рано.

На уровне *отдельных дисциплин* в наиболее качественно разнообразной *группе технических наук* (рис. 4) подчёркнуто неприоритетными являются *технологии продовольственных товаров*, на протяжении всего периода наблюдения существенно уступавшие по удельному финансированию групповой средней. Поскольку групповая средняя удельного финансирования для технических наук всегда была выше общесистемной средней, при выделении приоритетных объектов КОН в этой группе наук она

учитываться не будет – как более слабый критерий. Этот вывод применим и для *технологий лёгкой промышленности* (отличие лишь в том, что в 2002 году их удельное финансирование незначительно превысило групповую среднюю, но в последующем обвалилось). Чуть лучшее положение в *строительстве и архитектуре*, где удельное финансирование в 2007–2008 годах незначительно (на 1,5–3,5%) превышало групповую среднюю, но к концу периода наблюдения отстало от неё уже на целых 47,8%.

Примером приоритетного объекта КОН в прошлом являются общетехнические науки: вплоть до 2008 года величина их удельного финансирования устойчиво превосходила групповую среднюю (в 2004 году превышение достигало 30,9%), но к 2015 году она уже уступила групповой средней на 27,7%, а абсолютный уровень финансирования этих наук против 2004 года сократился в 2,02 раза.

Подобную форму имеет динамика удельного финансирования *геодезии и разработки полезных ископаемых*, однако на более низком абсолютном уровне, вследствие чего удельное финансирование этого объекта КОН характеризовалось лишь незначительным превышением групповой средней в 2007–2009 годах, которое было нивелировано последующими негативными изменениями. Другим объектом КОН со сходной динамикой является *приборостроение и электроника*. Если принять во внимание более высокое по сравнению с групповой средней удельное финансирование этого объекта КОН (кроме наблюдений 2013–2014 годов), он мог бы претендовать на присвоение статуса приоритетного. Но этот статус не может быть ему присвоен ввиду опережающего (относительно финансирования) снижения численности кадров в 3,16 раза.

Величина удельного финансирования *военных наук* продемонстрировала максимальную в технических науках амплитуду колебания (в 4,77 раза), которая оказалась большей, нежели для химических технологий (3,75 раза). Удельное финансирование военных наук только

однажды превзошло групповую среднюю, хотя это отклонение оказалось очень существенным (в 1,83 раза в 2010 году), сформировав военным наукам позитивный имидж. Однако к военным наукам в Украине относятся не все исполнители оборонных заказов, а лишь те организации, у которых в уставных документах прописана соответствующая принадлежность в формате КОН. Хотя

военные науки являются объектом КОН средней размерности, их потенциал сосредоточен всего в семи организациях, активность которых находится под влиянием нестабильных зарубежных заказов. Пока они не будут в достаточной мере компенсированы внутренним спросом, они не смогут претендовать на статус приоритетных.

Изменения удельного финанси-

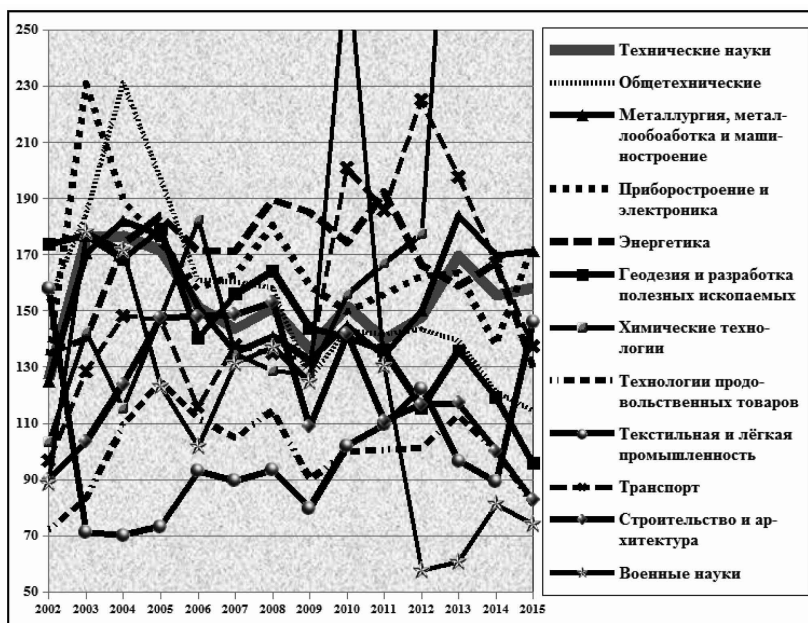


Рис. 4. Удельное финансирование работников основной деятельности в группе технических наук, пост. цены 2015 г., тыс. грн

Источник: расчёт автора на основе базы данных Государственной службы статистики Украины

вания НИОКР в области *металлургии, металлообработки и машиностроения* вследствие относительно большой размерности этого объекта КОН напрямую формируют динамику групповой средней (структурная доля этого объекта КОН в технических науках по финансированию выросла в 2002–2015 годах с 47,6 до 64,1%, по кадрам — с 47,8 до 59,3%). Удельное финансирование этого объекта КОН в течение периода наблюдения колебалось относительно групповой средней в сторону и уменьшения, и увеличения, поэтому вердикт об его при-

оритетности должен привязываться к текущему тренду его финансирования. В последние четыре года финансирование этого объекта КОН имеет тенденцию к увеличению, а уровень 2013 года оказался для него исторически максимальным (183,8 тыс. грн). Максимум превышения удельного финансирования этого объекта КОН над групповой средней (9,1%) пришелся на 2014 год. Учитывая очень крупную размерность «металлургии, металлообработки и машиностроения», такое расхождение возникает лишь тогда, когда динамика этого объекта КОН на-

ходится в противофазе с другими объектами КОН группы технических наук. Это может быть признаком наличия у объекта, как минимум, накопленной инерции развития, что даёт основание для присвоения ему статуса приоритетного. Однако в научно-политическом аспекте этот вывод, увы, бесплоден — из-за избыточно широкого качественного состава этого объекта КОН. Поэтому будет корректнее говорить лишь об условной приоритетности металлургии, металлообработки и машиностроения.

Сопоставление траекторий изменения удельного финансирования *транспорта и энергетики* с групповой средней позволяет им претендовать на получение статуса приоритетности, но только до 2013 года. Но если в случае НИОКР в области энергетики динамика кадрового потенциала к 2008 году практически стабилизировалась, то в НИОКР в области транспорта сокращение кадров было катастрофическим — с 4893 (2002 год) до 1158 чел. (2015 год). Вследствие этого знаменатель показателя удельного финансирования для транспорта оказался заниженным, поэтому факт наличия позитивного тренда удельного финансирования в 2006–2012 годах с выходом на пиковое значение в 225 тыс. грн (шестое место среди всех наблюдений в технических науках) является недостаточным для присвоения транспорту статуса приоритетного. Грубо говоря, в этом объекте происходила «гонка» между темпами сокращения финансирования и кадрового потенциала. В итоге значение удельного финансирования НИОКР в области транспорта за последние три года уменьшилось в 1,64 раза, поэтому НИОКР в этой области приоритетными квалифицированы быть не могут. Что же касается величины удельного финансирования НИОКР в области энергетики, то обращает на себя внимание факт непрерывного превышения этим объектом КОН групповой средней на протяжении восьми лет (2005–2012 годы). Тем самым этот объект КОН повторил достижение «приборостроения и электроники», но с временным сдвигом вперёд и гораздо

меньшей амплитудой колебания значений. Принимая во внимание семикратное² превышение уровня удельного финансирования этого объекта КОН в 170 тыс. грн (что пока остаётся рекордом в группе технических наук), а также то, что заметное отрицательное изменение его удельного финансирования произошло лишь в 2015 году, на наш взгляд, этот объект КОН заслуживает отнесения к числу потенциально приоритетных.

Аналогом фармацевтических наук среди технических наук являются НИОКР в области *химических технологий*. Если на протяжении 2002–2009 годов их удельное финансирование неуверенно колебалось относительно групповой средней, то в последующем отрыв этого объекта КОН от групповой средней стал экстремальным. Удельное финансирование химических технологий в 2015 году достигло 561,2 тыс. грн, что в 3,54 раза превысило групповую среднюю и в 4,66 раза — общесистемную среднюю. Большей абсолютной величины удельного финансирования в технических науках не наблюдалось никогда. При этом, как и в фармацевтике, значительная часть финансирования химических технологий шла на обновление материально-технической базы.

При относительной стабильности общего объёма финансирования химических технологий в последние восемь лет (чем они выгодно отличаются от приборостроения и электроники) рост удельного финансирования произошёл вследствие радикального сокращения численности работников в этом объекте КОН (за весь период наблюдения в 10,2 раза). Поэтому его следует признать условно приоритетным ввиду экстремально высокого значения удельного финансирования как для объекта КОН своей «весовой» категории.

Особенностью *дисциплин*, включённых в *группы гуманитарных и социальных наук*, являются сравнительно умеренные (в сравнении с другими объектами

² Это означает, что объект в семи годичных наблюдениях демонстрировал значение, превосходящее очень высокий для украинской науки абсолютный уровень в 170 тыс. грн.

КОН) темпы изменений их кадрового потенциала. В гуманитарных науках наблюдается устойчивый рост численности занятых, а негатив в социальных науках в этом аспекте в полной мере проявился лишь в последние три года. *Исторические* науки выступают своего рода «антиприоритетом» — как худший объект КОН в худшей группе (рис. 1 и 5), где величина удельного финансирования в 2004 году (52,1 тыс. грн в постоянных ценах 2015 года) оказалась самой низкой в научной системе в течение всего периода наблюдения среди всех наблюдений (!). При этом доля затрат на оплату труда историков в себестоимости работ сравнительно с прочими исследованиями социально-гуманитарной направленности является заниженной (53–59%). Этот феномен объясняется тем, что в отечественной статистике статус специализации в области исторических наук присвоен как минимум четырём научным библиотекам национального и регионального уровня, которые получают более 50% финансирования по этой области знания, а в смете таких заведений весома доля так называемых «иных текущих затрат». Куда корректнее было бы отнести организации, занимающиеся литературоведением и архивоведением, к группе организаций многоотраслевого профиля.

Напротив, повышенной (свыше 70%) оказывается доля средств на оплату труда в *филологических* науках, которые по совокупности положительных отклонений удельного финансирования от групповой средней вплоть до 2014 года могли считаться условно приоритетными среди гуманитарных наук (условно, ибо в сравнении же с науками социальными их динамика ничем не примечательна). Зато обращает на себя внимание локальный всплеск удельного финансирования *искусствоведения* в 2007–2008 годах — до 199 тыс. грн. Но этот всплеск оказался кратким, причём не за счёт сокращения общего финансирования искусствоведения, а вследствие разбухания кадрового потенциала: если в 2002 году работников основной занятости было 177 чел., то в 2015 году — 504 чел. Рост численности кадров происходил и в исторических, и в филологических науках, но почти тройное увеличение — уникально! Если учесть, что в 2015 году произошёл ещё и цепной рост финансирования искусствоведения на 35,0%, а его объём приблизился к исторически рекордному значению, именно искусствоведение следует признать современным *приоритетом* на уровне гуманитарных наук.

Анализ группы *социальных* наук (рис. 6) показывает резко выраженное разделе-

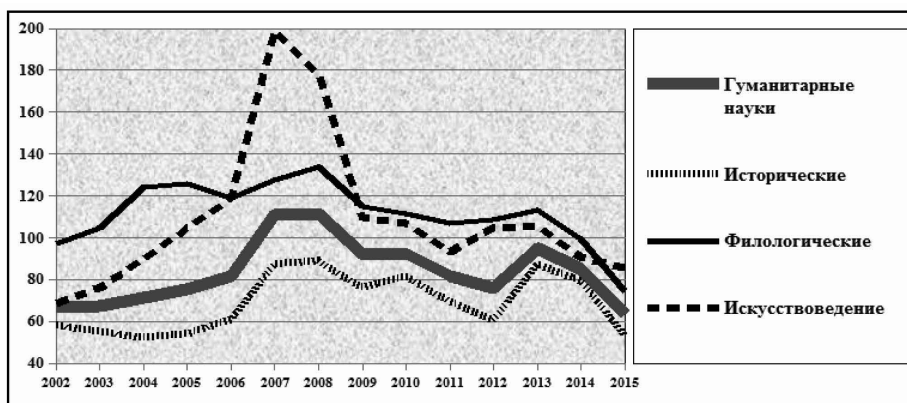


Рис. 5. Удельное финансирование работников основной деятельности в группе гуманитарных наук, пост. цены 2015 г., тыс. грн

Источник: расчёт автора на основе базы данных Государственной службы статистики Украины

ние объектов КОН по величине колебаний удельного финансирования. Наибольшие колебания при этом характерны для *государственного управления и физкультуры и спорта*. Оба эти объекта являются крайне малыми по кадровому потенциалу, а состав выборки входящих в них организаций оказался крайне нестабильным, особенно в области государственного управления. Поэтому неслучайно именно этот объект оказался третьим по величине удельного финансирования среди массива объектов КОН за весь (!) период наблюдения — 601,1 тыс. грн (2008 год). Причиной этого достижения стало намного более быстрое сокращение реципиентов финансирования по сравнению с изменением общего объёма финансирования. Однако вследствие существенного сокращения абсолютных объёмов финансирования его удельный уровень в последнее семилетие снизился в 5,29 раза (причём в последние два года — в 1,88 раза), поэтому квалифицировать объект как приоритетный будет некорректно. Правильнее сделать вывод, что его приоритетность осталась в прошлом. Исследования в области *физкультуры и спорта* примечательны тем, что в них было зафиксировано пятое по величине значение удельного финансирования — 411,0 тыс. грн (2004 год). Впрочем, уже в следующем году оно «просело» ниже групповой средней, хотя до этого на протяжении трёх лет объект демонстрировал рекордные его значения среди всех (!) объектов КОН, которые были обусловлены действительно повышенным абсолютным уровнем финансирования. Однако его необычайно резкое падение в 2005 г. (за год — в 2,48 раза!) так и не удалось компенсировать, хотя вплоть до 2011 года присутствовал тренд к его росту. В 2012–2014 годах этот тренд «переломился»: абсолютное финансирование сократилось в 1,89 раза при умеренном увеличении численности персонала, а удельное финансирование снижалось более высокими темпами, чем во всех других объектах социальных наук, опустившись ниже и общесистемной, и групповой средней. Умеренный рост удельного фи-

нансирования в 2015 году стал следствием сокращения и так крайне немногочисленного персонала (до 71 чел.), поэтому реальная приоритетность исследований в области физкультуры и спорта остаётся под вопросом.

В группе с умеренным разбросом значений удельного финансирования *психологические науки* не в состоянии претендовать на статус приоритетности: их уровень всегда был намного меньше групповой средней, хотя и продемонстрировал очень устойчивую динамику, в течение 2005–2014 годов лет варьируя в диапазоне 88–107 тыс. грн. Большой разброс значений удельного финансирования обнаружился в области *философских наук*, где в 2004 году была превзойдена его средняя величина для социальных наук. Впоследствии динамика удельного финансирования в философских науках обрела выраженный негативный характер, приведший к тому, что в 2015 году удельное финансирование этого объекта КОН упало в сравнении с пиковым для него уровнем в 2,2 раза, и он занял третье место с конца среди всего массива объектов КОН. Худшее значение зафиксировано лишь в *педагогических науках* — 61,1 тыс. грн в 2002 году. Однако поступательная позитивная динамика удельного финансирования этого объекта КОН в 2002–2012 годах (рост в 2,26 раза) была перечёркнута событиями последних лет, в результате которых величина удельного финансирования в 2015 году фактически вернулась на уровень 2004 года. Динамика удельного финансирования *национальной безопасности* имела «пилообразную» форму, указывающую на то, что этот объект КОН четырежды (в том числе в 2015 году) превышал групповую и общесистемную среднюю. Несмотря на двукратный (!) цепной рост численности кадров в этом объекте КОН его удельное финансирование за последний год увеличилось в 1,18 раза, благодаря чему он вышел на первое место в группе и заслужил статус приоритетного.

Экономические науки являются самым крупным объектом КОН в груп-

пе социальных наук (в 2006 году их доля в общем объёме финансирования НИОКР в группе социальных наук доходила до 50,3%, хотя к 2015 году упала до 34,6%). Вплоть до 2011 года численность работников основной деятельности в экономических науках была практически стабильной, но за последние три года она упала в 1,55 раза. Финансирование экономических наук при этом подверглось ещё большим сокращениям:

значение 2015 года уступило максимальному для объекта уровню 2007 года в 3,18 раза, а 2012 году – в 2,56 раза. Поэтому хотя траектория удельного финансирования экономических наук почти коллинеарна траектории групповой средней, самостоятельный тренд в развитии этого объекта КОН выделить не представляется возможным. Следовательно, признать его приоритетным в настоящее время нельзя.

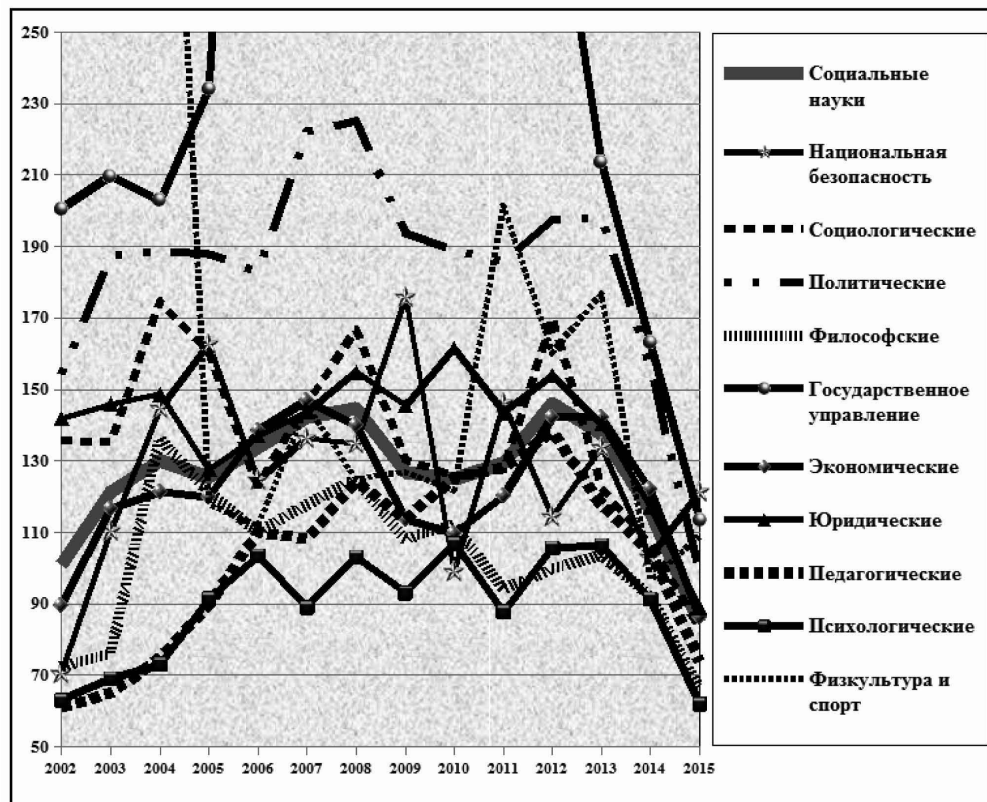


Рис. 6. Удельное финансирование работников основной деятельности в группе социальных наук, пост. цены 2015 г., тыс. грн

Источник: расчёт автора на основе базы данных Государственной службы статистики Украины

Приоритетным объектом КОН в самом недавнем прошлом можно было назвать *юридические* науки, удельное финансирование которых вплоть до 2012 года было выше групповой сред-

ней (хотя в последние годы максимально к ней приблизилось). Численность работников организаций, специализирующихся в области юридических наук, возрастала на протяжении всего

временного интервала наблюдений за исключением незначительного снижения в 2014–2015 годах — вследствие потери части научных организаций в Донецкой области и Крыму. Схожие изменения произошли и в аспекте финансирования юридических наук, но потери оказались относительно большими, в результате чего по уровню удельного финансирования этот объект КОН достиг своего исторического минимума.

Динамика удельного финансирования *социологических* наук близка к его динамике для национальной безопасности — те же волнообразные цепные изменения, но при более высоком абсолютном уровне удельного финансирования. Хотя удельное финансирование этого объекта КОН в шести годичных наблюдениях превосходило и групповую, и общесистемную среднюю, общая нестабильность его динамики привела к тому, что в 2013 году оно оказалось ниже, чем во все предыдущие годы, а последующая динамика перешла в крутое падение. Это произошло вследствие резкого снижения спроса на научность в социологических практиках³. В 2014–2015 годах (в 1,66 раза) при сохранении «разбухшего» в предыдущие годы кадрового потенциала организаций численность работников в них в 2015 году всё ещё превышала уровень 2008 года в 1,76 раза.

Более устойчивая динамика удельного финансирования вплоть до 2013 года наблюдалась в области *политических наук*, которые были примечательны его значительным уровнем, намного превышавшим групповую среднюю (до 1,556 раза в 2008 году) и общесистемную среднюю (до 1,588 раза в том же году). Однако за последние два года финансирование этого объекта КОН уменьшилось вчетверо, а двукратное сокращение численности работников не позволило стабилизировать величину удельного финансирования. Симптоматично, что

исследования в области политических наук, в социологии и педагогике при новой власти быстро утратили статус приоритетных.

Выводы. Проведенная выше экспертная процедура под названием «идентификация фактических приоритетов научно-технического развития Украины» была нацелена на выделение из общего массива объектов КОН тех объектов, которые по состоянию на 2015 год сохранили инерцию повышенной интенсивности ресурсной поддержки. Поэтому проделанное точнее будет назвать определением зон роста научно-технического потенциала в формате КОН — единственной в стране «долгоиграющей» дисциплинарной классификации. Основным инструментом оценивания был выбран показатель финансирования НИОКР на одного работника основной деятельности (удельного финансирования), связывающий объём финансирования в постоянных ценах и численность научных кадров в научных дисциплинах и группах наук. При анализе его динамики на уровне всей научной системы в 2002–2015 годах обращает на себя внимание относительно невысокая мера разброса значений показателя — 108,94–146,15 тыс. грн, причём пиковые значения наблюдались и в начале, и в конце временного интервала. Его снижение в 2014–2015 годах по направленности является зеркальным отражением тенденций 2003–2004 годов, но сопоставимо с ними по масштабу (против уровней базовых 2002 и 2013 годов изменения составили соответственно 1,34 и 1,21 раза). Относительная стабильность уровня удельного финансирования в 2004–2013 годах не является основанием для оптимистических ретроспективных научно-политических выводов, а говорит лишь о том, что изменения в объёме финансовой поддержки и численности реципиентов средств, как правило, были сопоставлены и имели близкую скорость. В 2009–2013 годах более ускоренно сокращалась численность работников на-

³ Имеется в виду, что социология поставлена на службу политике, а работа на политический заказ определяет характер используемого ею инструментария, научный элемент в котором незначителен.

учных организаций, а в последние же два года падение общего уровня финансирования НИОКР обогнало темпы кадрового сокращения (против 2013 года, соответственно, в 1,47 и 1,21 раза).

На уровне групп наук сложилась неоднозначная ситуация: приоритетным объектом являются технические науки, но их первенство стало следствием кризиса финансирования работ в области всех (!) остальных групп наук в последние два года, закономерно потянувшего вниз и общесистемную среднюю. Тем не менее, значение удельного финансирования технических наук в 2015 году превысило все значения 2006–2012 годов, а на протяжении последних шести лет его тренд имел положительную направленность. В 2006–2012 годах конкуренцию техническим наукам оказывали науки социальные, которые следует квалифицировать как приоритетные объекты в прошлом. На уровне групп наук других актуальных приоритетов нет. Перечень приоритетных объектов на субгрупповом уровне оказался очень узким. В группе естественных наук в их числе оказались химические науки, в группе технических наук — химические технологии (условно), в группе гуманитарных наук — искусствоведение, а в группе социальных наук — национальная безопасность. Отметим, что этот вывод получен исходя из анализа данных от всех статистиче-

ски учитываемых источников финансирования, а система национальных приоритетов развития науки и техники ориентирована на использование механизмов бюджетного финансирования. Поэтому заслуга государства в развитии указанных приоритетных объектов де-факто очевидна лишь применительно к политическим, филологическим наукам и государственному управлению, а применительно к развитию химических технологий она отсутствует вообще. Развитие химических наук лишь умеренно опиралось на бюджетные средства (их доля в совокупном финансировании 2015 года составила 55,8% от общих поступлений), а химических технологий — практически не имело к ним отношения (0,8%). Необходимо упомянуть и потенциальных претендентов на получение статуса приоритетности. Это классификационная группировка «металлургия, металлообработка и машиностроение», которая недостаточно операбельна с точки зрения научно-политической практики, а также «энергетика» и «фармацевтические науки» при условии их возвращения в нормальный режим функционирования. В целом КОН имеет ограниченную полезность для идентификации научно-технических приоритетов, но исходя из реалий отечественной статистической базы в настоящее время она не может быть заменена другими классификациями.

1. Закон України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2623-14>.
2. Постанова Верховної Ради України від 16 жовтня 1992 р. № 2705-ХІІ «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки». — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2705-12>.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 24 грудня 2001 р. № 1716 «Про

- затвердження переліку державних наукових і науково-технічних програм з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на 2002–2006 роки». — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1716-2001-%D0%BF>.
4. Закон України про внесення змін до Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» від 9 вересня 2010 р. № 2519-VI. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2519-17>.

Одержано 16.06.2016

Пріоритети питомого фінансування НДДКР в Україні в дисциплінарному аспекті

Запропоновано методологію оцінювання науково-технічних пріоритетів в Україні на основі Класифікації за галузями науки (КОН) та показника фінансування НДДКР на одного працівника основної діяльності (питомого фінансування). Об'єктами оцінювання на пріоритетність є групи наук та окремі наукові дисципліни, що отримані завдяки розбиттю масиву об'єктів КОН для відображення особливостей фінансування НІОКР у порівнянні з середньою його величиною у науковій системі (загальносистемною середньою). Пріоритетність наукових дисциплін та груп наук оцінюється на основі: рівня питомого фінансування порівняно з груповою середньою (для дисциплін) та іншими груповими середніми і загальносистемною середньою (для груп наук); тривалості періоду позитивного тренду питомого фінансування в останні роки; динаміки чисельності працівників основної діяльності, розмірності об'єктів у кадровому аспекті порівняно з іншими об'єктами аналогічного рівня класифікації. Дослідження показало, що на рівні груп наук пріоритетними є технічні науки, але їх першість стала наслідком кризи фінансування НДДКР в інших групах наук в останні два роки. В 2006–2012 роках конкуренцію технічним наукам склали соціальні науки, що дозволяє їх кваліфікувати як пріоритетні об'єкти у минулому. Перелік пріоритетних об'єктів на рівні наукових дисциплін станом на 2015 рік виявився дуже вузьким: у групі природничих наук — хімічні науки, у групі технічних наук — хімічні технології, у групі гуманітарних наук — мистецтвознавство, а у групі соціальних наук — національна безпека.

Ключові слова: Класифікація за галузями науки, об'єкт Класифікації за галузями науки, наукові дослідження та дослідно-конструкторські розробки, питома фінансування, група наук, групова середня, загальносистемна середня, пріоритет.

УДК 001.891:616-056.2-053.2/.5

М. М. Коренєв, М. Л. Водолажський, Т. П. Сидоренко,
Т. В. Фоміна, Т. В. Кошман

Удосконалення методів оцінювання наукового результату дослідницької роботи в галузі медицини

Проаналізовано і узагальнено сучасні світові та вітчизняні тенденції створення моделей оцінювання ефективності науково-технічної діяльності установ, зокрема в медичній галузі. На підставі експертних опитувань вчених розроблено базову модель оцінювання наукового результату досліджень у галузі охорони здоров'я дітей та підлітків, де науковий результат оцінюється за складовими інформаційного ресурсу та інноваційного ресурсу. Математичне оброблення відповідей експертів дозволило визначити середні бальні оцінки кожної складової інформаційного та інноваційного ресурсів конкретної науково-дослідницької роботи (НДР), коефіцієнти їх вагомості та зважену бальну оцінку наукового результату конкретної НДР. Модель запропоновано як інструмент оперативного аналізу і неперервного моніторингу якості наукового результату конкретних досліджень.

Ключові слова: оцінювання, науково-технічна діяльність, науково-дослідницька робота, науковий результат конкретної науково-дослідницької роботи, інформаційні ресурси, інноваційні ресурси.

© М. М. Коренєв, М. Л. Водолажський, Т. П. Сидоренко, Т. В. Фоміна, Т. В. Кошман, 2016

Постановка проблеми. Актуальною проблемою світової та вітчизняної науки, в тому числі медицини, є розроблення методів об'єктивного оцінювання наукового результату дослідницьких робіт, які в подальшому використовуються для обґрунтування вибору пріоритетних напрямків досліджень, визначення стану і тенденцій розвитку науки. Аналіз публікацій з цих питань свідчить, що зусилля науковців та експертів більш за все зосереджуються на розробленні індикаторів та критеріїв оцінювання науково-технічної діяльності на різних рівнях. Активно розробляються наукометричні інструменти оцінювання складових наукового продукту на підставі визначення публікаційної активності, створення об'єктів інтелектуальної власності, міжнародного трансферу результатів досліджень [1–9]. З цих позицій актуальним завданням є створення методів оцінювання наукового результату конкретних досліджень у певних напрямках галузі охорони здоров'я та підлітків.

Аналіз джерел науково-технічної інформації. В наукових центрах багатьох країн світу здійснюються теоретичні дослідження і прикладні розробки, пов'язані з визначенням критеріїв оцінювання ефективності науково-технічної діяльності (обсяг інвестицій, кількість науковців, кількість зареєстрованих дослідницьких розробок, кількість опублікованих статей у наукових журналах, кількість охоронних документів тощо), формуванням індикаторів та показників для відображення різних складових науково-технічного потенціалу, в тому числі накопичення інформаційних ресурсів та активності їх використання (статистичні показники розвитку сфери досліджень і розробок, патентна статистика, бібліометричні дані про складові інформаційних ресурсів, дані про трансфер передових технологій та ін.). Останнім часом у світі опубліковано чимало монографічних, оглядових наукових праць, навчальної літератури, де узагальнено сучасні досягнення в дослідженні цих проблем, проводяться регулярні наукові форуми з цієї пробле-

матики [1–15]. До числа авторитетних міжнародних журналів такого напрямку належать такі видання: “Technological Forecasting and Social Change”, “Foresight”, “International Journal of Forecasting”, “International Journal of Innovation Management”, “International Journal of Innovation and Technology Management”, “R&D Management”, “Research Policy”, “Strategic Management Journal”, “Technology Analysis and Strategic Management”, “The Futurist”, “Форсайт” (Росія) та інші.

В Україні значного розвитку набула експертна діяльність щодо оцінювання результативності наукових досліджень. У 2012 р. затверджено наказ Міністерства освіти, науки, молоді та спорту України «Порядок оцінки розвитку діяльності наукової установи» [16], у якому чітко прописано перелік показників та розрахунків системи атестаційних оцінок установи з урахуванням кількісних та експертних індикаторів. Такий підхід дозволяє визначити публікаційну та інноваційну активність науковців, представленість вітчизняних розробок у світовому просторі, їх міжнародну інтеграцію та ін. Розроблена методика включає кількісні бальні показники, вагові коефіцієнти показників та зважену оцінку показників.

Серед наукової, в тому числі медичної, спільноти України широко дискутується питання оцінювання наукових публікацій як фактора обміну інформацією у світі. Автори зазначають, що публікування робіт і цитування публікацій у періодичних виданнях, які входять до міжнародних баз даних, є престижним для авторів і наукових установ. Це свідчить про інтеграційні процеси в обміні інформацією і встановлює пріоритет дослідників, хоча, на думку критиків, загальновизнані методи оцінювання цитування є недостатньо досконалими, що спонукає науковців до створення національних інформаційно-аналітичних систем із послідовним просуванням їх у світовий простір [17–20].

За експертними оцінками фахівців у галузі наукознавства, однією з основних проблем української науки є достатньо

низький рівень розвитку інноваційних процесів, у тому числі в галузі охорони здоров'я дітей та підлітків. На думку вітчизняних дослідників, трансфер розробок у цій галузі стримується такими факторами як недостатнє інформаційне забезпечення вибору пріоритетних напрямків досліджень, відсутність системи критеріїв показників результатів наукових досліджень і розробок та їх моніторингу. Управління медичною наукою, темпи її прогресу тісно пов'язані з використанням різних потоків інформації, здійсненням аналітичних оглядів наукових проблем медицини і передбачають глибокий наукометричний аналіз усіх складових інформаційних документів. Вітчизняна школа наукознавства наголошує на базовому значенні цього аналізу при оцінюванні створених інформаційних ресурсів [21–24].

На думку багатьох вітчизняних авторів, наукометричний аналіз інформаційних потоків у галузі медичних досліджень є достатньо ефективним методом визначення тенденцій розвитку науки, розроблення стратегії інноваційної політики як галузі, так і окремих галузевих закладів науки.

Аналіз останніх вітчизняних публікацій з цих питань свідчить, що в Україні успішно та плідно проводяться дослідження з питань створення критеріальної системи комплексного оцінювання результату науково-дослідницьких робіт (НДР) медико-біологічного профілю. Існує ціла технологія комплексного оцінювання інноваційного потенціалу НДР, запропонована фахівцями Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р. Є. Кавецького НАН України [25–26].

Таким чином, на підставі інформаційного аналізу публікацій з питань створення та використання наукометричних методів оцінювання ефективності науково-технічної діяльності можна зробити такі висновки:

- на сьогодні у світовій практиці сформувалась низка нових концепцій значущості наукометричних досліджень, які дозволяють завдяки використанню

формалізованих методів аналізу збереження, оброблення і узагальнення інформації забезпечити більш високу достовірність і оперативність визначення тенденцій розвитку певних напрямків науки;

- вибір перспективних і пріоритетних досліджень, визначення обсягу їх фінансування ґрунтується на розробленні певних індикаторів оцінювання продуктивності попередніх наукових пошуків;

- стан і тенденції розвитку науки оцінюються шляхом аналізу публікацій у науково-періодичних виданнях, баз даних, наукового сегменту Інтернету, експертного опитування провідних вчених.

На наш погляд, створення сучасної ефективної моделі оцінювання наукового результату дослідницької роботи у галузі охорони здоров'я дітей та підлітків є актуальною проблемою в організації медичного забезпечення підростаючого покоління. Для розв'язання цього питання виконано науково-дослідницьку роботу (№ Держреєстрації 0112U001071) з метою розроблення інструментарію для оцінювання ефективності конкретної НДР за актуальними напрямками педіатрії, шкільної та підліткової медицини.

Результати дослідження. Для досягнення мети нами визначено складові наукового результату конкретного дослідження (конкретної НДР), які втілені в певні первинні документи (статті, тези доповідей, книжкові видання, патенти на винаходи та корисної моделі тощо) і водночас складають її інформаційні та інноваційні ресурси. Для їх експертного оцінювання також проведено опитування провідних вчених України в галузі охорони здоров'я дітей та підлітків.

Методологія створення моделі оцінювання наукового результату конкретної НДР передбачала визначення термінологічного апарату, переліку складових наукового результату і критеріїв його оцінювання.

Понятійний словник термінів, які використовувались нами при розробленні моделі оцінювання наукового результату конкретної НДР, базувався на смислових

категоріях, зафіксованих у законодавчих документах та наукових публікаціях [27]:

- науковий результат — нове знання, отримане в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях наукової інформації у формі звіту, наукової праці, наукової доповіді, наукового повідомлення про НДР, монографічного дослідження, наукового відкриття тощо. Науковий результат конкретної НДР з актуальних питань охорони здоров'я дітей та підлітків знаходить відображення в системі медичних документів, що забезпечують споживача (лікаря або науковця) інформацією наукового або прикладного змісту, отриманою за його результатами і представленою у вигляді статей у наукових журналах, монографій, посібників, довідників, тез доповідей, описів патентів на винаходи та корисні моделі, комп'ютерних програм і баз даних, методичних рекомендацій, інформаційних листів, нововведень, бюлетенів нововведень Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) України і Національної академії медичних наук (НАМН) України, реєстрів несекретних медичних технологій, що формують інформаційні та інноваційні ресурси дослідницької роботи і відображають їх результативність;

- наукові комунікації — це сукупність процесів подання, передачі і отримання наукової інформації в людському суспільстві. Формальні комунікації — це обмін інформацією за допомогою опублікованих наукових документів, насамперед науково-технічної літератури. Неформальні комунікації — це безпосередній діалог між ученими і фахівцями (бесіди, наукові відрядження, участь у конференціях, семінарах та ін.);

- засоби наукових комунікацій — це традиційні та електронні канали обміну та поширення наукової інформації, до яких належать видання наукових праць, наукові форуми, безперервне професійне навчання фахівців, Інтернет, презентації наукових досягнень на виставкових заходах або у засобах масової інформації;

- інновації — це новостворені і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології,

продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, які істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери, забезпечують економію витрат або створюють умови для такої економії;

- інформаційні ресурси — це систематизоване зібрання науково-технічної літератури і документації (книги, брошури, періодичні видання, патентна документація, нормативно-технічна документація, промислові каталоги, конструкторська документація, звітна науково-технічна документація з науково-дослідницьких і дослідно-конструкторських робіт, депоновані рукописи, переклади науково-технічної літератури і документації), зафіксовані на паперових чи інших носіях (Закон України «Про науково-технічну інформацію» від 25 червня 1993 року);

- інноваційні ресурси — в сучасному наукознавстві їх розглядають як одну з провідних складових наукового потенціалу, яка охоплює нематеріальні активи закладу, фірми, галузі у вигляді об'єктів інтелектуальної власності, нові організаційні рішення, медичні технології та послуги, лікарські засоби, отримані в процесі досліджень і призначені для використання у професійному середовищі;

- кваліметричний аналіз — це метод дослідження, який передбачає послідовність дій для отримання оцінки предмету, процесу, явищу за кількісними показниками (кваліметрія — наука про методи кількісного оцінювання якісних показників) [28–30];

- кваліметрична модель — це система кількісних показників, за якими можливо отримати уяву про якість певного явища, процесу або предмету [28–30];

- критерій — це ознака, на підставі якої оцінюється якість предмета, явища, системи, процесу або їх функціонування.

За результатами попередніх досліджень, які стосувались визначення стану і тенденцій розвитку педіатрії, шкільної та підліткової медицини, ми запропонували поділяти науковий результат досліджень на інформаційні та інноваційні ресурси.

На наш погляд, інформаційні ресурси конкретної НДР в медичній галузі — це певний обсяг первинних наукових документів з описом теоретичних знань та практичних результатів, отриманих в процесі НДР і призначених для розповсюдження або для обміну новими знаннями у професійному середовищі. Такими первинними документами є: звіти про НДР (дисертації), книжкові видання, статті, тези доповідей, електронні публікації, науково-популярні видання тощо. Водночас інноваційні ресурси НДР являють собою результати НДР, які втілені в об'єкти інтелектуальної власності та авторського права, нормативно-правові документи, інструктивно-методичні матеріали, нововведення, а також завершені несекретні медичні технології тощо [31].

Для створення моделі оцінювання наукового результату конкретної НДР у галузі охорони здоров'я дітей та підлітків нами було обрано такі критерії оцінювання:

- публікація матеріалів НДР у різних первинних наукових документах (оцінка інформаційних ресурсів наукового дослідження);
- створення об'єктів інтелектуальної власності та інноваційної діяльності (оцінка інноваційних ресурсів наукового дослідження);

— презентація результатів НДР в науковому інформаційному просторі (оцінка оприлюднення, розповсюдження наукового результату);

— продуктивність проведення НДР, яка характеризує кількісну складову оцінки отриманих результатів (кількість друкованих праць, об'єктів інноваційної діяльності, презентацій доповідей та ін.);

— особистий внесок виконавців НДР у розроблення наукової проблеми (кількість дисертацій, захищених за темою дослідження).

Крім того, нами було розроблено анкету з запитаннями для експертної оцінки усіх складових наукового результату. Провідними вченими України в галузі охорони здоров'я дітей та підлітків (112 осіб) було надано експертну оцінку за 10-бальною шкалою усім складовим наукового результату, отриманого при виконанні досліджень у галузі охорони здоров'я дітей та підлітків. Математичне оброблення відповідей експертів дозволило визначити середні бальні оцінки кожної складової інформаційного та інноваційного ресурсів дослідження, коефіцієнти їх вагомості та зважену бальну оцінку наукового результату дослідження. Ці результати використовувались у подальшому для розроблення базової моделі оцінювання наукового результату дослідження (таблиця).

Таблиця

Зважені бальні оцінки інформаційного та інноваційного ресурсів конкретної НДР у галузі охорони здоров'я дітей та підлітків (базова модель)

Складові інформаційного та інноваційного ресурсів дослідницьких робіт	Експертна загальна оцінка складових ІтаІР*, у балах	Ваговий коефіцієнт складових	Зважена загальна оцінка складових ІтаІР (гр. 3 х гр. 4)
1	2	3	4
1. Публікаційні матеріали дослідження:	64,38	1,00	—
1.1. монографія	7,51	0,12	0,90
1.2. підручник, посібник	7,47	0,12	0,90
1.3. довідник, покажчик	6,93	0,11	0,76
1.4. стаття у вітчизняному науковому журналі, збірнику	6,42	0,10	0,64
1.5. стаття у зарубіжному науковому журналі	6,68	0,10	0,67
1.6. тези доповіді на науковому форумі в Україні	5,25	0,08	0,42

Продовження табл.

1.6. тези доповіді на науковому форумі за кордоном	5,66	0,09	0,51
1.8. реферат НДР	5,51	0,09	0,50
1.9. автореферат дисертації	6,84	0,11	0,75
1.10. наукова публікація в Інтернеті	6,11	0,09	0,55
2. Інноваційні ресурси	59,02	1,00	—
2.1. Об'єкти інтелектуальної власності:			
2.1.1. патент на винахід або на корисну модель	7,00	0,12	0,84
2.1.2. авторське свідоцтво на науковий твір	6,03	0,10	0,60
2.1.3. авторське свідоцтво на комп'ютерну програму та базу даних	6,19	0,10	0,62
2.1.4. нововведення	6,03	0,10	0,60
2.2. Об'єкти інноваційної діяльності:			
2.2.1. методичні рекомендації	7,53	0,13	0,98
2.2.2. інформаційний лист	6,55	0,11	0,72
2.2.3. стандарти діагностики лікування, диспансерного нагляду, реабілітації	7,67	0,13	1,00
2.2.4. наказ, інструкція	6,78	0,11	0,75
2.2.5. пропозиції до відомчих установ та уряду	5,24	0,09	0,47
3. Суттєвий внесок в науку:	19,18	1,00	—
3.1. звіт про НДР	6,01	0,31	1,88
3.2. кандидатська дисертація	6,50	0,34	2,20
3.3. докторська дисертація	6,67	0,35	2,32
4. Презентація наукового результату в інформаційному просторі:	41,12	1,00	—
4.1. доповідь місцева	5,60	0,14	0,78
4.2. доповідь в Україні державного рівня	6,08	0,15	0,91
4.3. доповідь в Україні з міжнародною участю	6,30	0,15	0,95
4.4. доповідь за кордоном	5,55	0,13	0,72
4.5. експонування роботи на виставкових заходах	4,16	0,10	0,42
4.6. тематична програма у засобах масової інформації	5,38	0,13	0,70
4.7. використання матеріалів досліджень в учбовому процесі	3,89	0,09	0,35
4.8. організація тематичного наукового форуму або заходу (конференції, симпозіуму, семінару та ін.)	4,16	0,10	0,42

Джерело: складено авторами

* ІтаІР — інформаційні та інноваційні ресурси

Для проведення оцінювання складено спеціальну таблицю, в якій представлено рівні реалізації усіх критеріїв від наявності до відсутності. Розрахунок здійснено шляхом заповнення таблиці за результатами конкретної НДР, де кожний результат розглядається за переліченими вище критеріями. Оцінка проводиться за певною сумою балів, які переводяться у традиційні оціночні категорії – «висока», «достатня», «низька».

Сума зважених оцінок надає максимальну «ідеальну стовідсоткову» суму балів, якщо результат конкретної НДР знаходить відображення в усіх видах наукових документів.

Відповідність суми балів оціночним критеріям є такою: оцінка «висока» надається за суму балів в інтервалі 100–85%; «оптимальна» за суму балів в інтер-

валі 84–76%; «достатня» – за суму балів в інтервалі 75–56%; «низька» – за суму балів в інтервалі 55–46%.

Висновки. Проведений кваліметричний аналіз дозволив запропонувати базову модель аналізу складових наукового результату конкретної НДР. Цей метод є інструментом оперативного аналізу і неперервного моніторингу показників якості інформаційної та інноваційної складових наукового результату конкретної НДР. Його використання надає можливість об'єктивно оцінювати її ефективність, за аналізом отриманих показників визначати рівень і тенденції розвитку певних напрямків науки в галузі охорони дітей та підлітків, сприяти удосконаленню і створенню інших методів об'єктивного оцінювання результативності наукових досліджень.

1. Бен-Дэвид Д. Роль ученого в обществе / Д. Бен-Дэвид ; пер. с англ. А. Смирнова. — М. Новое литературное обозрение, 2014. — 344 с.
2. Воробьев К. П. Европейская политика оценки технологий здравоохранения / К. П. Воробьев // Український медичний часопис. — 2014. — № 2. — С. 142–150.
3. Елин А. Л. Заметки к вопросу об эффективности использования различных наукометрических показателей и критериев эффективности научных исследований / А. Л. Елин, Ю. Ю. Шапошников // Научная периодика: проблемы и решения. — 2013. — № 3(15). — С. 4–12.
4. Корочкова С. И. Механизм реализации научного продукта в условиях мировой глобализации / С. И. Корочкова // Научная периодика: проблемы и решения. — 2012. — Т. 2. — № 2. — С. 20–24.
5. Вялков А. И. Подходы к измерению и инструментарий оценки потенциала научно-инновационной деятельности / А. И. Вялков, Е. А. Глухова, Е. Л. Потемкин / Здравоохранение Российской Федерации. — 2013. — № 1. — С. 8–11.
6. Глухова Е. А. Мониторинг процессов и оценка результативности научной деятельности / Е. А. Глухова // Здравоохранение Российской Федерации. — 2012. — № 5. — С. 7–10.
7. Хасенова С. К. Материалы базы данных «National Citation Reports» — основа для оценки научной деятельности ученых Казахстана / С. К. Хасенова // Информационные ресурсы России. — 2010. — № 2. — С. 33–37.
8. Шаробчиев Ю. Г. Исследование наукометрических методов для мониторинга продуктивности научной деятельности / Ю. Г. Шаробчиев // Медицинские новости. — 2013. — № 6. — С. 13–19.
9. Тарасов Р. В. К вопросу применения экспертных методов в прогнозировании процессов, оценке уровня качества и принятии управленческих решений [Электронный ресурс] / Р. В. Тарасов, Л. В. Макарова, О. Ф. Акжигитова // Современные научные исследования и инновации. — 2014. — № 4. — Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2014/04/33142>
10. Євтушенко В. Наука України у міжнародних порівняннях публікаційної активності / В. Євтушенко, А. Осадча // Інтелектуальна власність. — 2013. — № 12. — С. 41–47.
11. Писаренко Т. В. Механізми розвитку інформаційного суспільства: європейський досвід / Т. В. Писаренко, Т. К. Кваша // Проблеми науки. — 2015. — № 1(169). — С. 37–45.

12. Писаренко Т. В. Інноваційний потенціал освіти України порівняно зі світовою практикою / Т. В. Писаренко, Т. К. Куранда, Н. І. Вавіліна // Науково-технічна інформація. — 2012. — № 1(51). — С. 9–16.
13. Никифоров А. Є. Методика багатокритеріальної оцінки ефективності державних цільових програм інноваційного розвитку економіки / А. Є. Никифоров // Проблеми науки. — 2015. — № 1(169). — С. 11–18.
14. Пархоменко В. Д. Підходи до оцінки результативності науково-технічної діяльності / В. Д. Пархоменко, А. П. Гончаренко // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. — 2012. — Т. 3. — № 1. — С. 299–305.
15. Балагура І. В. Аналіз методу розрахунку показника використання наукових журналів і збірників України і його вдосконалення / І. В. Балагура, Д. Ю. Манько, І. В. Горбов // Науково-технічна інформація. — 2013. — № 1(55). — С. 40–47.
16. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 03. 04.2012 №399 «Порядок оцінки розвитку діяльності наукової установи» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0629-12>
17. Булгаков В. В. До питання оптимізації представлення наукових досягнень окремої організації та її співробітників базами даних цитування / В. В. Булгаков // Довкілля та здоров'я. — 2014. — № 3. — С. 65–69.
18. Манько Д. Ю. Аналіз внеску українських учених у світову науку на прикладі бази даних Scopus / Д. Ю. Манько, І. В. Балагура // Науково-технічна інформація. — 2014. — № 2(60). — С. 23–28.
19. Рибачук В. П. Методологічні проблеми оцінювання продуктивності наукової діяльності / В. П. Рибачук // Наука та наукознавство. — 2013. — № 2. — С. 46–51.
20. Заславский А. Ю. Рейтинги профессиональных изданий Украины в международных наукометрических базах / А. Ю. Заславский // Здоровье ребёнка. — 2014. — № 1(52). — С. 157–160.
21. Шостакович-Корецька Л. Р. Аналітичний огляд дисертаційних робіт, захищених за спеціальністю 14.01.10 — «Педіатрія» у спеціалізованій вченій раді Д 08.601.02 / Л. Р. Шостакович-Корецька, В. В. Маврутенков, А. В. Чергінець // Здоровье ребёнка. — 2014. — № 5(56). — С. 151–157.
22. Горбань А. Є. Аналіз основних засобів наукової комунікації в забезпеченні інформацією спеціалістів терапевтичного профілю в Україні у 2008–2012 рр. / А. Є. Горбань, В. З. Нетяженко, Л. І. Закрутько // Український терапевтичний журнал. — 2013. — № 2. — С. 5–11.
23. Обвінцева Г. І. Аналіз науково-технічної діяльності України за даними фонду НДДКР і дисертацій Українського інституту науково-технічної і економічної інформації / Г. І. Обвінцева, С. П. Скубак // Науково-технічна інформація. — 2014. — № 2(60). — С. 17–22.
24. Грачев О. Л. Сравнительная характеристика документопотоков в биологических журналах НАН Украины в 1991–2011 гг. / О. Л. Грачев, В. И. Хоревин // Наука та наукознавство. — 2013. — № 2. — С. 34–45.
25. Технологія комплексного оцінювання інноваційного потенціалу результатів науково-дослідних робіт медико-біологічної спрямованості / Т. В. П'ятчаніна [та ін.] // Науково-технічна інформація. — 2011. — № 1(47). — С. 8–12.
26. Інфометричні методи для аналізу інноваційної діяльності наукових установ медико-біологічного профілю / О. С. Дворщенко [та ін.] // Укр. журнал телемедицини та медичної телематики. — 2010. — Т. 8. — № 1. — С. 30–35.
27. Наукова та інноваційна діяльність, інтелектуальна власність. Глумачний українсько-російський словник / уклад. Н. О. Артамонова [та ін.] ; за ред. акад. Л. Г. Розенфельда. — Х., 2007. — 172 с.
28. Азгальдов Г. Г. Квалиметрия: первоначальные сведения. Справочное пособие с примером для АНО «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов» : учеб. пособие / Г. Г. Азгальдов, А. В. Костин, В. В. Садовов. — М. Высшая школа, 2011. — 143 с.
29. Костин А. В. Рождение квалиметрии / А. В. Костин // Стандарты и качество. — 2010. — № 2. — С. 90–91.
30. Azgaldov G. G. Increasing the Validity of Results of a National/International Competition: A Case Study [Electronic resource] / G. G. Azgaldov, A. V. Kostin // Europe Middle East Africa Members'

Meeting, Barcelona (Spain), 2012. — Access mode: www.labrate.ru/kostin/054548.pdf

31. *Теоретичне підґрунтя створення моделі оцінки інформаційного та інноваційного*

ресурсу дослідницьких робіт у галузі охорони здоров'я дітей та підлітків / М. М. Коренев [та ін.] // Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. — 2014. — № 6. — С. 178—185.

Одержано 16.06.2016

Н. М. Коренев, М. Л. Водолажский, Т. П. Сидоренко, Т. В. Фомина, Т. В. Кошман

Усовершенствование методов оценивания научного результата исследовательской работы в области медицины

Проанализированы и обобщены современные мировые и отечественные тенденции создания моделей оценивания эффективности научно-технической деятельности учреждений, в частности в области медицины. На основании экспертных опросов ученых разработана базовая модель оценивания научного результата исследований в области охраны здоровья детей и подростков, где научный результат оценивается по составляющим информационного ресурса и инновационного ресурса. Математическая обработка ответов экспертов позволила определить средние балльные оценки каждой составляющей информационного и инновационного ресурсов конкретной научно-исследовательской работы (НИР), коэффициенты их весомости и взвешенную балльную оценку научного результата конкретной НИР. Модель предложена как инструмент оперативного анализа и непрерывного мониторинга качества научного результата конкретных исследований.

Ключевые слова: *оценивание, научно-техническая деятельность, научно-исследовательская работа, научный результат конкретной научно-исследовательской работы, информационные ресурсы, инновационные ресурсы.*

УДК 001.85; 316.774 (070)

Л. Р. Головащенко, Л. О. Хоменко, С. І. Примаченко, В. П. Бодоко

Бібліографічний аналіз і моніторинг відображення проблем науки та діяльності НАН України у вітчизняних засобах масової інформації за період 2004–2008 рр.

За результатами моніторингу статей про науку у вітчизняних ЗМІ за 2004–2008 роки оцінено потенціал вітчизняних ЗМІ у формуванні соціально значущого образу науки та науково-технічної діяльності НАН України. Висвітлено методологію моніторингу. Надано результати аналізу даних щодо тематики публікацій у вітчизняних ЗМІ з проблем науки та діяльності НАН України (рейтинг періодичних видань за кількістю статей, присвячених проблемам науки та діяльності НАН України, рейтинги тематичних рубрик за публікаціями у вітчизняних ЗМІ), інформаційної активності академіків та членів-кореспондентів НАН України у вітчизняних ЗМІ, змістових характеристик публікацій. За даними моніторингу визначено відділення НАН України з найбільшою інформаційною активністю у вітчизняних ЗМІ.

Ключові слова: *моніторинг, вітчизняні ЗМІ, Національна академія наук України, інформаційна активність, академіки НАН України, члени-кореспонденти НАН України.*

© Л. Р. Головащенко, Л. О. Хоменко, С. І. Примаченко, В. П. Бодоко, 2016

Вступ. Моніторингом та аналізом публікацій у вітчизняних засобах масової інформації (ЗМІ) з проблем науки та діяльності НАН України автори займаються більше двадцяти років. За результатами цієї роботи було опубліковано статтю в журналі «Наука та наукознавство» [1], яка відкрила цикл статей з дослідження нами проблем популяризації науки в ЗМІ. Стаття містить аналіз таких публікацій за період 2000–2003 років. Вважаємо за доцільне відображати результати моніторингу вітчизняних ЗМІ за кожні п'ять років, щоб виявляти тенденції не тільки кількісних, а й якісних змін у відносинах «наука – ЗМІ» та розглядати проблеми кожного періоду у контексті державної науково-технічної політики, а також суспільних змін, які формують нові відносини між усіма верстами суспільства та науковою спільнотою. Про це йтиметься у наступних статтях, які будуть надруковані у наступних номерах журналу.

Актуальність проблеми. Світове суспільство на початку другого тисячоліття опинилося у ситуації, яка, за словами авторитетного американського дослідника ролі науки у суспільних процесах Данієля Янkelовича, характеризується існуванням величезного розриву між високими орієнтирами науки й порівняно примітивними реаліями суспільного і політичного життя [2]. Погляди вчених дуже часто не збігаються з поглядами представників решти суспільства, а вітчизняні ЗМІ дуже вміло «підігрують» ці протиріччя. Політики вимагають від вчених швидких відповідей на складні питання проблем сучасності, не даючи їм часу на обґрунтування думок, а думки вчених не завжди враховуються політиками.

Оцінка, яку дав американський дослідник на основі соціологічних досліджень та аналізу реалій американської дійсності, певною мірою справедлива й для наших умов. Взаємовідносини між владою і академічною наукою та дискусії в пресі між українськими вченими про шляхи реформування наукової сфери України з приходом до влади нових політичних сил у 2004 році було висвіт-

лено у матеріалах, підготовлених нами до засідання Першого загальнонаціонального форуму «Майбутнє науки – майбутнє України» [3].

Таким чином, актуальність дослідження обумовлена наявністю певних загальносвітових тенденцій в еволюції ролі та значення науки як суспільного інституту, який потребує перегляду місця науки в суспільстві, а також традиційних її зв'язків з різними сферами суспільного життя (політика, економіка, система освіти тощо) як в глобальному, так і в національному масштабі.

Головна мета статті – привернути увагу наукової спільноти до важливості питання популяризації проблем науки у вітчизняних ЗМІ. Вважаємо, що це допоможе активізувати ту частину науково-академічної спільноти, яка зацікавлена в збереженні свого авторитета в суспільстві, намагається залучити молодь до своїх лав і спонукати журналістів до адекватного висвітлення проблем науки. Зусилля щодо посилення контакту науки зі ЗМІ (і опосередковано – з громадськістю) можна ототожнити з деякими аспектами т. зв. public relations (PR). **Допоміжна мета** статті – запропонувати результати моніторингових досліджень керівникам наукових підрозділів як робочий матеріал для вироблення нових ефективних управлінських рішень з проблем взаємодії «наука – ЗМІ» та нових методів самоствердження науки у сучасному суспільстві.

Методологічні аспекти. Частота, рівень та характер тематики й змісту публікацій можуть розглядатися як важливі індикатори, що вказують на статус науки, її інституцій та наукових досліджень, усього наукового співтовариства в сучасному українському суспільстві.

За результатами моніторингу статей про науку у вітчизняних ЗМІ за 2004–2008 роки, який проводився в рамках розділу наукової теми «Здійснення моніторингу публікацій в ЗМІ з проблем науки та діяльності НАН України, а також інформаційної активності вчених НАНУ», було оцінено потенціал вітчизняних ЗМІ у формуванні соціаль-

но значущого образу науки та науково-технічної діяльності НАН України. Також було узагальнено дані, які відображають: а) роль ЗМІ у формуванні громадського та культурного іміджу НАН України; б) активність представників академічного співтовариства у формуванні соціально значущого образу науки у суспільстві.

Вважаємо потрібним підкреслити, що для звітнього періоду (2004–2008 роки) є характерною активізація довготермінової тенденції до поступового збільшення долі постійних користувачів Інтернету. З одного боку, це робить українські Інтернет-видання та Інтернет-версії паперових ЗМІ цінним джерелом інформації з проблеми науки та діяльності НАН України. Також з'являється можливість здійснювати порівняльний аналіз Інтернет-видань і традиційних ЗМІ, насамперед газет. З іншого ж боку, відзначаємо певне функціональне відставання Інтернет-версій від «материнських» газетних ЗМІ. Зокрема, на сайтах Інтернет-версій деяких ЗМІ спостерігалось запізнення з виходом цікавої для нас інформації на 1–2 дні; декілька Інтернет-видань були платними; також не до всіх Інтернет-версій ЗМІ (через особливості редакційної політики) включалися матеріали, присвячені проблемам науки. Внаслідок функціональних особливостей Інтернет-версій різних ЗМІ саме газетні версії залишаються на сьогодні головним джерелом інформації з проблем науки, яка збиралася для оброблення та аналізу.

Бібліографічний аналіз і моніторинг відображення проблем науки та діяльності НАН України в провідних друкованих вітчизняних ЗМІ включав такі етапи:

1. Дослідження 30 рубрик тематичної картотеки довідково-інформаційного фонду (ДІФ) на предмет їх кількісного відображення в українській та російській пресі за останні 5 років (2004–2008 роки).

2. Визначення загальних кількісних показників відображення тематики, пов'язаної з діяльністю НАН України — створення загальних рейтингів періодич-

них видань, що публікували відповідні матеріали протягом цього періоду.

3. Виокремлення до п'яти періодичних видань-лідерів за кількістю статей з певної тематики.

4. Визначення кількісних показників інформаційної активності академіків та членів-кореспондентів НАН України у вітчизняних ЗМІ (з динамікою за роками).

5. Виявлення деяких змістових характеристик інформаційної активності академіків та членів-кореспондентів НАН України у вітчизняних ЗМІ (з динамікою за роками).

6. Виявлення кількісних показників інформаційної активності академіків та членів-кореспондентів НАН України за відділенням НАН України, за матеріалами оперативної інформації з газетних надходжень за 2004–2008 роки.

Протягом досліджуваного періоду оброблялося приблизно 800–900 статей на рік, у тому числі: у 2004 році — 995 статей; 2005 — 897 статей; 2006 — 900 статей; 2007 — 737 статей; 2008 — 712 статей. Аналіз цього масиву дозволяє виявити досить достовірні тенденції у висвітленні названих проблем у вітчизняній пресі та у публікаційній активності вчених НАН України.

Аналіз тематики публікацій у вітчизняних ЗМІ, присвячених проблемам науки та діяльності НАН України. Проведений аналіз дозволив визначити загальні кількісні показники відображення в зазначених вище «виданнях-лідерах» тематики, пов'язаної з діяльністю НАН України. В результаті проведеного ранжування газетних видань за рейтингом статей з наукової тематики та проблем взаємодії науки із суспільством було отримано результат, представлений у табл. 1.

Безумовне лідерство належить газетам «Дзеркало тижня» та «Урядовий кур'єр». Протягом досліджуваного періоду активізувалося спеціалізоване науково-інформаційне видання «Світ».

За результатами моніторингу публікацій ЗМІ з проблем науки та діяльності НАНУ (2004–2008 роки) було виділено основні суспільно значущі тематичні напрями (табл. 2).

Таблиця 1

**Рейтинг періодичних видань за кількістю статей, присвячених проблемам
науки та діяльності НАН України (2004–2008 рр.)**

Назва видання		Кількість публікацій та рейтинги за роками				
		2004	2005	2006	2007	2008
1	Дзеркало тижня	121 (2)	80 (2)	80 (2)	114 (1)	103 (1)
2	Урядовий кур'єр	134 (1)	98 (1)	86 (1)	69 (2)	93 (2)
3	Світ	48 (4)	56 (3)	56 (3)	63 (3)	46 (3)
4	Голос України	46 (5)	-	33 (4)	-	39 (4)
5	Сьогодні	62 (3)	-	-	-	-
6	2000	-	-	-	52 (4)	-
7	Київський вісник	-	-	-	50 (5)	-
8	Киевские ведомости	-	34 (4)	-	-	47 (5)
9	Демократична Україна	-	-	26 (5)	-	-
10	День	-	24 (5)	-	-	-

Таблиця 2

Рейтинги тематичних рубрик за публікаціями в ЗМІ (2004–2008 рр.)

Тематичні рубрики	Кількість публікацій та рейтинги за роками					
	2004	2005	2006	2007	2008	загал. рейтинг
Діяльність та внутрішній інституційний розвиток НАНУ, в т. ч. питання її можливої реорганізації; реорганізація української науки в цілому	158 (1)	185 (1)	232 (1)	111 (1)	137 (1)	1
Перспективний розвиток вітчизняної та світової науки; нові напрями наукового пошуку; нові відкриття	30 (4)	55 (2)	-	55 (3)	78 (2)	2
Роль науки в розв'язанні екологічних питань, особливо у зв'язку з чорнобильською тематикою	105 (2)	21 (7)	-	96 (2)	59 (4)	3
Взаємодія науки та освіти; проблеми статусу та розвитку вузівської науки	-	24 (6)	25 (4)	19 (7)	34 (5)	4
Взаємодія науки й суспільства, роль держави в розвитку наукових досліджень, питанням практичної співпраці НАН України з урядом	72 (3)	-	18 (6)	13 (9)	23 (7)	5
Взаємодія науки та економіки	23 (7)	19 (8)	17 (7)	-	16 (9)	6
Роль науки у вдосконаленні медичних технологій та методик	25 (5)	17 (9)	15 (8)	25 (5)	25 (6)	7
Ювілеї вчених та наукових напрямів, нагороди та премії за наукову діяльність	-	-	59 (2)	36 (4)	68 (3)	8
Конференції, симпозиуми	-	40 (4)	27 (3)	-	18 (8)	9
Власна інноваційна діяльність	-	49 (3)	25 (5)	-	15 (10)	10
Міжнародне співробітництво у галузі наукових досліджень	-	-	13 (9)	21 (6)	14 (11)	11

Продовження табл. 2

Тематичні рубрики	Кількість публікацій та рейтинги за роками					
	2004	2005	2006	2007	2008	загал. рейтинг
Місце української науки та технологій в дослідженні космосу	-	-	10 (12)	17 (8)	12 (12)	12
Роль науки у вдосконаленні видобувних, енергозберігаючих та екологічних технологій	25 (6)	38 (5)	-	-	-	13
Нормативно-правові акти, які регулюють діяльність наукових інституцій, зокрема НАН України	20 (8)	-	-	-	-	14
Технопарки	-	12 (10)	-	-	-	15
Про засідання Прес-клубу НАН України	-	-	12 (10)	-	-	16
Взаємодія науки, політики та ідеології	-	-	11 (11)	-	-	17

Окремо відзначимо масив публікацій другої половини 2007 року та протягом 2008 року, тематика яких була присвячена 90-річчю НАН України. Понад 150 проаналізованих газетних матеріалів дозволили визначити рейтинг з 18 вітчизняних періодичних газетних видань, які найактивніше відгукнулися на академічний ювілей як на інформаційний привід. Перша п'ятірка рейтингу виглядає так: «Дзеркало тижня» – 31 публікація; «Урядовий кур'єр» – 24; «Киевские ведомости» – 16; «2000» – 12; «Світ» – 12.

Аналіз інформаційної активності академіків та членів-кореспондентів НАН України у вітчизняних ЗМІ. Наступний актуальний для розроблення нашої тематики зріз аналізу інформаційного масиву – репрезентація та інтерпретація показників інформаційної активності представників наукового співтовариства України в національному інформаційному полі. Тому важливою складовою досліджуваного масиву стали публікації представників української науково-академічної спільноти, присвячені обговоренню суспільно значущих проблем функціонування науки й техніки в Україні, популяризації досягнень вітчизняної науки й техніки.

У цьому зв'язку нам видається достатньо репрезентативним аналіз пу-

блікацій академіків та членів-кореспондентів НАН України у вітчизняних ЗМІ. Тут є можливість звернути увагу на кількісні показники, а також на змістовні характеристики таких публікацій, зокрема на тематичну спрямованість та характер інформаційної участі вчених у їх підготовці. Цінним тут є також те, що ці показники можна розглядати в динаміці за роками.

Результати такого аналізу дозволяють виявити достовірні тенденції у висвітленні вітчизняною пресою названих проблем, а також в інформаційній активності вчених НАН України. Виявлено кількісні показники інформаційної активності академіків та членів-кореспондентів НАН України у вітчизняних ЗМІ з динамікою за роками. Наведені дані дають можливість: визначити найбільш активні періодичні видання і популярні рубрики, за якими подається інформація про науку і діяльність НАН України; здійснити рейтинговий аналіз інформаційної активності вчених НАН України, зокрема академіків і член-кореспондентів, а також в розрізі відділень НАН України, за жанрами публікацій тощо.

Аналіз показав інформаційну активність співробітників різних підрозділів НАН України, оскільки публікації академіків та членів-кореспондентів НАНУ

складають 20–25% від загальної кількості публікацій про науку. При цьому протягом досліджуваного періоду інформаційна активність академіків та членів-кореспондентів НАН України була в цілому стабільною (з незначним зниженням у 2007 році):

2004 рік – 126 публікацій (54 академіки були авторами або співавторами 105 газетних публікацій; 16 членів-кореспондентів були авторами 21 публікації); 2005 рік – 118 публікацій (44 академіки – автори 93 публікацій; 18 членів-кореспон-

дентів – 25 публікацій); 2006 рік – 137 публікацій (48 академіків – автори 118 публікацій; 17 членів-кореспондентів – 19 публікацій); 2007 рік – 110 публікацій (35 академіків – автори 75 публікацій; 16 членів-кореспондентів – 39 публікацій); 2008 рік – 127 публікацій (39 академіків – автори 102 публікацій; 18 членів-кореспондентів – 25 публікацій).

Показники публікаційної активності академіків та членів-кореспондентів НАН України у вітчизняних ЗМІ представлено на рис. 1, 2.



Рис. 1. Показники публікаційної активності академіків НАН України у вітчизняних ЗМІ



Рис. 2. Показники інформаційної активності членів-кореспондентів НАН України у вітчизняних ЗМІ

Для визначення ще одного якісного аспекту інформаційної активності академічного наукового співтовариства — його змістової складової — проведено аналіз характеру та жанру публікацій академіків та членів-кореспондентів НАН України у ЗМІ. Нам вдалося конкретизувати масив цих публікацій за характером особистої ініціативи та участі того чи іншого вченого у створенні інформаційного або публіцистичного матеріалу. Було виділено:

а) авторські публікації, до яких ми включили публіцистичні та аналітичні статті та передмови, газетні репліки та повідомлення;

б) публікації, створені у взаємодії з професіональним журналістами: бесіди, інтерв'ю, розмови, коментарі, точки зору тощо. Як і при аналізі попередніх кількісних показників, було упорядковано дані про характер участі вчених у створенні інформаційного продукту впродовж кількох років проаналізованого періоду.

Відразу спостерігаємо тут вже зазначену тенденцію до активізації залучення академіків НАН України до створення інформаційних приводів, які спонукали

б суспільство та державу уважніше перейнятися проблемами вітчизняної науки. Щорічна кількість авторських публікацій українських вчених-академіків у ЗМІ перевищує 30–35 публікацій з незначними коливаннями (за винятком зниження у 2007 році): 35 у 2004 році, 39 у 2005 році, 28 у 2006, 17 у 2007, 37 у 2008.

Натомість створені у взаємодії з газетярами-професіоналами матеріали демонструють дещо відмінну синусоїдальну динаміку: від 70 публікацій у 2004 році, потім від 54 у 2005 до 90 у 2006 зі зниженням до 64 у 2007 та стабілізацією до 65 публікацій у 2008.

Інформаційна активність членів-кореспондентів НАН України у вітчизняних ЗМІ виглядає значно скромнішою. Так, річна кількість авторських публікацій у звітному періоді не перевищує 10 протягом 2004–2006 років і дещо зростає у 2007–2008 роках. Доволі показовим є відставання членів-кореспондентів від академіків в абсолютних показниках, а якщо врахувати чисельну більшість членів-кореспондентів у складі академічної корпорації, то це відставання зростає ще у кілька разів (рис. 3, 4).



Рис. 3. Змістові характеристики інформаційної активності академіків НАН України у вітчизняних ЗМІ

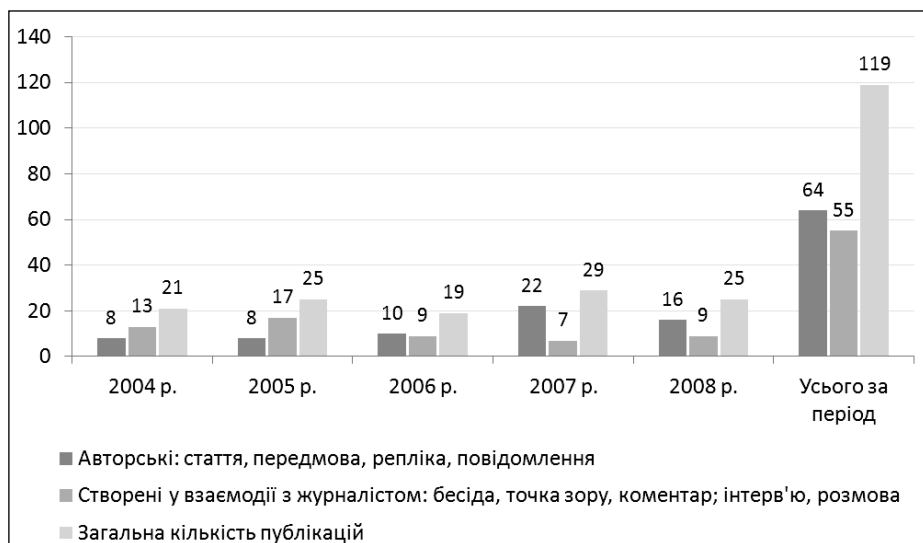


Рис. 4. Змістові характеристики інформаційної активності членів-кореспондентів НАН України у вітчизняних ЗМІ

І для академіків, і для членів-кореспондентів НАН України спостерігаємо помітне переважання кількості публікацій, здійснених за участі журналістів-професіоналів. Певні об'єктивні тенденції, відображені у цьому факті, спонукають замислитися над перспективами співпраці вчених з журналістами у висвітленні проблем науки. Тут постає дуже важливе, в тому числі з огляду на позитивний міжнародний досвід, питання про необхідність серйозно займатися спеціальною професійною підготовкою наукових журналістів, які здатні були б на високому фаховому рівні вирішувати завдання висвітлення проблем вітчизняної науки та популяризації її значення для українського суспільства.

Ще однією цікавою характеристикою, яка дозволяє аналізувати змістовний зріз інформаційної активності вітчизняних вчених — дійсних членів та членів-кореспондентів НАН України, став розподіл їх публікацій у ЗМІ за відділеннями НАН України. Наводимо дані найактивніших академічних підрозділів:

2004 р.: Відділення молекулярної біології, біохімії, експериментальної та клінічної фізіології — 25 публікацій; Відділення фізико-технічних проблем ма-

теріалознавства — 24; Відділення фізики й астрономії — 21.

2005 р.: Відділення фізики й астрономії — 19 публікацій; Відділення історії, філософії й права — 14; Відділення молекулярної біології, біохімії, експериментальної та клінічної фізіології — 8.

2006 р.: Відділення фізики й астрономії — 15 публікацій; Відділення наук про землю — 14; Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства — 8.

2007 р.: Відділення історії, філософії й права — 26 публікацій; Відділення молекулярної біології, біохімії, експериментальної та клінічної фізіології — 17; Відділення фізики й астрономії — 15.

2008 р.: Відділення історії, філософії й права — 25 публікацій; Відділення молекулярної біології, біохімії, експериментальної та клінічної фізіології — 20; Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства — 19.

Висновки. У представленій статті висвітлено загальні кількісні та якісні показники відображення у пресі тематики, пов'язаної з проблемами науки та з діяльністю НАН України (за 2004–2008 роки). Результати дослідження підтверджують, що рівень і характер репрезента-

ції науки в публікаціях вітчизняних ЗМІ можуть розглядатися як один з важливих індикаторів статусу науки, її інституцій та наукового співтовариства у сучасному українському суспільстві.

Протягом періоду дослідження спостерігалось незначне (на 7–9%) зменшення (порівняно з періодом 2001–2003 років) загальної кількості публікацій з досліджуваної тематики у вітчизняних ЗМІ. Відбулася реконфігурація кола ЗМІ, які постійно висвітлювали наукову проблематику. З'явилися нові «видання-лідери», розширився їх перелік, а також перелік проблемно-тематичних рубрик. Відбулася реконфігурація рейтингу найбільш значущих тематичних рубрик, пов'язаних із наукою та діяльністю НАН України.

У зв'язку з цим виникає необхідність аналізувати та оцінювати нові тематичні

рейтинги, особливо нижні їх позиції, на предмет того, наскільки об'єктивним та виправданим є зменшення ваги тієї чи іншої теми у ЗМІ та які виклики й завдання для академічних PR-служб та відділів зв'язків з пресою тут мають бути сформульовані.

Інформаційна активність академіків та членів-кореспондентів різних відділень НАН України у вітчизняних ЗМІ є важливим індикатором найбільш актуальних питань, пов'язаних зі статусом науки та перспективами її розвитку в українському суспільстві. Дані щодо інформаційної активності академіків та членів-кореспондентів НАН України у вітчизняних ЗМІ мають враховуватися в майбутньому для більш ефективного планування інформаційних та публіцистичних виступів вчених у ЗМІ.

1. Головащенко Л. Р. Бібліографічний аналіз і моніторинг відображення проблем науки та діяльності НАН України у засобах масової інформації / Л. П. Головащенко, Л. О. Хоменко // Наука та наукознавство. — 2005. — № 4 (додаток). — С. 113–121.
2. Yankelovich D. Winning greater influence for science / D. Yankelovich. — Issues in science and technology online. — Summer 2003 [Electronic resource]. — Access mode: <http://www.nap.edu/issues/19.4/yankelovich.htm>
3. Головащенко Л. Р. Проблеми реформування науки в Україні за матеріалами друкованих ЗМІ / Л. П. Головащенко, Л. О. Хоменко // Узагальнені матеріали Першого загальнонаціонального форуму «Майбутнє науки — майбутнє України» (Київ, 8 липня 2005 року). — С. 63–76.

Одержано 12.04.2016

Л. Р. Головащенко, Л. А. Хоменко, С. І. Примаченко, В. П. Бодєко

Библиографический анализ и мониторинг отражения проблем науки и деятельности НАН Украины в отечественных средствах массовой информации за период 2004–2008 гг.

По результатам мониторинга статей о науке в отечественных СМИ за 2004–2008 годы оценен потенциал отечественных СМИ в формировании социально значимого образа науки и научно-технической деятельности НАН Украины. Показана методология мониторинга. Представлены результаты анализа данных о тематике публикаций в отечественных СМИ по проблемам науки и деятельности НАН Украины (рейтинг периодических изданий по количеству статей, посвященных проблемам науки и деятельности НАН Украины, рейтинги тематических рубрик по публикациям в отечественных СМИ), информационной активности академиков и членов-корреспондентов НАН Украины в отечественных СМИ, содержательных характеристик публикаций. По результатам мониторинга определены отделения НАН Украины с наибольшей информационной активностью в отечественных СМИ.

Ключевые слова: мониторинг, отечественные средства массовой информации, Национальная академия наук Украины, информационная активность, академики НАН Украины, члены-корреспонденты НАН Украины.

Статья чл.-корр. РАН Юрия Михайловича Батурина «Охота на Снарка» = Охота на РАН. Попытка осмысления абсурда происходящей реформы Российской академии наук» продолжает серию его публикаций о состоянии и перспективах развития российской науки. Pamфлет, посвященный проблемам, возникшим в связи с реформированием РАН, написан по мотивам одной из самых сложных аллегорических поэм Л. Кэрролла «Охота на Снарка», увидевшей свет 140 лет назад. Эта маленькая поэтическая фантазия до сих пор является предметом серьезных научных исследований и размышлений. Ю. М. Батурин удачно интерпретирует происходящие в поэме события в контексте академической реформы, что актуализирует тему проводимых преобразований и подчеркивает непрофессионализм ответственных за переустройство такой сложной и тонкой системы как академическая наука.

Ю. М. Батурин

«Охота на Снарка» = Охота на РАН. Попытка осмысления абсурда происходящей реформы Российской академии наук*

Поэма Льюиса Кэрролла «Охота на Снарка» — это аллегория или модель высокого уровня абстракции. Такая модель для тех, кто в нее не погружен, воспринимается как нонсенс, бессмыслица. Между тем, когда находишь соответствия элементов модели объектам из реального мира, т. е. задаешь некоторую трактовку, она сразу наполняется смыслом и открывает все больше и больше удивительных деталей и нюансов.

Пусть заданная интерпретация поэмы-модели — реформирование академической науки в России 2013–2016 годов. Чтобы получить прогноз будущего результата этого процесса — охоты на Снарка — опишем произведение Л. Кэрролла подробнее.

Процесс поиска, преследования и выслеживания Снарка структурирован у Л. Кэрролла по главам поэмы, назы-

ваемым *Fits*. Этот термин несет в себе двойное значение: 1) стандартное разделение баллады на части (*canto*) и 2) судороги, потрясения, стоны. Каждое название из второго, символического набора само по себе очень подходит по смыслу модели, но в различных переводах используются и другие синонимические значения — приступы (Е. Клюев; М. Пухов; А. Москотельников; А. Вышемирский; П. Елохин; С. Афонькин; С. Воля), припадки (С. Жуков; Н. Хлебников), пароксизмы (В. Гандельсман; Н. Светлов), конвульсии (В. Жмудь), напасти (В. Фет), вопли (Г. Кружков; М. Матвеев) и др. Выбранный Л. Кэрролом термин (*Fits*) удивительно точен в своей многозначности: начавшись буквально с воплей, пройдя через ряд судорожных изменений, сейчас на протяжении времени академическая реформа проявляется в последовательных приступах болезни. По сути, поэма — взгляд на события с точки зрения разных наблюдателей: приступы

© Ю. М. Батурин, 2016

* Статья опубликована в научном приложении к «Независимой газете» — «НГ-наука», № 3, 23 марта 2016 года.

реформирования испытывали реформаторы, а потрясения, напасти — реформируемые (ученые); конвульсии, судороги, припадки — объект реформы (наука); вопли испускали некоторые СМИ и т. д. Ссылки на поэму будем давать в квадратных скобках [номер напасти римскими цифрами, следом — порядковая позиция строфы] по английскому оригиналу, поскольку некоторые переводчики иногда немного смешали события и фразы в целях благозвучности перевода.

Цель и место охоты

Герои поэмы, группа снарколовов, в жизни — реформаторы академической науки, ловят существо им совершенно неведомое, у Кэрролла названное Снарком, а в случае реформы РАН — научное творчество, свобода творчества, эффективность научного творчества, наконец, удовольствие от творчества. Декларируемая цель охоты — уловить неведомое и описать через как можно большее число околонучных параметров, что сразу сделает науку эффективной.

Охота начинается неизвестно где (сравните карту в «Снарке» [II, 2–4] и дорожную карту науки, выпущенную по началу ФАНО), но охотники прибывают в странную (для них) землю, состоящую из ущелий и скал [II, 9] — и это, несомненно, территория РАН.

Команда реформаторов

Существует традиция, в соответствии с которой переводчики поэмы (правда, не все) называют всех действующих лиц на букву «Б» как у Кэрролла («B»). Возможно, для красоты стиха так и следует делать, но мы будем иногда отходить от этого правила в целях более точного следования выбранной модели.

Возглавляющий группу снарколовов Балабон (перевод Г. Кружкова) особых возражений не вызывает, но следует обратить внимание, что в оригинале он Bellman — городской глашатай (именно так в переводе М. Фанченко), то есть человек, не самостоятельно провозглашающий цели, а лишь громко ретранслирующий их для публики. Такую роль

играют многие, в том числе некоторые СМИ. Таким образом, Балабон — собирательный персонаж.

В члены команды набраны Болванщик (в его методе работы важны болванки-заготовки), Буквоед-юрист (в оригинале — барристер; без человека с юридической подготовкой закон о реформе РАН, безусловно, не мог быть подготовлен), Брокер (как же без оценщика или торговца имуществом?), Банкир (распределять деньги), Работник Бойни, мясник (Butcher) и Биллиардный маэстро — «отменный игрок — мог любого обчистить до нитки» (перевод Г. Кружкова). И кроме людей — Бобер.

Брокер по ходу действия появляется лишь один раз. Это естественно, после того, как президент страны наложил мораторий на перераспределение имущества РАН, а затем продлил его, оценщику недвижимости ничего не остается как «точить лопату» [IV, 12] и ждать возможности закопать науку.

Матросы (рядовые сотрудники академических институтов) почти не упоминаются, равно как и Рулевой (РАН). В предисловии к «Охоте» Л. Кэрролл пишет: «Рулевой наблюдал за происходящим со слезами на глазах — он-то знал, что это неправильно, но правило: “Никому не позволено обращаться к Рулевому” Глашатай дополнил словами “... и Рулевому не позволено обращаться к кому бы то ни было”». Действительно, после того как ФАНО издало приказ директорам институтов не вступать в переписку с РАН без разрешения Агентства, а равно отказало в праве РАН вести научно-методическое руководство институтами, РАН оказалась в информационном вакууме.

Но есть и главные действующие лица, первым из которых в команде Глашатай реформы называется Башмачник (перевод В. Фета) или Слуга (перевод С. Шоргина), в оригинале Boots — служащий отеля, выполняющий самую неквалифицированную работу, вроде чистки обуви, причем постояльцы самого чистильщика, как принято в отелях, никогда не видят. Этот коридорный, мальчик

на побегушках — давайте в контексте нашей модели назовем его Рядовым ученым, который, собственно, и делает всю Науку (не прорывы в Науке, а подготовка к ним, проверка, обсуждение, обеспечение) — в охоте практически не участвует (лишь точит лопату вместе с Брокером, то есть тоже находится в режиме ожидания), и это должно иметь какое-то объяснение.

Уже потому, что этот Рядовой подносчик снарядов внезапно выпадает из описываемых событий, можно предположить, что он весьма важный персонаж. Его можно назвать символом большой массы ученых, которые молчаливо приняли реформу РАН и сели заполнять бесчисленные листы отчетов, изобретать методы возгонки индекса Хирша и повышения цитируемости, не замечая, что тем самым они отдаляются от свободы творчества и превращаются в особый вид бюрократа — бюрократа ученого. Boots не случайно почти не участвует в приключениях снарколовов, потому что изначально, в отличие от реформаторов, он знает, что такое научное творчество, но формально он включен в команду, потому что без подобного пассивного участия реформа (охота на Снарка) была бы невозможна.

Другой важный персонаж — Вакер (Пекарь — в переводе В. Гандельсмана). В противоположность Рядовому ученому его можно назвать Большой ученый. Он, действительно, «выпекает» добротный научный продукт, часть которого известна в научном сообществе именно под его именем (математики знают преобразование пекаря, названное так потому, что напоминает замешивание теста, — разумеется, лишь частный случай, но мы вправе сделать его символом качественного научного результата). Этого Большого ученого убедили, а может быть, и сам он поверил, что в конце реформы науку ждет счастливое будущее, и прикнул к команде реформаторов.

И, наконец, третий важный персонаж, которого охотники не видели, однако, об опасности которого их предупреждали, — Буджум (Boojum). Это

кризис науки, созданный своими руками на ровном месте. Кэрролл считал, что Буджум невообразим. Возможно, он ошибался. Мы прежде тоже не могли представить, что подобное произойдет. Для того, чтобы представить характер двойственности невообразимого Снарка-Буджума, обратимся к рисунку швейцарского художника Сандро Дель-Пре «Неизвестное существо». Читателю рекомендуется перевернуть рисунок (журнал).



**Рис. 1. Сандро Дель-Пре.
«Неизвестное существо»**

Интересно, что Буджум получается из Снарка путем сложной инверсии. Рассмотрим пока только первую из них — буквальную: Snark — Krans (также crants) — погребальный венки. Ср. у Шекспира в староанглийском написании — crants. Офелии возложены венки (Шекспир, «Гамлет», акт V, сцена 1).

Кроме того, заметим, что Снарк (Буджум) пьет утренний чай, когда в Англии — традиционный файв-о-клок, а ужинает на завтрашний день [II, 17]. Это означает, что искать его надо на 8 часовых поясов к западу и на столько же к востоку от Гринвича (к этому признаку вернемся ниже).

Выслеживание дичи

В четвертой судороге Глашатай призывает:

Снарк — серьезная дичь! Уж поверьте, друзья

Предстоит нам совсем не потеха;

Мы должны все, что можно, и все что нельзя,

Совершить, но добиться успеха.

(Пер. Г. Кружкова [IV, 9])

Чтобы добиться успеха, недостаточное допустимых в обществе действий, от участников охоты требуется делать «и все что нельзя». Так, например, против РАН были применены «грязевые атаки».

Арифметическая псевдозадача [V, 16–17] оказывается аналогией знаменитой формулы ФАНО для расчета зарплаты руководителей институтов.

Суть же метода, мной примененного тут, Объяснить я подробней готов,

Если есть у вас пара свободных минут И хотя бы крупица мозгов.

(Пер. Г. Кружкова [V, 18])

Дядя Пекаря рекомендовал сервировать Снарка с салатом, но признавал, что Снарк и без него помогает появлению продуктивных идей (глубокий вопрос: необходима ли к свободе творчества некая приправа или она стимулирует озарение сама по себе?)

Снарка искали с тщанием и надеждой. Правда, «был нередко с рулем перепутан бушприт» [II, 7]. Но исполнители реформы истово верили, что если такая цель провозглашена, она должна быть достигнута. К сожалению, они ничего не знали про некорректно поставленные задачи, например, добиться максимального результата при минимальных затратах (все, кто знаком с многокритериальной оптимизацией, хорошо знают, что это невозможно).

Результаты охоты

К концу охоты Снарк все же ускользнул (во всяком случае, позитивных результатов реформы никто не видел) и обернулся кем-то (чем-то) другим, чем неизвестно, но только не научным творчеством.

Большой ученый (Пекарь) к финалу бесследно исчезает. Этот «Безвестный Герой на уступе отвесной скалы» [VIII, 4] встал, выпрямился (erect), превратился в прямую линию, не имеющую толщины, и затем исчез (sublime). Кстати, заметим, что при последовательном применении преобразования пекаря получается разбиение исходной фигуры на все более и более узкие полосы — в пределе линия исчезающей толщины. При этом можно показать, что любая начальная ячейка на поле науки, каковы бы ни были ее размеры, распадется на отдельные несвязные части.

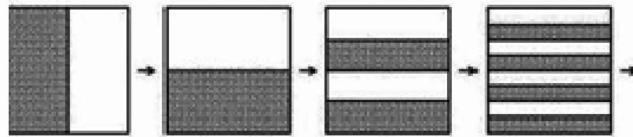


Рис. 2. Преобразование пекаря

Распад науки, по описанию Кэрролла, протекал следующим образом: Большой ученый стал спускаться с утеса в бездну, где увидел желаемую цель, хотя это «выглядело слишком хорошо, чтобы быть правдой» (*«seemed almost too good to be true»*).

«Это Снарк!» — долетел к ним ликующий клик,

Смелый зов, искушавший судьбу,

Крик удачи и хохот... и вдруг, через миг,

Ужасающий вопль: «Это — Бууу!...»

(Пер. Г. Кружкова [VIII, 6])

Здесь мы видим вторую (геометрическую) и третью (экзистенциальную) инверсии в процессе превращения Снарка в Буджума. В точке инверсии, где утес конфигурационно переходит в ущелье, Снарк обращается Буджумом, а Пекарь превращается в ничто (инверсия сущности науки).

Пекарь хотел сообщить коллегам результат, но оказался в затруднении — кто перед ним — Boojum или Boots? (Действительно, должен же исчезнув-

ший персонаж появиться к финальной сцене). Вот почему он недоговорил: «*It's a Boo* — » [VIII, 6]. Большой ученый увидел в роли Буджума («отзвук, похожий на 'д-жум'» [VIII, 7]) Рядового ученого (*Boots*) и оказался потрясен увиденным. Ученый, поверивший в эффективную науку, выстроенную в соответствии с планом реформы, внезапно понимает, что вместо свободы научного творчества он получает формализованный бюрократический шаблон действий, и попав в его ловушку, пропадает как ученый. Несомненно, реформа к этому и приведет: тонкая прослойка ученых естественным образом исчезнет.

Подлинная цель академической реформы, очевидно, когда-нибудь проя-

вится неожиданно и очень определенно, как это произошло у английского ботаника Годфри Сайкса, который впервые увидев неизвестное ранее пустынное дерево, почти без ветвей и листьев, воскликнул: «Это определенно Буджум!», тем самым сознательно присвоив ему кэрролловское имя. Тонкий ствол этого экзотического растения (*Idria columnaris*) поднимается вверх иногда до 20 метров. Два-три отростка от ствола, торчащие под самыми неожиданными углами, беспорядочно усеяны короткими колючими безлистными веточками, на концах которых иногда появляются маленькие желтовато-белые цветки. Иногда буджум изгибается и вершиной тонкого ствола уходит в землю.

* * *

Л. Кэрролл дал своему произведению подзаголовок «Агония» (*Agony*) — очень точный в рассматриваемой здесь интерпретации. Когда-нибудь происходящее будет по достоинству оценено Судом истории. Заметим, что в сцене суда (своего рода сцена из будущего, увиденная в вешем сне) сам Снарк (свобода научного творчества) не только выступает в качестве защитника, обеспечивая состязательность юридической процедуры (каждый имеет право на защиту), но и формулирует и даже объявляет приговор: сослать за моря пожизненно («*Transportation for life*» [VI, 15]). Очевидная аллегория утечки мозгов.

Восемь приступов агонии, и Наука в России может оказаться мертва. И тогда добытый в результате охоты Кранс (инверсированный Снарк) — погребальный венок для Науки, особы незапятнанной репутации. Если она и не окажется мер-

тва, то почти безжизненна, высохшая как дерево-суккулент, выработавшее особый механизм для получения и экономии влаги, без ветвей и листьев, которые прежде символизировали многочисленные направления отечественной науки.

И здесь мы возвращаемся к указанию искать на расстоянии +/- 8 часовых поясов. Произрастает дерево-буджум только в одном месте — на полуострове Нижняя Калифорния (Мексика; 8 поясов от Гринвича на запад). Наука-буджум — эксклюзив России (8 поясов на восток, и мы попадаем примерно в середину между Калининградом и Камчаткой, фактически граничные точки страны).

Продолжать академическую реформу или набраться смелости, дать себе честный ответ и остановиться? От этого выбора зависит будущее — Наука или... Буджум!

Источники

1. *Carroll L. The Hunting of the Snark.* — In: *The Complete Illustrated Lewis Carroll.* — Chatham, Kent, Wordsworth Editions, 1997, p. 677–699.
2. *Del-Prete S. The Master of Illusions. Pictures to Ponder from a Visual Virtuoso* // Ed. By Koch A. — New York / London, Sterling, 2008, p. 221.

УДК [629.7/930.2](477)

С.А. Хорошева, Ю.А. Храмов

С.П. Парняков и его научно-техническая школа в области ракетно-космического приборостроения

В статье впервые освещена научно-техническая деятельность С.П. Парнякова как лидера возглавляемого им коллектива, раскрыты его характерные черты ученого, конструктора и человека, вклад в ракетостроение, что обусловило формирование и развитие его научно-технической школы по созданию приборов прицеливания в ракетах наземного и морского базирования и ракетах-носителях. Приведен персональный состав школы.



С.П. Парняков

Серафим Платонович Парняков вошел в историю отечественной науки и техники не только как ученый и главный конструктор приборов прицеливания баллистических ракет, но и

© С.А. Хорошева, Ю.О. Храмов.

талантливый педагог, воспитатель научных кадров, создатель научно-технической школы [1].

«Серафим Платонович Парняков по масштабам «Арсенала» — это легенда. С этим именем неразрывно связана биография «Арсенала» и его КБ, в частности. Колоритная личность, талантливый организатор, очень рациональный, осторожный и умный конструктор, — писал о С.П. Парнякове его ученик, ведущий конструктор ЦКБ завода «Арсенал» Г.А. Брух. — Как это было до Парнякова? А до Парнякова было никак. Никто не мог связать контрольный элемент ракеты с навигационным комплексом, наземным или корабельным. Для этого должен был появиться Парняков с «Арсенала. И он появился! Рыжий, коренастый, напористый, подвижный, как шаровая молния! Вокруг него образовалась группа единомышленников. Молодые, амбициозные, образованные. Они любили свое дело. Они были романтиками своего дела. Они дышали в едином ритме, вдыхая при этом терпкие запахи казахстанских степей, морской туман Архангельской области...» [1, с. 8].

Школа, созданная С.П. Парняковым оказала значительное влияние на становление и развитие этого направления в ракетостроении в СССР. Первые системы прицеливания, сконструированные С.П. Парняковым, его учениками и сотрудниками и практически реализованные на заводе «Арсенал» в Киеве, были построены на базе оптико-механических углоизмерительных визуальных приборов типа теодолит. Точность ориентирования по направлению в первых таких системах составляла несколько угловых минут. Но уже

через несколько лет они стали полностью автоматизированными комплексами, начиненными сложнейшей электроникой и высокоточными гироскопическими приборами. Полностью автоматизированная система прицеливания обеспечивала азимутальное наведение чувствительного элемента гиростабилизированной платформы в плоскость пуска уже за единицы угловых секунд. За тридцать лет поисков и решения сложнейших технических проблем точность систем прицеливания удалось повысить более, чем в 60 раз. Ни одна баллистическая ракета в СССР не стартовала без начальной ориентации с помощью аппаратуры, спроектированной и разработанной С.П.Парняковым и его учениками и изготовленной на заводе «Арсенал».

В соответствии с моделью современной научно-технической школы, разработанной в [2], последняя понимается как творческое содружество исследователей, инженеров, конструкторов и производственников различных поколений высокой квалификации во главе с научным лидером в рамках какого-либо научно-технического направления, объединенных единством подходов к решению проблемы, стилем работы и мышления, оригинальностью идей и методов реализации своей научной программы, получивших важные результаты, завоевавших авторитет и признание в данной области знания и техники. По утверждению коллег и учеников С.П.Парнякова, творческий коллектив, к которому они принадлежат, отвечает всем требованиям этой модели.

«Тех, кто работал с Серафимом Платоновичем Парняковым и работает в созданном им численностью 750 человек коллективе сегодня осталось только 50 человек. — писал ведущий конструктор ЦКБ завода «Арсенал» В.А.Кушнарев. — И хотя сменилось три поколения, коллектив остался. Остались и еще живы традиции и обычаи, заложенные Главным конструктором и первым поколением его учеников. Есть ли кроме нравственного еще и какой-то практический смысл в изучении истории жизни и научно-практической деятельности Серафима Платоновича? Уверен, есть! Нам стоит писать и читать воспоминания о нем, искать ставшие раритетами выцветшие от времени фотографии, проводить памятно-торжественные мероприятия, собирать по крупицам материалы и писать книгу (или хотя бы брошюру)... Стоит, чтобы во время всей этой внешне прагматичной деятельности изучать

и пытаться уловить секреты успеха Главного конструктора, те составляющие этих секретов, которые нужны во все времена и в любых ситуациях. ... И если удастся прочувствовать, осмыслить, запомнить, начать осваивать секреты С.П.Парнякова, то все затраты будут оправданы, хотя бы уже по одной лишь духовной их составляющей, потому что она приобщает нас к чему-то реально существовавшему в нашей истории — сильному, высокому и благородному» [1, с. 158].

Природа наделила Серафима Платоновича сильным характером. В нем сочетались одаренность, исключительная память, требовательность в работе. Беседа с ним была полезной и интересной благодаря его уму, широкой образованности, умению видеть проблему и поставить ее, оригинальности мышления, встречи с ним всегда оказывались продуктивными, его колоссальная энергия и увлеченность заражали, неповторимая человеческая привлекательность притягивала. Он всегда был в научном и конструкторском поиске, активен в делах и начинаниях, вызывая удивление и восхищение своей огромной работоспособностью. Поражали его феноменальная техническая интуиция, умение генерировать новые, необычные, подходы к решаемой проблеме, оперативно и доброжелательно оценивать предложения учеников и коллег. Добросовестность, с которой Серафим Платонович относился к работе, отличали его и в личной жизни. Он не мирился с недостатками и боролся с ними настойчиво и принципиально.

«Серафим Платонович Парняков, — вспоминал Г.Т. Пчелинцев, — был необыкновенным человеком, с одной стороны требовательным к себе и подчиненным, до предела занятым решением сложных технических вопросов, высокоэрудированным в различных областях науки и техники, не шим личную ответственность за выпуск изделий в директивные сроки с высоким качеством, доктор технических наук, лауреат, Герой, а с другой — общительным человеком, добрым по натуре, обладающим большим чувством юмора, готовым всегда прийти на помощь любому сотруднику, попавшему в затруднительное положение, как на производстве, так и в личной жизни. Это был Человек с большой буквы...» [1, с. 53–54].

Большие научные и конструкторские достижения С.П.Парнякова в сочетании с личными моральными качествами сделали его научным лидером, создателем большого коллектива оптиков-приборостроителей.

Он родился 14 января 1913 г. в деревне Афурино (ныне Вологодской области, Россия) в многодетной крестьянской семье. В семилетнем возрасте потерял отца. Старший брат был призван в Красную Армию, и все заботы по дому легли на плечи матери. Позже Серафим Платонович, вспоминая свое трудное и почти голодное детство, подчеркивал, что толчок к выбору профессии ему дала любовь к технике, которая досталась в наследство от отца, мастера на все руки. В 1928 г. в Великом Устюге Серафим Платонович успешно окончил школу, 1931 г. — Сельскохозяйственный техникум. В годы учебы в техникуме он придумал свое первое изобретение — визуальный оптический дальномер с внутренней базой. Авторского свидетельства тогда не получил, так как за четыре года до этого в Германии был выдан патент на изобретение аналогичного прибора. Успешно сдав вступительные экзамены, С.П.Парняков был зачислен в Ленинградский институт точной механики и оптики на оптико-механический факультет, где на последнем курсе выполнил свою первую конструкторскую разработку.

В 1937–1938 гг. С.П.Парняков работал на Оптико-механическом заводе в г. Красногорске Московской области, сначала в должности инженера-лаборанта, но уже через несколько месяцев стал заместителем начальника механико-сборочного цеха по технической части. В том же 1938 г. его перевели на новостроящийся Изюмский оптико-механический завод (Харьковская область), где он работал главным технологом (в 1941–1943 гг. — в Томске Новосибирской области в эвакуации). После возвращения из эвакуации в 1943 г. его перевели в г. Загорск Московской области, где он работал на оптико-механическом заводе до 1946 г., последовательно занимая должности начальника фотометрической лаборатории, технологического отдела и заместителя главного технолога, главного технолога, а после объединения заводов города в один Загорский оптико-механический завод стал заместителем начальника оптического цеха по технической части.

С 1946 г. С.П.Парняков работал на Киевском заводе «Арсенал». После войны завод полностью изменил профиль производства. Здесь начало создаваться новое предприятие по выпуску фотоаппаратов высокого

класса и объективов к ним, фотоэкспонетров, теодолитов, нивелиров, квадрантов, гониометров, кипрегелей и других точных геодезических приборов. Новое предприятие необходимо было укрепить высококвалифицированными специалистами оптического приборостроения, и из разных оптических заводов страны на завод «Арсенал» были переведены такие специалисты. Серафим Платонович начал работать начальником Центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ) завода. Он возглавлял лабораторию более 10 лет, воспитав кадры, на которые опирался потом при разработке первых образцов комплектов оптико-механических приборов прицеливания как Главный конструктор. Именно здесь закладывались предпосылки его дальнейшего творческого и профессионального взлета, создания научно-технической школы в области ракетно-космического приборостроения. В это время в структуру ЦЗЛ входили оптическая, химическая, металлографическая лаборатории, лаборатория электромагнитных приборов и измерений, механическая мастерская.

Одной из первых разработок С.П.Парнякова в качестве руководителя ЦЗЛ стало создание прибора для контроля высокоточных цилиндрических уровней, являвшихся одним из основных узлов геодезических приборов, которые начал изготавливать завод «Арсенал», а в последующем — нивелиров, фототеодолитов и других подобных приборов. В этой работе Серафим Платонович проявил незаурядное творческое мышление, огромную работоспособность и стремление сказать новое слово в оптическом приборостроении.

Как известно, 13 мая 1946 г. принято Постановление Совета Министров СССР «Вопросы реактивного вооружения», которым дан старт широкомасштабным работам в СССР по ракетной технике — был создан специальный комитет по реактивной технике, определены головные министерства по разработке и производству реактивного вооружения, созданы НИИ, КБ и полигоны по реактивной технике. К разработке первой в СССР баллистической ракеты Р-1 были привлечены 13 НИИ, КБ, 35 различных предприятий. Головным институтом по разработке ракеты был определен НИИ-88, в котором с 8 августа 1946 г. С.П.Королев руководил ОКБ-1.

Возглавлял и координировал тематику работ по ракетостроению министр вооружения СССР Д.Ф.Устинов.

Первые отечественные одноступенчатые баллистические ракеты, созданные в ОКБ-1 С.П.Королева, Р-1, Р-2, Р-5 (наземного стационарного базирования оперативно-тактического и тактического назначения), а также ракеты Р-11М (мобильного базирования оперативно-тактического назначения), Р-11ФМ (морского базирования на подводных лодках) имели дальность стрельбы 270–1200 км. Для этих ракет не требовалось точное начальное азимутальное ориентирование, поскольку они были оснащены аппаратурой радиотехнической коррекции и уточнение траектории полета ракеты по азимуту производилось по командам с Земли.

В 1957 г. стала в строй первая межконтинентальная (двухступенчатая) баллистическая ракета Р-7 с дальностью полета 7000–8000 км, разработанная также в ОКБ-1 под руководством С.П.Королева. Выяснилось, что для обеспечения заданной точности попадания головной боевой части ракеты на объекты потенциального противника использование радиолокационных систем коррекции траектории полета по дальности и боковому отклонению неприемлемо. Поэтому было принято решение создать для ракеты Р-7 комбинированную систему управления полетом, кроме бортовых радиотехнических средств коррекции оснастить ракету автономной инерциальной системой управления на основе гироскопического вертиканта (гировертиканта) для обеспечения нормальной и боковой стабилизации ракеты в полете. При этом была поставлена задача – обеспечить предстартовую азимутальную ориентацию (прицеливание) гировертиканта системы управления, установленного в приборном отсеке второй ступени ракеты. Аналогов подобных приборов и систем прицеливания в мире не существовало.

За решение этой труднейшей задачи не брались ни специалисты авторитетных НИИ и КБ страны, ни именитые ученые в области оптического приборостроения, в частности Государственного оптического института (ГОИ), Ленинградского оптико-механического объединения (ЛОМО), московского ЦКБ «Геофизика». Все представители оп-

тических предприятий считали, что обеспечить необходимую точность прицеливания гироплатформы в азимуте на старте при вертикальном положении ракеты с требуемой погрешностью не более 1 угловой минуты невозможно. В связи с поставленной задачей С.П.Парняков провел тщательный анализ существующей на то время геодезической аппаратуры, перспектив ее развития и создание на ее базе совершенно новых образцов, что дало ему возможность обосновать реальность решения данной задачи путем развития триангуляционной сети до стартовой позиции и передачи азимута с помощью геодезических приборов к гироплатформе ракеты.

В результате Д.Ф.Устинов и С.П.Королев предложили ему возглавить это важное и совершенно новое направление в отечественной ракетно-космической технике. 20 марта 1956 г. принято Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР, в соответствии с которым, ЦКБ завода «Арсенал» определялось головным разработчиком, а сам завод – основным изготовителем систем прицеливания баллистических ракет всех классов и типов старта. На основании этого Постановления 30 марта 1956 г. Д.Ф.Устинов подписал приказ о создании в составе ЦКБ завода специализированного конструкторского бюро КБ-7, на которое возлагалась задача разработки и создания систем начального азимутального ориентирования управляемых оперативно-тактических стратегических и космических ракетных комплексов всех видов базирования. Этим же приказом начальником и Главным конструктором КБ-7 был назначен С.П. Парняков.

На заводе и в ЦКБ специалистов с опытом работы в данном направлении не было. Кадры приходилось набирать из работающих инженеров, которые уже проявили себя как творческие личности. С.П.Парняков начал создавать конструкторско-научно-исследовательское подразделение сначала в рамках ЦЗЛ, организовав конструкторскую группу по разработке систем прицеливания и две исследовательские лаборатории по геодезическому обеспечению этих разработок, которые и стали ядром КБ-7. Набор сотрудников во вновь организованные подразделения КБ-7 он проводил как из сотрудников ЦЗЛ и других подразделений завода, так и из поступающих на завод молодых

специалистов. Из работников ЦЗЛ к работе по ракетной тематике в 1956–1957 гг. привлечены А.И.Белоцерковский, Г.С.Бродовая, Б.Я.Брусиловский, О.П.Горшенева, Д.М.Дудко, В.М.Живов, Н.А.Зосимова, А.Д.Лиферов, Ю.В.Лобков, Е.И.Павленко, Г.В.Пилипенко, Л.П.Пономарев, И.С.Попова, А.Н.Романча, А.В.Спивак, Е.Д.Терехов, В.А.Тищенко, М.А.Тортико, О.М.Федотова.

В 1957 г. – сентябре 1958 г. КБ-7 пополнилось молодыми инженерами – выпускниками киевских, московских и ленинградских вузов. Из Ленинградского института точной механики и оптики пришел А.Д.Федоровский, Киевского индустриального техникума – Н.С.Крамской В.И. Лысенко и А.Г.Пилипенко, Киевского политехнического института – В.И.Бузанов, В.А.Кушнарв, Г.Я.Прибылов, Е.Т.Пчелинцев, В.П.Рыбаков, А.Г.Шалаев, Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии – А.Н.Кочкин, Л.Ф.Львов, Е.М.Шарапова. Несколько ранее в КБ пришли И.Н.Нечаев, М.Н.Голик, В.П.Рудаков, А.Т.Пилипец (Серженко).

В эти годы становления КБ-7 С.П.Парняков, как правило, лично беседовал с каждым инженером, поступающим в КБ, распределял их по конструкторским группам, исходя из уровня знаний и направленности интересов, к выпускникам с «красным» дипломом у него было особое отношение. По состоянию на октябрь 1958 г. коллектив КБ-7 насчитывал уже более 20 человек и размещался в здании ЦЗЛ. Тематика нового направления по созданию приборов и комплексов приборов прицеливания развивалась стремительно, требовала от Главного конструктора и возглавляемых им ЦЗЛ и КБ-7 больших усилий и творчества. В этой работе он проявил себя высококвалифицированным техническим руководителем и терпеливым педагогом.

В период создания первых образцов техники прицеливания С.П.Парняков лично участвовал во всех этапах ее отработки, начиная от идеи и заканчивая личным участием в испытаниях. Его можно было встретить в цехах завода, на испытательной станции в любое время суток. Он выезжал на полигоны, на различные совещания, в совет Главных конструкторов, он хорошо знал каждого сотрудника КБ и, начиная свой рабочий день с об-

хода рабочих мест конструкторов, предметно беседовал с каждым из них, высказывал свои замечания, внимательно выслушивал возражения, спорил, убеждал. Серафим Платонович был требовательным, но вместе с тем демократичным, доступным, обладал ценным качеством – схватывал все на лету. Он постоянно подчеркивал, что успех дела зиждется на глубоком анализе работы создаваемого прибора в комплексе с другими приборами, смелости решений отдельных вопросов, трудолюбии, настойчивости и веры в успех дела. Он в любое время был готов обсудить с исполнителем конструкцию прибора, обычно внося дельные предложения и замечания.

Точность, работоспособность, идею комплекса или прибора С.П.Парняков оценивал с карандашом в руках приближенными расчетами, которые производил за несколько минут, при этом они отличались от уточненных не более, чем 10%. Никакие ссылки на срочность выполнения разработки не могли заставить Главного конструктора подписать чертежи прибора, если он видел в них какие-либо неточности.

Каждая новая идея, смелая мысль, дельное предложение, общий вид нового прибора коллективно обсуждались у Главного конструктора, подвергались тщательному анализу, особенно с точки зрения максимальной достижимой точности, и только после этого принималось окончательное решение. Но Серафим Платонович был не только терпеливым педагогом и смелым инженером, не боялся сложных технических задач, но и расчетливым и дальновидным ученым – небольшая группа конструкторов КБ всегда разрабатывала перспективные в теоретическом и практическом плане предложения. Он постоянно подчеркивал, что разработка системы или отдельного прибора, входящего в систему, должна начинаться с расчета точности. Он настаивал на обязательном участии ведущих конструкторов в сборке, настройке и испытаниях опытных образцов приборов в цехах завода. Это обеспечивало максимальное сокращение сроков изготовления приборов и знание конструкторами материальной части, которое было так необходимо при государственных испытаниях на полигонах.

С.П.Парняков предложил оригинальный способ вертикальной передачи азимутального

направления с уровня земли на уровень установки гировертиканта в приборном отсеке второй ступени ракеты Р-7 для обеспечения предстартовой азимутальной ориентации гировертиканта автономной системы управления полетом ракеты. Предложенное Главным конструктором новаторское техническое решение было признано изобретением (авторское свидетельство № 18246 от 15.04.1958 г.). На основе его в КБ-7 был разработан комплект приборов прицеливания **8Ш15** для предстартовой азимутальной ориентации ракеты **Р-7**. В работе по его созданию участвовали А.И.Белоцерковский, Г.С.Бродовая, О.П.Горшенева, Н.А.Зосимова, В.М. Живов, А.С.Каменский, А.Д.Лиферов, Г.В.Смирнов (Пилипенко), В.А.Тищенко, М.А.Тортико.

Успешный запуск первой в мире межконтинентальной баллистической ракеты **Р-7** с использованием системы прицеливания **8Ш15** в сторону Камчатки, в зону специально оборудованного полигона для приема головных частей ракет, состоялся 21 августа 1957 г. с полигона Байконур. А уже 4 октября и 3 ноября 1957 г. с той же стартовой площадки были осуществлены запуски первых искусственных спутников Земли с использованием модифицированных ракет **Р-7 (8К71ПС)** и приборов прицеливания **8Ш15**.

Одновременно в КБ-7 в первой половине 1958 г. был разработан комплект конструкторской документации системы прицеливания **8Ш17** для подвижного ракетного комплекса оперативно-тактического назначения **8К-11** (ракеты **Р-11**, **Р-11М** разработки С.П.Королева). Для обеспечения полной автономности в любых метеоусловиях и времени суток этого подвижного ракетного комплекса потребовалось введение в состав **8Ш17** нового прибора (гироскопа), с помощью которого можно было бы автономно осуществлять «привязку» к плоскости истинного меридиана как стартовой позиции, так и самой ракеты без использования триангуляционной сети и методов ориентации по небесным светилам. Работа над созданием такого гироскопа привела к развитию в ЦЗЛ и КБ-7 и на заводе совершенно нового технического (гироскопического) направления.

После выполнения программы запусков первых искусственных спутников Земли в ОКБ-1 С.П.Королева на базе двухступенча-

той ракеты **Р-7** была создана трехступенчатая ракета «**Восток**», которая по своим летным и конструктивным характеристикам оставалась непревзойденной более 10 лет, и для КБ-7 очередной важной задачей стала разработка визуальных приборов прицеливания **8Ш19** для этой ракеты на основе приборов **8Ш15**. Состав приборов **8Ш19**, их взаимное расположение в составе ракетного комплекса обеспечивали прицеливание ракеты в диапазоне $\pm 180^\circ$.

К разработке комплекта приборов прицеливания **8Ш19** С.П.Парняков привлек таких специалистов КБ-7: В.В.Иванова, А.С.Каменского, А.Д.Лиферова, И.А.Нечаева, В.А.Тищенко, М.А.Тортико, а также Ю.К.Астафьева, А.И.Белоцерковского, Г.С.Бродовую, В.И.Бузанова, В.М.Живова, Н.А.Зосимову, В.И.Лысенко, В.Г.Опанасенко, А.Г.Пилипенко, Д.Я.Пырлика, Е.М.Шарапову.

Работая с Серафимом Платоновичем его ученики, ведущие конструкторы и разработчики, всегда сталкивались с неувыдаемым энтузиазмом и оптимизмом, огромной работоспособностью и настойчивостью своего учителя. Как отмечал И.А.Нечаев, «он заражал... своей энергией, надеждой, верой в успех».

При разработке базовых приборов прицеливания **8Ш15** и **8Ш19** выяснилась необходимость учета ряда внешних специфических факторов, возникающих на стартовой площадке и приводящих к потере точности при проведении коррекции прицеливания после заправки ракеты компонентами топлива. С.П.Парняков проявлял высокие инженерные знания и интуицию при понимании и учете этих особых физических факторов, создании простых и надежных средств защиты от них. Для устранения их влияния он предусмотрел установку специального герметичного наклонного термоизолирующего светопровода, который позволял также проводить прицеливание ракеты при метеорологическом ограничении видимости (туман, дождь, снег, запыленность атмосферы).

Ведущий конструктор ЦКБ завода «Арсенал» В.П.Рудаков вспоминал об этих годах работы под руководством С.П.Парнякова:

«В 1958 г. КБ-7 получило задачу разработать систему приборов для прицеливания на старте ракеты с человеком. Речь шла о «выставлении» на стартовом столе многотонной ракеты высотой

70 м, которую качал ветер, сгибали и скручивали суточные перепады температуры, и при этом погрешность прицеливания должна была быть не более десяти угловых секунд. Ошибка в ориентации ракеты на старте была чревата тем, что «Восток» не смог бы выйти на определенную орбиту и после завершения полета приземлиться в заданном районе. Фактически это означало бы провал целого проекта. Руководители ведущих оптических предприятий СССР отказались от выполнения такого сложного задания. И тогда С.А.Зверев (в 1957–1964 гг. — руководитель Государственного комитета по оборонной технике — *Авт.*) обратился к своему бывшему однокурснику по Ленинградскому институту точной механики и оптики С.П.Парнякову. Тот согласился обдумать дело, и вскоре мы получили заказ разработать комплекс таких приборов для корабля Гагарина. Однако дело сдвинулось с места только тогда, когда С.П.Парняков придумал наверху ракеты установить оптическую пентапризму и через нее «привязать» положение ракеты к наземным приборам. До воплощения идеи в жизнь было далеко, и мы работали, не считаясь с собственным временем. Нам организовали горячее питание прямо в КБ. Между кульманами поставили раскладушки, выдали постельное белье — и мы перешли на трехсменный режим работы. Разработанные нами приборы должны были выдерживать жару, мороз, вибрацию от старта ракеты. Поэтому приходилось проверять конструкторские решения снова и снова. Все сложные расчеты мы делали с помощью логарифмических линеек и ручных арифмометров, компьютеров тогда не было. С кульманов чертежи приборов шли на производство. Готовые детали и узлы проходили испытания, которые иногда завершались неудачно. Поэтому все приходилось повторять, подчас практически с нуля. Вспоминая сейчас те тяжелые годы, я поражаюсь тому энтузиазму, с которым преодолевались трудности... Нам, тогда молодым, просто было ужасно интересно работать, нас вдохновляло осознание причастности к великому делу, к конструкторской элите страны» [5].

Ракета «Восток» стала основой для создания в дальнейшем ее различных модификаций — для вывода в космос первых космических аппаратов «Луна», «Венера», «Марс», для вывода в космос пилотируемых космических кораблей «Восход» и «Союз», для выполнения программы научного исследования Луны и планет солнечной системы. Для прицеливания этих типов ракет в КБ-7 под руководством С.П.Парнякова в 1959–1968 гг. на базе уже разработанных ранее изделий **8Ш15** и **8Ш19** были созданы комплекты приборов **8Ш19М**, **8Ш23**, **8Ш123**, а для модификаций ракеты «Союз-У» и «Молния-М» в начале 70-х гг. —

унифицированный комплект приборов прицеливания **11Ш115**, обеспечивающий успешные запуски пилотируемых кораблей «Союз», «Союз-Т», «Союз-ТМ», транспортных кораблей «Прогресс», космических аппаратов серии «Космос».

В 1965 г. в СССР на вооружение были поставлены межконтинентальные баллистические ракеты **Р-9**, **Р-9А** разработки С.П.Королева с наземным и шахтным видами старта и дальностью стрельбы 13000 км и 12500 км. Для этих ракет под руководством С.П.Парнякова были созданы визуальные оптико-механические системы прицеливания — **8Ш22** (для наземного) и **8Ш28** (шахтного вида старта).

По мере создания систем прицеливания для различных комплексов КБ-7 росло численно, увеличивалось количество тем и направлений, по которым приходилось работать, изменялась и усложнялась его структура. В этих обстоятельствах С.П.Парняков проявил себя как умелый координатор работ, чуткий и заботливый воспитатель кадров. В 1960 г. в структуре КБ-7 было четыре отдела, лаборатория расчетно-теоретического и геодезического обеспечения и лаборатория по разработке электрических и электронных схем. В этот же год в КБ-7 пришло второе пополнение выпускников: Д.Я.Пырлик (Киевский университет), Г.Ф. Маслова, С.Н.Михнева, В.Г.Опанасенко (Киевский политехнический институт), А.И.Парамонова, С.В.Чехомуд (Лысенко) (Ленинградский институт точной механики и оптики), Ю.К. Астафьев, В.К.Мальков (Киевский индустриальный техникум), а также Б.Е. Мясников, Н.Ф. Слесарев и В.И.Терещенко. Все они были быстро вовлечены С.П.Парняковым в разработку тематики КБ.

В 1966 г. в связи с увеличением объема разработок и различными тематическими направлениями КБ-7 преобразовалось в СКБ-1 в составе уже шести отделов, возглавляемых учениками и последователями С.П.Парнякова. Это — В.И. Юренев, Г.Т. Пчелинцев и В.И. Бузанов, Г.П.Дзедзас и М.А. Пенязь, О.А.Вовченко, О.Г.Баратов и И.И.Капичин. В 1975 г. КБ-7, геодезическая и электрическая лаборатории были объединены в СКО-1, которое быстро стало одним из ведущих в стране. Первыми руководителями

СКО-1 были А.С. Каменский (начальник), И.А. Нечаев и М.А. Пенязь (заместители).

С.П.Парнякова очень волновала перспектива развития тематики направления. Ее решение он видел в создании в рамках СКО-1 мощного научно-теоретического отдела. Однако требующие определенных затрат вопросы перспективы СКО-1 так и остались неразрешенными.

В соответствии с тематикой, разрабатываемой в КБ-7, а позже и в СКО-1 были созданы подразделения, занимающиеся разработкой аппаратуры прицеливания по следующим направлениям:

- для стационарных наземных и шахтных комплексов, начиная от визуальной **8Ш15** для ракеты **Р-7** и заканчивая автоматической **15Ш64** для комплекса «**Сатана**»;

- для подвижных комплексов, начиная от визуальной **8Ш18** для ракеты **Р-11** и заканчивая полностью автоматизированной **15Ш53** для комплекса «**Тополь**»;

- для автономного определения истинного азимута с использованием giroкомпаса, начиная от визуального **1Г5** и заканчивая автоматическими **ГТ-3** и **АГК-П**;

- для ракетных комплексов подводных лодок;

- для пилотируемых орбитальных станций и космической навигации.

Тесные творческие контакты связывали С.П.Парнякова с Генеральным конструктором В.Н.Челомеем. Первой межконтинентальной баллистической ракетой разработки В.Н.Челомея была ракета **УР-100** и ее модификации — **УР-100К** и **УР-100У** с шахтным стартом и дальностью 11000 км и 12000 км. Под руководством С.П.Парнякова для ракеты **УР-100** была разработана система прицеливания **15Ш14**, а для ракеты **УР-100У** — система **15Ш44**. Особенность системы **15Ш44** состояла в том, что в ее составе был постоянно работающий в процессе боевого дежурства гироскопический хранилище направления. Разработку систем **15Ш14** и **15Ш44** проводила группа ведущих конструкторов КБ-7 — Г.Б.Барвинок, А.Д.Лиферов и А.Д.Шелест.

Для ракеты **УР-100Н** и ее модификации **УР-100НУ**, второй боевой ракеты В.Н.Челомея, в КБ-7 С.П.Парнякова были разработаны системы прицеливания соответственно **15Ш45** и **15Ш52**. В их состав

вошли автоматический giroкомпас **АГК-2** и квантовый оптический гиrometer **КОГ-2**. Обе системы разработаны под руководством И.А.Коваленко и В.И.Юренева, ведущий конструктор по системам — В.И.Скидан.

В 60-е гг. под руководством В.Н.Челомея были созданы первая ракета «тяжелого» класса **УР-500 «Протон»** (полезная нагрузка 12.2 т.), а также ее модификация ракеты **УР-500К «Протон-К»** (полезная нагрузка 20 т.), которая с 1967 г. начала выводить на орбиту тяжелые грузы, а позже станции «Салют» и станцию «Мир». Для ракеты «**Протон**» под руководством С.П.Парнякова в 1963 г. разработана система прицеливания **8Ш122**, а для ракеты «**Протон-К**» в 1965 г. — **8Ш122П** и аппаратура **11Ю51** для проверки функционирования и контроля точностных параметров системы **8Ш122П**. Система была разработана ведущими конструкторами И.А.Нечаевым и В.Г.Опанасенко.

С 1956 г. установились тесные творческие связи КБ-7 и КБ «Южное», когда в КБ-7 начала разработка приборов прицеливания **8Ш14** для ракеты средней дальности **Р-12** стационарного наземного базирования разработки КБ «Южное». Для комплекса **Р-12** шахтного варианта старта КБ-7 разработана система прицеливания **8Ш21**. В 1956 г. начались разработки ракеты **Р-14** с дальностью полета вдвое большей, чем у ракеты **Р-12**. Новый мощный двухкамерный двигатель и новое горючее — несимметричный диметилгидразин позволили на 15% повысить энергетические возможности ракеты, а введение в автономную инерциальную систему управления гиросtabilизированной платформы, значительно снизить инструментальные ошибки системы управления и обеспечить более высокую точность стрельбы. Для комплексов **Р-14** в КБ-7 под руководством С.П.Парнякова были разработаны системы прицеливания **8Ш20** (для наземного) и **8Ш27** (для шахтного) вариантов старта. Обе системы представляли собою комплекты оптико-механических приборов, расположенных по схеме равнобедренного треугольника «угломер — призма — марка». Ведущими разработчиками были В.И.Бузанов, И.А.Нечаев, Л.П.Пономарев и В.П.Рудаков.

Первой межконтинентальной баллистической ракетой, которую начали разрабатывать под руководством М.К.Янгеля в 1958 г.

в КБ «Южное», была ракета **Р-16** (наземный) и ее модификация **Р-16У** (шахтный) старты. Для этих ракет под руководством С.П.Парнякова были созданы две системы прицеливания — **8Ш16** и **8Ш26**. Схема расстановки и конструкции приборов были аналогичны разработанным ранее для ракет **Р-12** и **Р-14**. Коллектив разработчиков также остался тот же — В.И.Бузанов, И.А.Нечаев, Л.П.Пономарев и В.П.Рудаков. Успешный пуск ракеты **Р-16** состоялся 2 февраля 1961 г., на вооружение принята в октябре 1961 г. Шахтная пусковая установка с ракетой **Р-16У** была поставлена на боевое дежурство в июле 1963 г.

В 1962 г. в КБ «Южное» началась под руководством М.К.Янгеля разработка ракетного комплекса с межконтинентальной баллистической ракетой класса **Р-36**, а несколько позже ракеты **Р-36 орб.** с орбитальной головной частью. На ракете **Р-36** устанавливалось боевое оснащение — разделяющиеся головные части с одновременным разбросом трех боевых блоков. Автономная инерциальная система управления обеспечивала подготовку и проведение пуска, а также функционирование ракеты на траектории полета до отделения головных частей. На момент своего создания **Р-36** была самой тяжелой межконтинентальной баллистической ракетой (МБР) в мире (184 т) и одной из первых в СССР, на которой устанавливались средства преодоления ПРО.

Для этого комплекса под руководством С.П.Парнякова и его ученика И.А.Нечаева была разработана первая автоматическая система прицеливания **15Ш12**. Система включала автоматический фотоэлектрический прибор управления, который определял угол разворота контрольного элемента на гиростабилизированной платформе и дистанционно передавал полученную информацию в систему управления ракеты в процессе предстартовой подготовки. Ведущим конструктором по данной системе был И.А. Галушко.

Следующей разработкой КБ «Южное» стала ракета **МР-УР-100 (15А15)** и ее модификации **МР-УР-100У**. Разработки возглавил Генеральный конструктор КБ «Южное» В.Ф.Уткин. Ракетный комплекс **МР-УР-100** был принят на вооружение в 1975 г. и стоял на боевом дежурстве до 1983 г. Для него под руководством С.П.Парнякова была разрабо-

тана автоматическая система прицеливания **15Ш43**, которая включала автоматический гирокомпас **АГК-2**. Она обеспечивала первичное определение азимута базового направления при постановке ракеты на боевое дежурство, хранение его в процессе боевого дежурства, в том числе и при ядерном воздействии по пусковой установке, восстановление азимута бокового направления после воздействия, обеспечивала также переприцеливание боевых блоков во время полета ракеты. Разработку системы осуществили ведущие конструкторы В.А.Кузнецов и В.И.Юренев.

Практически одновременно с работами по ракете **МР-УР-100** в КБ «Южное» в 1969 г. начались разработки под руководством В.Ф.Уткина ракеты **Р-36М (15А14)** и ее вариантов **Р-36 МУ** и **Р-36М2**. **Р-36М** — самый мощный в мире ракетный комплекс. Он превосходил своего предшественника — комплекс **Р-36** по точности стрельбы в три раза, боеготовности — в четыре, защищенности пусковой установки — в 15–30 раз, сроку эксплуатации — в 1,4 раза. Для комплекса **Р-36М** была создана система прицеливания **15Ш38**, для **Р-36 МУ** — система **15Ш51**. Возглавляли разработку этих систем С.П.Парняков и его ученики П.А. Коваленко, И.А. и В.И. Юреневы.

Перед КБ-7 постоянно ставились задачи по повышению точности поражения баллистическими ракетами. Так, была поставлена задача по уменьшению вдвое квадрата попадания (со стороны 200х200 вместо 400х400 м) на расстояние до 10000 км. Практические пуски ракет не всегда удовлетворяли указанным требованиям — головная часть ракеты либо отклонялась, либо удалялась по азимуту на расстояние свыше 200 м. В результате коллективного обсуждения причин отдельных сбоев систем прицеливания и возможности их технического контроля С.П.Парняковым были предложены принципы построения и действия системы прицеливания, получившей название «полицейской».

Ракетный комплекс **Р-36М2** и по сей день остается непревзойденным по своей поражающей мощи и точности наведения на цели. Для него была разработана система прицеливания **15Ш64**. В состав системы входил цифровой фотоэлектрический автоколлиматор на новейшей элементной базе ПЗС-матрице,

высокоточный автоматический гирокомпас **АГК-П**, многогранная призма «на прищепке», применен ряд других принципиально новых технических решений. Параметры системы были улучшены за счет повышения точностных характеристик отдельных приборов, входящих в систему. Была повышена ударостойкость и ударопрочность, в том числе гирокомаса, в разарретированном состоянии. Система предупреждающего запуска и быстройдействующий КОГ, который входил в режим за доли секунды, позволили проводить многократную коррекцию прицеливания при разных моделях ядерного воздействия на пусковую установку. Систему прицеливания **15Ш64** разработали под руководством С.П.Парнякова и Г.Г.Шерстюка, ведущим конструктором был В.А.Тищенко

Ракетные комплексы **15А15** и **15А14** были пионерскими, характеризовались повышенной защищенностью шахтных сооружений, минометным стартом, цифровыми бортовыми системами управления, разделяющимися головными частями, принципиально новой многофункциональной системой прицеливания.

«Я пришел работать в ЦКБ после окончания КПИ в 1971 г. и сразу попал в кипящий котел, — рассказывал ведущий конструктор ЦКБ завода «Арсенал» А.Б.Камелин. — Шел этап работ по разработке конструкторской документации, проведению заводских стендовых испытаний на предприятиях смежников ракетных комплексов **15А15** и **15А14**, создаваемых в Днепропетровске... Для этих комплексов Серафим Платонович осуществил принципиально новый шаг в развитии систем прицеливания. Была разработана система с повышенной защищенностью и возможностью действовать в режиме автономии, для реализации чего на заводе «Арсенал» в кратчайшие сроки были созданы крупные конструкторские и производственно-испытательные мощности по созданию квантовых оптических гироскопов и автоматических гирокомпасов, гироскоп для определения быстрых разворотов шахтного сооружения при ядерном воздействии, автоматический гирокомпас для постоянного уточнения базового азимута прицеливания при пребывании в режиме автономии. Также в состав систем прицеливания была введена система предупреждающего запуска — система оповещения о наносимом ударе. Все эти новшества позволили создать уникальную, многофункциональную систему прицеливания нового качества, основными идеологами которой являлись М.К.Янгель и С.П.Парняков» [1, с. 94].

Последним боевым ракетным комплексом разработки В.Ф.Уткина стала во второй половине 80-х годов твердотопливная ракета **РТ-23УТТХ**. Ракета имела два варианта размещения — в шахтной пусковой установке типа «ОС» **15Ж60** и мобильный — железнодорожный вариант **15Ж61**. Для железнодорожного варианта старта была разработана система прицеливания **15Ш60**, а для шахтного — **15Ш63**, возглавляли работы В.П.Лысенко и Г.Г.Шерстюк.

С.П.Парняков брался за неразрешимые на первый взгляд задачи и решал их. Например, одной из них была задача обеспечения в стратегических ракетных комплексах шахтного базирования учета угла разворота базового элемента системы прицеливания в случае ядерного воздействия по позиционному району. С.П.Парняков решил ее введением в нее лазерных гироскопов. Создание системы измерения быстрых разворотов на базе лазерных гироскопов в свою очередь привело к созданию и освоения на заводе «Арсенал» промышленной технологии изготовления лазерных гироскопов.

В течение 1954–1988 гг. в КБ «Южное» разработано 30 типов боевых ракет, принятых на вооружение и составивших основную мощь ракетно-ядерного щита СССР. И для всех их в КБ-7 и СКО-1 были созданы соответствующие системы прицеливания, начиная от **8Ш14** и **8Ш21** и заканчивая **15Ш60** и **15Ш64** наземного, шахтного и железнодорожного вариантов старта.

Для выполнения программы исследования Луны в середине 60-х годов в КБ-7 проводились работы по созданию для комплекса **Е8** системы астронавигации лунохода (**ОМГ-Е8**). Ее ведущим конструктором был С.В.Неверов. Система устанавливалась на борту лунохода для определения его селенографических координат на поверхности Луны при визировании на Солнце и Землю. По техническому заданию требовались высокая точность определения координат, минимальные габаритно-весовые размеры и учет специфических условий работы системы на поверхности Луны. В связи с этим различные схемы построения системы астронавигации постоянно рассматривались и обсуждались у С.П.Парнякова. Однако с высадкой американских астронавтов на Луну работы по изготовлению **ОМГ-Е8** были остановлены.

Еще в 1964 г. В.П.Челомей высказал идею создания военной станции в космосе, через три года программу утвердили. 19 апреля 1971 г. ракета-носитель «Протон» вывела на орбиту первую орбитальную станцию «Салют-1», 20 ноября 1973 г — «Салют-2», в июне 1974 г. — «Салют-3». В «пол» «Салют-3» был вмонтирован большой телескоп (диаметром около 1 м). С помощью оптического визира и телескопа можно было фотографировать различные объекты на Земле. Станция была также оснащена аппаратурой для съемки в инфракрасном диапазоне, тепlopеленгатором «Янтарь» и топографическим фотоаппаратом, разработанными под руководством С.П.Парнякова в КБ-7. В феврале 1986 г. «Протоном» на орбиту была выведена станция «Мир». Эта ракета прицеливалась с помощью системы **8Ш122П**, разработанной под руководством С.П.Парнякова.

На базе боевых ракет КБ «Южное» начиная с 1961 г. созданы космические ракетные комплексы «Восход», на базе ракет-носителей — «Космос-1», «Космос-2», «Космос-3», для которых под руководством С.П.Парнякова разработаны системы прицеливания соответственно **11Ш11**, **11Ш11П**, **11Ш13**, **11Ш15**. Ведущим конструктором в разработке этих систем был В.И. Бузанов. Космический ракетный комплекс «Циклон-2», созданный в 1967–1969 гг. на базе ракеты Р-36, впервые в истории ракетной техники был с полной автоматизацией предстартовой подготовки ракеты-носителя. Для «Циклона-2» были разработаны системы прицеливания **8Ш124** и **8Ш124К**, а для «Циклона-3» — **11Ш117**, разработанная в 1975–1976 гг.

16 марта 1976 г. принято Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О создании универсального космического ракетного комплекса **11К77**» (впоследствии «Зенит»). Для ракеты **11К77** в СКО-1 под руководством С.П.Парнякова была спроектирована система прицеливания **17Ш11** и комплект технологической контрольно-поверочной аппаратуры **17Ш12**. Разработку систем прицеливания провели под руководством Г.Г.Шерстюка, ведущим конструктором был Ю.А. Жданов.

Особым результатом творческого сотрудничества коллективов многих НИИ и КБ была разработка и создание многообразной

космической транспортной системы «Энергия—Буран» (**11К25—11Ф35**), успешный экспериментальный запуск которой в автоматическом (беспилотном) режиме осуществлен в ноябре 1988 г. Во время запуска использовалась автоматическая система прицеливания **17Ш15**, разработанная на заводе «Арсенал». Она была построена по классической схеме: на земле два источника света, модулированных по частоте, а на уровне приборного отсека ракеты три трехканальных прибора управления. Если для ракеты «Зенит» один прибор управления, жестко прикрепленный к ракете, отстреливался перед отрывом ракеты от пускового стола и при приземлении разбивался, то на «Энергии» все три прибора отводились на безопасное расстояние и там сохранялись. Для прицеливания боковых блоков «Энергии» под руководством С.П.Парнякова были разработаны визуальная оптико-механическая система прицеливания **17Ш14** и регламентная аппаратура **17Ш16**. А для моделирующего стенда, на котором проверялась совместная работа систем управления ракеты, комплекса бортовых командных приборов системы управления и системы прицеливания при максимальных угловых и линейных колебаниях корпуса ракеты-носителя от ветровых нагрузок была разработана автоматическая оптико-электронная система **17Ш15 СМТ**. Разработка и изготовление приборов выполнены в 1984–1987 гг., ведущими разработчиками этих систем были В.Г. Опанасенко, Д.Я. Пырлик, Г.Т. Пчелинцев, Н.А. Шпилько, Г.Г. Шерстюк и другие.

Одним из важных направлений работы С.П.Парнякова и его учеников стало создание приборов для космической навигации. Еще в 1964 г. перед ракетно-космической отраслью СССР была поставлена задача — обеспечить космонавтом облет Луны. Соответственно в начале 1965 г. КБ-7 получило техническое задание на разработку и изготовление комплекта штурманской аппаратуры: бортовой секстант для пилотируемого космического корабля «Л-1»; тренажный секстант; имитатор звездного неба, обеспечивающий наблюдение всех ярких звезд; прецизионная оптико-механическая астронавигационная система для лунохода. Через три года первые опытные образцы секстантов «Цель» и «Цель-Д» вместе с имитатором звездного неба **ИМ-1**

были представлены в КБ С.П.Королева для натурных испытаний. Был также спроектирован и изготовлен ручной секстант для спускаемых аппаратов **АИ-ЗР**. В 1968–1971 гг. в КБ С.П.Парнякова был разработан более совершенный секстант **С-2**, который можно было использовать не только для навигационных измерений, но и для точной ориентации космического корабля. Прибор, выполненный по двухканальной оптической схеме, позволял производить измерения высотных углов одновременно по двум астроориентирам. Он использовался на станции «Салют-7» для точного наведения телескопа на сверхдальние галактики. В разработке этого первого поколения астронавигационной оптико-механической аппаратуры участвовали Ю.Г.Бабенко, В.Г.Бурачек, В.Г.Паранюк, Г.Т.Пчелинцев, В.П.Рудаков и др.

В конце 70-х годов КБ С.П.Парнякова получило техническое задание на разработку астроориентира с автоматическим наведением визирной оси по расчетным данным, полученным от бортового цифрового вычислительного комплекса космического корабля, на любой участок звездного неба в широком диапазоне угловых координат — практически до полусферы. Для выполнения этого задания необходимо было решить совершенно новую задачу по обеспечению функционирования оптического прибора и его электроники в условиях открытого космоса и связанные с этим вопросы герметизации, теплоотдачи, подбора материалов, покрытий для них, изоляционных лаков и многие другие технические проблемы. Для секстанта **С-3** впервые были использованы безредукторные двигатели и высокоточные преобразователи «угол — код» нового типа, разработанные в КБ С.П.Парнякова совместно с Институтом электродинамики АН УССР. Секстант **С-3** в течение нескольких лет обеспечивал выполнение станцией «Мир» до 90% объема научно-исследовательской программы.

Весомый вклад внесли КБ С.П.Парнякова и завод «Арсенал» в разработку тренажных средств и имитаторов внешней визуальной обстановки для пилотируемых космических кораблей. На тренажерах отрабатывались все этапы полета: выведение на орбиту; полет на орбите с ориентацией корабля на Солнце, Землю, наземные ориентиры, звезды и пла-

неты; навигация корабля по космическим объектам; маневрирование на орбите; сближение и стыковка с другими космическими аппаратами; расстыковка и спуск с орбиты. Первым имитатором, разработанным в КБ под руководством С.П.Парнякова в 1968 г., был имитатор **ИМ-1** в комплексе с секстантом «Цель-Д» для обучения космонавтов навыкам ручной обсервации и ориентирования корабля. Одновременно велись работы по созданию новых типов имитаторов **ИМ-2** и **ИМ-4** с улучшенными характеристиками и применением средств вычислительной техники. Возглавлял эти работы А.В. Новиков. Под руководством А.Д. Федоровского был разработан оптико-механический имитатор стыковки **ИПЛ-1С**, а в 1976 г. изготовлено три его комплекта. Один из них, установленный на космодроме Байконур, эксплуатировался в течение 15 лет.

С целью обеспечения управления и круглосуточной связи с пилотируемыми космическими кораблями и беспилотными автоматическими межпланетными станциями были созданы плавучие командно-измерительные комплексы для работы в акватории Мирового океана. Для учета статических и динамических угловых рассогласований между осями приемопередающих антенных систем, которые возникали при морской качке вследствие недостаточной жесткости корпуса корабля, потребовались визуальные и автоматические оптико-электронные системы, обеспечивающие измерение величины угловых деформаций корпуса корабля по двум плоскостям и ввод поправок в корабельный вычислительный комплекс во время сеанса связи с космическим аппаратом. Разработки таких систем были выполнены в СКО-1. В 1970 и 1972 гг. с установленной на них визуальной аппаратурой **ПП-163**, разработанной под руководством С.П.Парнякова, ушли в плавание научно-исследовательские судна (НИС) «Академик Сергей Королев» и «Космонавт Владимир Комаров» На НИС «Космонавт Юрий Гагарин» под руководством Серафима Платоновича проводились разработки, а впоследствии и монтаж комплекса **«Радиян-1»**, состоящего из двух отдельных систем — автоматизированной оптико-электронной аппаратуры **ПП-161** и комплекта визуальной аппаратуры **ПП-162**. На корабле были оборудованы четы-

ре антенные установки с диаметром зеркал от 20 до 26 м. Аппаратура в автоматическом режиме выдавала информацию в корабельную систему управления о взаимном положении антенных постов и обеспечивала визуальный контроль начальной установки этих постов и навигационных приборов корабля.

В 1983 г. завершён монтаж автоматической оптико-электронной системы измерения деформаций и системы автоматической привязки навигационного и антенного комплексов на НИС «Маршал Неделин», в 1985 г. — на НИС «Маршал Крылов». Разработку аппаратуры возглавляли О.С. Власенко, Г.Т. Пчелинцев, ведущими конструкторами были по системе **ПП-161** — В.А. Страшко, по системе **ПП-162** — Е.М. Боровик.

В 1958–1987 гг. для самоходных оперативно-тактических и тактических ракетных комплексов сухопутных войск под руководством С.П.Парнякова созданы следующие комплекты аппаратуры систем прицеливания: **8Ш18** с гирокомпасом **1Г5** для самоходной пусковой установки, а также **9Ш112** для комплекса «Темп-С», **15Ш41** с гирокомпасом **АГК-1** для комплекса «Темп-2С», **15Ш47** для комплекса «Пионер», все разработки А.Д.Надирадзе. В состав аппаратуры прицеливания **15Ш47** входил автоматический гирокомпас **АГК-2** с меньшими габаритами, более высокой точностью, меньшим временем определения азимута и с меньшим временем готовности системы к пуску с марша, **15Ш54** для комплекса «Пионер-3», **15Ш53** для комплекса «Тополь» (разработки А.Д.Надирадзе). В состав **15Ш53** входил новый гирокомпас **АГК-5**. Была повышена точность и сокращено время определения азимута. Впервые в автоматическом гирокомпасе применялся ударостойкий магнитный подвес чувствительного элемента;

9Ш129 с гирокомпасом **1Г-9** с торсионным подвесом и визуальным отсчётом для комплексов «Точка» и «Точка-У» разработки С.П. Непобедимого. При модернизации комплекса гироскоп **1Г-9** был заменён на гироскоп **1Г-17** с более высокой точностью и меньшим временем определения азимута; **9Ш138** с гироскопом **1Г-47**, чувствительный элемент которого был на магнитном подвесе для комплексов «Ока» и «Ока-У».

Большой заслугой С.П.Парнякова были разработка и введение в схему прицеливания

подвижных стратегических комплексов для вертикальной передачи азимутального направления высокоточного поляризационного канала. Для реализации этой проблемы требовались значительные усилия по решению не только конструкторских, но и материаловедческих, метрологических и других задач. В то время как Государственный оптический институт разработал, изготовил и испытал макет такого поляризационного канала с точностью 50 угл.сек под руководством Серафима Платоновича для комплексов «Темп-2С», «Пионер», «Тополь» были созданы поляризационные каналы с предельной погрешностью от 15 до 7 угл.сек.

В 1958–1960 гг. в КБ-7 началась разработка гирокомпасного направления. Она включала создание целой гаммы гирокомпасов, входящих в состав систем прицеливания для самоходных и шахтных ракетных комплексов, радиолокационных станций, в системы топогеодезической привязки, в звукометрические и разведывательные комплексы и другие системы. Создание таких систем прицеливания обеспечивало полную независимость от любых метеоусловий и времени суток, возможность автономной привязки к плоскости истинного меридиана как стартовой позиции, так и самой ракеты без использования триангуляционной сети и методов ориентации по небесным светилам, позволяло точно определять направление «юг — север».

В конце 50-х гг. в КБ-7 под руководством Серафима Платоновича был создан первый в СССР поплавковый гирокомпас **1Г5**. Его включение в аппаратуру прицеливания **8Ш18** обеспечило автономность оперативно-тактического комплекса **8К14**, он стал основным средством для прицеливания артиллерийских и ракетных установок сухопутных войск СССР, применялся в подразделениях военных топогеодезических служб.

Работы по созданию первого гирокомпаса **1Г5** выполняла группа конструкторов в составе Б.Я.Брусиловского, М.Н.Голика, Ю.Н.Иванова, Н.С. Крамского, В.Панфилова, Л.П. Понамарева, А.Г.Шалаева, О.П.Горшеневой под руководством Ю.В.Лобкова, решение теоретических и электротехнических вопросов — сотрудники лаборатории под руководством О.М.Федотова, проведение работ по разработке конструкторской

документации и технологии — Л.Ф.Львов, Г.Я.Прибылов и В.П.Рудаков.

«С.П.Парняков непрерывно контролировал выполнение не только каждого этапа разработок и особенно самого процесса выполнения сложных и важных работ, — вспоминал один из разработчиков гирокомпаса 1Г5, Г.Я.Прибылов. — Он глубоко вникал в техническую и организационную стороны решения того или иного вопроса. Он был настолько деликатен в процессе рассмотрения хода выполнения очередной технической или организационной задачи, что непосредственный исполнитель воспринимал себя соавтором или даже автором выработанных решений. Это воспитывало чувство определенной самостоятельности, ответственности за принятые решения и их выполнение. При этом Серафим Платонович всегда оставался доступным для рассмотрения возникшего вопроса в любое, даже ночное, время» [1, с. 73–74].

Следующим этапом работы С.П.Парнякова и его учеников стало создание гирокомпаса средней точности 1Г9 с торсионным подвесом гиромаятника и компенсацией вредных моментов подвеса, а также создание гирокомпасов 1Г11 для оснащения самоходных установок залпового огня типа «Град», 1Г17 для самоходных ракетных комплексов «Темп-С» и «Точка», уникального по точности автономной ориентации гирокомпаса 15Ш29. Все гирокомпасы 1Г5, 1Г9, 1Г11, 1Г17, 15Ш29 были с визуальным съемом информации. Создание этой серии гирокомпасов началось в КБ-7 в связи с необходимостью в кратчайшие сроки повысить точностные характеристики гирокомпаса 1Г5, сократить время определения положения истинного меридиана, защитить его основные детали от разрушительного воздействия агрессивной среды. В результате к концу 1963 г. разработана конструкция первого гирокомпаса с торсионным подвесом чувствительного элемента 1Г9, которая послужила основой для разработки в 70-е годы всех последующих моделей и конструкций гирокомпасов с визуальным снятием информации непосредственно оператором — 1Г11, 1Г17, 15Ш29.

Модернизация конструкции и создание гирокомпаса, позволяющего автоматизировать все основные операции по определению азимута заданного направления, съема и обработки информации с одновременным повышением точности и сокращением времени

определения азимута стало началом принципиально нового этапа в развитии гирокомпасного направления в КБ-7. Первенцем этого направления стал автоматизированный гирокомпас 1Г25, предназначенный для укомплектования командных машин самоходных артиллерийских установок «Акация», «Гвоздика», «Тюльпан». 1Г25 был средней точности (предельная ошибка не превышала 3,5 угл.мин), обеспечивал небольшое время (не более 10 минут) для определения азимута и возможность работы непосредственно на борту командной машины на стоянке даже при холостых оборотах двигателя.

После этого был разработан первый в СССР и мире высокоточный автоматический гирокомпас АГК-1 (15Ш42) для комплекта приборов системы прицеливания 15Ш41 подвижных ракетных комплексов стратегического назначения. Разрабатывали АГК-1 бригады конструкторов и инженеров-электронщиков во главе с Г.П.Парамоновым и В.Д.Щелепой под непосредственным руководством С.П.Парнякова,

По инициативе С.П.Парнякова в середине 70-х гг. в КБ начаты работы по усовершенствованию конструкции гирокомпаса АГК-1 с целью использования его также в других ракетных комплексах и стартовых позициях. Они выполнялись группой конструкторов СКО-1 в составе В.И.Вольного, И.Е.Гринока, Э.С.Машинистова, В.Д.Щелепы и др. В результате были разработаны новые конструкции автоматических гирокомпасов — АГК-2М с меньшими габаритами, АГК-4 с уменьшенным временем определения направления истинного меридиана, автоматический саморегулирующийся гирокомпас самой высокой точности АГК-П.

Кроме усовершенствования и разработки новой конструктивной компоновки гирокомпаса и его деталей, важным оказалось введение в оптическую схему приборов дополнительного оптического элемента в виде специальной призмы («трипель-призма»). Ее введение позволяло смещать оптическую ось автоколлиматора на необходимое для конструкции расстояние, строго сохраняя при этом параллельность и направление оптической оси коллиматора или поворачивая ее строго на 180°. Эти свойства сохранялись и не зависели от точности размещения при-

змы на выходе оптической оси коллиматора. Данное техническое решение предложил С.П.Парняков, его реализация позволяла значительно увеличить точность и функциональные возможности гирокомпасов. Со всей присущей ему энергией и настойчивостью Серафим Платонович доказал возможность изготовления и контроля такой призмы на заводе «Арсенал», привлек к осуществлению задуманного специалистов заводского оптического производства В.В.Иванова, П.И.Филиппова и руководство завода в лице С.В.Гусовского и И.П.Корницкого.

В середине 70-х годов в КБ-7 наметились новые конструктивные разработки в гирокомпасном направлении — создание новых торсионных подвесов, в том числе ленточных, на лазерном принципе и других. Они были инициированы С.П.Парняковым после его участия на Байконуре в инспекции баллистических ракет шахтных и подвижных ракетных комплексов, а также систем прицеливания и их тактико-технических характеристик типа **15Ш**. Во время ознакомления с системами прицеливания был поднят вопрос о малой надежности струнного торсиона гирокомпаса и как следствие необходимости его доработки. В результате в ЦКБ «Арсенал» был создан и внедрен в серийное производство новый уникальный по параметрам автоматический гирокомпас **ГТ-3**, не имеющий аналогов в мире.

Пополнение коллектива КБ новыми молодыми инженерами осуществлялось С.П.Парняковым непрерывно по мере расширения тематики и объемов работ. При этом он стремился пополнять ими как конструкторские группы, так и исследовательскую лабораторию.

«Наш главный конструктор был простым общительным человеком. — писал ведущий конструктор В.Г.Бурачек. — К нему в любое время (особенно вечером) мог зайти любой сотрудник посоветоваться, изложить свое предложение, сомнение, обсудить расчет, чертежи и просто поговорить «за жизнь»... Он был моим Учителем в самом высоком понимании этого слова, смелым трудолюбивым, простым и скромным человеком» [1, с. 77].

Значительное место в работе КБ-7 занимало направление по созданию систем прицеливания для ракетных комплексов подводных лодок. Создание подобных комплексов требовало решения сложных, специфических для ракет, размещаемых на подводных лодках, проблем:

обеспечение надежного старта для ракеты с движущейся и произвольно качающейся платформы;

стрельба с высокой точностью без геодезической привязки места корабля-носителя;

разработка корабельной аппаратуры и систем ракетного корпуса по эксплуатации и боевому применению ракет в условиях повышенной влажности, вибрационных и ударных перегрузок.

Решение этих сложнейших проблем, требовавших усилий многих научных организаций, промышленности и флота, возглавил В.П.Макеев. КБ-7 и заводу «Арсенал» было поручено создание систем по согласованию ракетного и навигационного комплексов на подводной лодке. Это направление работ возглавил С.П.Парняков. Морские системы прицеливания специфичны — многоприборные, размещены на больших расстояниях друг от друга по горизонтали и вертикали. Для разработки таких систем необходимо знание и понимание расчетов геометрической оптики. Глубоко разбирающийся в вопросах геометрической оптики Серафим Платонович внимательно и терпеливо относился к работе сотрудников в этом направлении. Когда к нему приходили с листами ватмана, где были показаны схемы размещения приборов, расчеты, он их обстоятельно рассматривал, черкал, но аккуратно, так как ценил чужой труд, тут же на краях писал свои соображения, исправлял расчеты. В отделе замечания С.П.Парнякова изучали, не всегда соглашались с ними, но потом выяснялось, что они, как правило, содержат рациональное, практически обоснованное предложение, которое в дальнейшем оказывалось ключевым.

Разработка первой баллистической ракеты для Военно-морского флота СССР началась в 1954 г в ОКБ-1 С.П.Королева, ее Главным конструктором был В.П.Макеев. В основу морского варианта баллистической ракеты была положена сухопутная оперативно-тактическая баллистическая ракета Р-11 с радиусом действия 270 км.

Созданием для ракетного комплекса **Д-1** комплекта съемных оптико-механических визуальных приборов **ПП-11**, которые обеспечивали контроль разворота ракеты относительно диаметральной плоскости подводной лодки в период предстартовой подготовки, руководил

С.П.Парняков. В состав комплекта входил автоколлимационный теодолит со специальным низом, плоскость которого была перпендикулярна оси вращения колонки теодолита. Последний был доработан в части обеспечения его герметичности. Съемные подставки под теодолит были термозащищенными. Специальная подсветка давала световое пятно на корпусе ракеты диаметром 300 мм на расстоянии до 30 м. В разработке комплекта приборов **ПП-11** участвовали конструкторы В.Г. Баранников, Г.В. Гаврилов, А.П.Гурин, В.И.Козловский, В.А.Кушнарев, М.Л.Некрасов, М.Н.Носкова, Ф.И.Полевой, В.М.Радченко, А.В.Спивак, Е.П.Фастовская, Т.В.Цапук. Оптические схемы приборов рассчитывал в оптико-расчетном отделе И.И.Зарва, а расчеты точности выполняли Д.Н. Криволапова и А.Н. Романча.

21 августа 1956 г. Совет Министров СССР принял Постановление о разработке под руководством В.П. Макеева второго ракетного комплекса **Д-2** с баллистической ракетой **Р-13**, предназначенного для вооружения дизельных и первых атомных подводных лодок. Разработанный для комплекса **Д-2** комплект съемных оптико-механических визуальных приборов **ПП-13** обеспечивал контроль разворота ракеты перед стартом относительно диаметральной плоскости подводной лодки. Создание комплекта приборов, расчет схем их оптики и точности Серафим Платонович доверил отделу В.Ф. Плоппа.

Одновременно с разработкой комплекса **Д-2** в марте 1959 г под руководством В.П.Макеева начались опытно-конструкторские работы по созданию комплекса **Д-4** с баллистической ракетой **Р-21**, стартующей из-под воды. Комплекс **Д-4** должен был обеспечить не только подводный старт ракеты, но и повысить его боеготовность, увеличить максимальную дальность и точность стрельбы, а также возможность проводить залповую стрельбу, что естественно усложняло для С.П.Парнякова разработку комплекта оптико-механических визуальных приборов наведения ракеты. Было предложено два комплекта: **ПП-114Т** — для контроля положения гироскопического прибора, расположенного в приборном отсеке ракеты, относительно ее осей, и **ПП-114** — для определения положения пусковых столов, размещенных на дне шахты, относительно диаметральной пло-

скости корабля и центральной кренометрической площадки. Для передачи направления в вертикальной плоскости был разработан двухтрубный оптико-механический угломер, а для обеспечения проверки параллельности контролируемых площадок на подводной лодке — угломер-уровень **УО-1**, имеющий достаточную чувствительность и инерционность с системой отсчета. Разработка этого комплекта аппаратуры для комплекса **Д-4**, так же как и для комплекса **Д-2** проводилась отделом В.Ф. Плоппа.

В апреле 1962 г. перед В.П. Макеевым была поставлена задача разработки комплекса **Д-5** с ракетой РСМ-25. Для этого комплекса требовалось существенно увеличить количество ракет (до 16) на каждой подводной лодке, в два раза увеличить дальность стрельбы, повысить боеготовность, а также обеспечить возможность залповой стрельбы большим количеством ракет.

В КБ-7 под руководством С.П.Парнякова и его учеников О.С. Власенко и А.В.Спивака для комплекса **Д-5** было разработано три комплекта приборов: оптико-механический для контроля положения приборов навигационного комплекса на подводной лодке — **ПП-110**, оптико-механический для контроля положения гиростабилизированной платформы на ракете — **ПП-110Т**, и первая отечественная оптико-электронная углоизмерительная система, которая в период предстартовой подготовки определяла угол разворота ракеты в шахте и автоматически передавала эту информацию в систему управления — **ПП-105М**. Разработку принципиальной электрической схемы следящей системы фотоэлектрического автоколлиматора **ПП-105** провел Е.В.Ивицкий, ведущими конструкторами были по **ПП-105М** — В.Г.Баранников, **ПП-110** — В.М.Радченко, **ПП-110Т** — М.П.Сергиенко.

По результатам первого пуска в системе **ПП-105** был обнаружен ряд недостатков. Для их устранения в КБ и на заводе была разработана конструкция с покрывным стеклом, которое предохраняло токопроводящее прозрачное покрытие и обеспечивало удаление росы с поверхности иллюминатора за одну минуту, освоен технологический процесс нанесения радиевого покрытия, которое не боялось морской воды и тем самым сохраняло зеркальное покрытие контрольного элемента.

Для комплекса **Д-9** с ракетой **РСМ-40** работа по системе наведения началась в 1963 г. под руководством С.П.Парнякова и его учеников О.С.Власенко, А.В.Спивака и В.М.Радченко было разработано три комплекта приборов, аналогичных разработанным уже для комплекса **Д-5**, но технически усовершенствованным — **ПП-129Т**, **ПП-129**, **ПП-139**. Ведущими конструкторами были А.А.Иванов, В.Г.Душко и Е.И.Дядюн.

Технической новинкой для угломерного прибора **ПП-139** стала новая элементная база. Если в угломере **ПП-105** в качестве источника света была применена лампа накаливания, а в качестве фотоприемника — фотоэлектронный умножитель, то в угломере **ПП-139** в качестве источника света был впервые применен полупроводниковый лазер, а в качестве приемника — фотодиод. Для повышения надежности был предусмотрен второй канал, включающийся в работу после выхода из строя первого канала. В каждом из двух каналов размещалось по три фотодиода и при поступлении сигналов хотя бы с двух фотодиодов обеспечивалась достоверная информация. Отличительной особенностью самой ракеты **РСМ-40** было наличие в ее системе управления канала астрокоррекции. Установленный на гиростабилизированной платформе ракеты фотоэлектрический угломер, обеспечивал проведение измерений по нескольким звездам, что позволяло исключить при наведении ракеты погрешности навигационного комплекса. Запасным был инерциальный режим наведения ракеты.

Работы по комплексу **Д-11** с ракетой **РСМ-45**, первой твердотопливной баллистической ракетой для ВМФ, были начаты в 1971 г. Для этого комплекса под руководством С.П.Парнякова и его ученика И.М.Пасько был впервые разработан двухкоординатный фотоэлектрический угломер. Он размещался в герметичной выгородке на шахте на уровне приборного отсека. Доступ к прибору был возможен только после извлечения ракеты из шахты, так как прибор после установки закрывался крышкой с иллюминатором. Работал прибор в период предстартовой подготовки через воздух, благодаря эластичной водонепроницаемой мембране, которая перекрывала доступ воды в шахту при открытой крышке шахты и прощивалась при старте ракеты.

Было создано четыре комплекта аппаратуры: оптико-электронная для определения разворота ракеты в шахте и измерения наклона ракеты в плоскости II-IV — **ЗЧ-17**, регламентная аппаратура к ней — **ЗЧ-17РА**, а также система для визуального согласования приборов навигационного комплекса с ракетным комплексом — **ЗИ-16** и для контроля положения гиростабилизированной платформы относительно базовых осей ракеты — **ЗЧ-17Т**.

В 1973 г. В.П.Макеев возглавил разработку первой морской ракеты с разделяющимися головными частями индивидуального наведения **РСМ-50**. Для этого комплекса в ряде отделов КБ-7 был разработан комплект оптико-электронной аппаратуры с угломером, в котором в качестве источника света применялся полупроводниковый лазер, а в качестве приемника фотодиод — **ЗЧ-40**, визуальной аппаратуры для согласования навигационного и ракетного комплексов — **ЗЧ-47**, комплект приборов **ЗЧ-48** для юстировки ракеты.

С середины семидесятых годов В.П.Макеевым было положено начало разработкам уникальной по всем параметрам ракеты **РСМ-52** с твердотопливными двигателями, а С.Н.Ковалевым — соответствующей подводной лодки с оригинальным, принципиально новым вариантом размещения 20 ракетных шахт. Для этого комплекса в КБ С.П.Парнякова была спроектирована и создана уникальная оптико-электронная автоматическая система **ЗЧ-65**, которая обеспечивала непрерывную оптическую связь между контрольным элементом навигационного комплекса и контрольными элементами, расположенными на каждой ракете, с выдачей в систему управления информации в период предстартовой подготовки. Отличительной особенностью системы было то, что информацию в систему управления выдавали только приборы, установленные на каждой шахте, остальные приборы обнулялись по базовому прибору, что позволило значительно повысить точность системы и ее надежность. Также были разработаны визуальная аппаратура **ЗЧ-67** согласования навигационного и ракетного комплексов и визуальная аппаратура **ЗЧ-68** определения положения гиростабилизированной платформы относительно базовых осей ракеты. Разработка для данного

комплекса системы наведения проводилась в отделе, который возглавляли Ю.В. Богуненко, Е.Г. Сметанин и А.В. Спивак.

Параллельно с отработкой и освоением твердотопливной ракеты РСМ-52 в 1979 г. в КБ В.П. Макеева была начата разработка жидкостной ракеты **РСМ-54**. Новая ракета **РСМ-54** оказалась более чем в два раза легче **РСМ-52**, значительно лучше по энергетическим и массовым характеристикам. Для комплекса с ракетой **РСМ-54** впервые была решена задача непрерывной передачи направления от навигационного комплекса к контрольному элементу на ракете без нарушения требований по обеспечению герметичности корпуса подводной лодки. Было предложено аппаратуру автоматической системы согласования ракетного и навигационного комплексов размещать в трех уровнях по высоте, для чего в состав системы впервые были введены два канала вертикальной передачи направления. При этом обеспечивалась непрерывная оптическая связь между контрольным элементом навигационного комплекса и контрольными элементами на каждой ракете.

Кроме основной аппаратуры **ЗЧ-37**, были разработаны комплект визуальной аппаратуры **ЗЧ-33** для согласования навигационного и ракетного комплексов и контрольно-поверочная аппаратура **ЗЧ-34** для ракеты. Впервые в основной системе **ЗЧ-37** была применена новейшая электронная база — приборы с зарядовой связью, что позволило перейти от следящих аналоговых систем с механически перемещающимся анализирующим элементом к цифровым системам обработки сигнала и тем самым значительно сократить габариты приборов, уменьшить энергопотребление и повысить надежность системы. На схему размещения комплекта приборов **ЗЧ-37** на подводной лодке проекта **667БДРМ** О.С. Власенко, В.Н. Кукушкин и ряд других разработчиков ЦКБ «Арсенал» и ЦКБ «Рубин» получили авторские свидетельства.

Для проверки основной аппаратуры **ЗЧ-37** на заводе «Арсенал» был построен уникальный стенд, полностью имитирующий расстановку приборов на подводной лодке. Разработку аппаратуры возглавили Ю.В. Богуненко, О.С. Власенко, П.Е. Гринюк, А.Б. Камелин, В.Н. Кукушкин, А.В. Спивак.

В 1970—1977 гг. в ЦКБ завода также были разработаны комплекты визуальных оптико-механических приборов для определения положения относительно диаметральной плоскости осей пусковых контейнеров крылатых ракет на подводных лодках и авианесущих крейсерах.

Ракетные комплексы всех Генеральных конструкторов — С.П. Королева, М.К. Янгеля, В.Н. Челомея, В.П. Макеева, С.П. Непобедимого, А.Д. Надирадзе, В.Ф. Уткина снабжались арсенальскими приборами. С.П. Парняков пользовался большим авторитетом у всех Генеральных конструкторов, но особенно дружеские, человеческие отношения у него сложились с М.К. Янгелем.

Как уже подчеркивалось, залог успеха Серафим Платонович видел в молодежи. Он поддерживал молодежь в решении ее профессиональных и житейских проблем, в стремлении научного роста и овладения техническим творчеством, в участии в рационализаторской и изобретательской работе, был связан с советом молодых специалистов ЦКБ завода. В работе с молодежью С.П. Парнякову помогала его преподавательская деятельность на приборостроительном факультете Киевского политехнического института, в котором долгие годы Серафим Платонович возглавлял Государственную комиссию по защите дипломных проектов. Перед защитой он всегда предварительно просматривал темы дипломов, приглашал для собеседования авторов тех работ, которые его заинтересовали. Это позволяло выявить наиболее талантливых будущих специалистов, разобратся в ряде сложных вопросов. Многие из молодых специалистов, которым Серафим Платонович оказывал научную и профессиональную поддержку и внимание, стали впоследствии кандидатами и докторами наук. Все, кто прошел школу С.П. Парнякова, как правило, добились успехов.

Формирование и ее развитие обуславливались лидерскими качествами С.П. Парнякова как ученого, конструктора и человека. Его отличали талант инженера и исследователя, огромная работоспособность, активность в делах и начинаниях, целеустремленность, оптимизм, требовательность к себе и другим, открытость, доступность, общительность, исключительная память, широкая эрудиция, оригинальность мышления, феноменальная техническая интуиция, высокая нравствен-

ность. В результате вокруг него образовался неформальный коллектив с характерными признаками научно-технической школы. Тридцать пять учеников С.П. Парнякова были удостоены Государственной премии СССР, пять — Ленинской, многие занимали ведущие административные должности.

Ядро школы представляют доктора наук Ю.В. Байбородин, Б.А. Бордюг, В.А. Боровой, Б.Я. Брусиловский, В.И. Бузанов, В.Г. Бурачек, О.С. Власенко, А.С. Довгопольный, В.Г. Лукомский, А.Г. Лысенко, А.В. Молодых, В.С. Недавий, А.В. Новков, Е.С. Парняков, С.Ф. Петренко, А.Н. Струтинский, А.Д. Федоровский, С.И. Черняк, а также кандидаты наук, лауреаты Государственной премии СССР А.А. Борисюк, А.М. Горбань, В.К. Винник, В.Н. Воробьев, А.С. Дидюк-Снищаренко, А.Б. Камелин, И.А. Коваленко, А.-С.И. Пацкин, Р.А. Петренко, Н.А. Пономарев, Ф.А. Сумишин.

Сам С.П.Парняков получил и формальное признание. Он — доктор технических наук (1970), профессор (1972), Герой Социалистического Труда (1969), лауреат Государственной премии СССР (1970), заслуженный изобретатель СССР (1966) и заслуженный рационализатор Украины (1967), награжден многими орденами и медалями, в частности золотой медалью им. С.П.Королева (1978) и медалью им. М.К.Янгеля (1981). С.П. Парняков умер 9 марта 1987 г.

За тридцатилетний период работы Главным конструктором им с учениками и сотрудниками было разработано, изготовлено, испытано и сдано в эксплуатацию более 120 наименований сложнейших систем прицеливания, каждая из которых состояла из большого количества сложнейших оптико-электронных приборов различного назначения. По документации, разработанной под руководством Серафима Платоновича, серийно изготавливались приборы на восьми предприятиях СССР. Благодаря коллективу С.П.Парнякова и его школы впервые в мире были решены сложнейшие научно-технические задачи.

Начиная рядовыми инженерами и техниками, многие его сотрудники утвердились как высококвалифицированные специалисты, внесли весомый личный вклад в разработку изделий, развитие тематики направления Главного конструктора. Вместе с С.П.Парняковым и под его руководством они сформировали коллектив, который и сейчас сохраняет коллективную работоспособность за счет профессиональных, творческих, нравственных качеств каждого.

Авторы выражают глубокую благодарность генеральному директору завода «Арсенал» И.В. Волощуку, советнику дирекции А.Г. Лысенко, директору Музея истории завода С.В. Свиридовскому за оказанную помощь в подборе материала, поддержку и советы при подготовке статьи.

1. Главный конструктор Парняков Серафим Платонович — Киев, 2012–2013. — 180 с.
2. Бакута С.А., Храмов Ю.А. Научно-техническая школа: статус, характерные черты // Науковедение и информатика. — 1990. — № 34. — С. 72–76.
3. Боровой В.О. Складові творчості // Арсеналець. — № 49 від 18.12.1984 г.
4. Власенко О.С. Книга памяти «Арсенал». 1764 — 2006. — Киев: КВИЦ, 2007. — 391 с.
5. Рудаков В.П. Ракету Гагарина вели украинские приборы // Газета «День». — № 57, от 31.03.2011 г.
6. Федоренко И.В. Ракетостроитель Украины. — Днепропетровск: Изд-во «Иновация», 2008. — 408 с.

Получена 16.05.2016

С.А. Хорошева, Ю.О. Храмов

С.П. Парняков і його науково-технічна школа в галузі ракетно-космічного приладобудування.

В статті вперше висвітлено науково-технічну діяльність С.П. Парнякова як лідера колективу, розкрито його характерні риси вченого, конструктора і людини, внесок в ракетобудування, що зумовило формування і розвиток його науково-технічної школи зі створення приладів прицілювання в ракетах наземного і морського базування та ракетах-носіях. Наведено персональний склад школи.

Історія повторюється

Сьогодні почастишали нападки на НАН України, її цькування, неприємні і некомпетентні висловлювання деяких можновладців і наближених до них, дезінформація щодо справжнього стану академічної науки, нібито невиконання нею своїх функцій і завдань, звинувачення в марнотратстві виділених для неї коштів. До цієї антиакадемічної кампанії подекуди долучається і преса через деяких неспроможних «науковців» здебільшого вузівського походження. Вражає також низка імпульсивних рішень влади щодо фінансування Академії, її майна тощо, взагалі термін «наука» чомусь майже зник з її лексики.

Подібні періоди вже були в історії академічної науки України. Нагадаємо, що з кінця 50-х років минулого століття з нападками на АН СРСР накинувся М.С. Хрущов — тодішній Перший секретар ЦК КПРС. Звичайно, відлуння цього відгукувалося і в АН УРСР. Звинувачуючи її в тому, що вона послабила «зв'язок з життям, а головне — стала «важко-керованою». В травні 1959 р. він запропонував розділити її на кілька структур, а в квітні 1961 р. до Президії ЦК КПРС подав записку з питань подальшого розвитку науки. Водночас вона була надіслана президенту АН СРСР М.В. Келдишу, президенту АН УРСР Б.Є. Патону, голові Сибірського відділення АН СРСР М.О. Лаврентьеву та голові Державного комітету з координації науково-дослідних робіт

К.М. Рудневу для зауважень і пропозицій. В 1963 р. з'явилася Постанова ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР «Про заходи по поліпшенню координації науково-дослідних робіт у країні та діяльності Академії наук СРСР». Зовні все виглядало добре, складалося враження, що влада піклується про науку, але в результаті з Академії було передано в міністерства і відомства значну кількість установ і наукових співробітників. Постанову було продубльовано також ЦК КПУ і Радою Міністрів УРСР. Нижче наводяться тексти цих постанов.

Хотілося б сказати ще про один випадок бік АН СРСР наукового реформатора, що мав місце на Пленумі ЦК КПРС 11 липня 1964 р. СРСР. Він заявив: «Академія наук... нам не потрібна, тому що наука повинна бути в галузях виробництва... Нині, в соціалістичних умовах вона вичерпала себе, це придаток, і проявляє він себе досить погано». А перед цим видав фразу, що стала крилатою: «ми розженемо до біса Академію наук». На щастя, цього не трапилося, Академія вистояла і збереглася, збагативши в подальшому науку і техніку вагомими результатами.

Наведена коротка передмова до архівних документів і вони самі повинні стати нагадуванням, що наука вимагає дбайливого ставлення до себе, її потреб і вирішуваних нею завдань та відсторонення від неї «наукових чиновників», далеких від самої науки.

Постанова № 436 Центрального Комітету КПСС і Ради Міністрів СРСР «Про заходи по поліпшенню діяльності Академії наук СРСР і академій наук союзних республік»

11 квітня 1963 р.

Центральный Комитет КПСС и Совет Министров Союза ССР постановляют:

1. Считать необходимым сосредоточить деятельность Академии наук СССР и академий наук союзных республик на решении следующих главных задач:

развитие исследований по ведущим направлениям естественных наук (математика, физика, химия, биология, науки о Вселенной и Земле), раскрывающих закономерности

природных явлений, прокладывающих новые пути научно-технического прогресса;

осуществление перспективных научных исследований, непосредственно связанных с развитием производства, в первую очередь в таких определяющих областях технического прогресса, как электрификация всей страны, комплексная механизация и автоматизация производства, химизация важнейших отраслей народного хозяйства, новые материалы, радио-

электроника, использование новых источников энергии, разработка новых методов преобразования энергии;

выявление принципиально новых возможностей технического прогресса и рекомендация их к разработке для использования в народном хозяйстве;

развитие исследований в области общественных наук: изучение и теоретическое обобщение практики коммунистического строительства;

исследование основных закономерностей экономического, политического и культурного развития социалистического общества и перерастания его в коммунизм; разработка проблем коммунистического воспитания; разработка философских проблем современного естествознания; анализ процессов экономического соревнования двух мировых систем; изучение истории революционного, рабочего и национально-освободительного движения; критика буржуазной идеологии и реакционных теорий в области естествознания и общественных наук;

изучение и обобщение достижений мировой науки и содействие наиболее полному использованию этих достижений в практике коммунистического строительства.

2. Сосредоточить в Академии наук СССР общее научное руководство исследованиями по важнейшим проблемам естественных и общественных наук, выполняемыми в академиях наук союзных республик, высших учебных заведениях и других научно-исследовательских учреждениях страны.

В связи с этим возложить на Академию наук СССР:

определение основных направлений научных исследований по естественным и общественным наукам;

координацию научно-исследовательских работ в стране в области естественных и общественных наук;

планирование и осуществление по согласованию с Государственным комитетом по координации научно-исследовательских работ СССР международных научных связей Академии наук СССР и академий наук союзных республик;

разработку на основе предложений Советов Министров союзных республик, министерств и ведомств проектов планов важнейших научно-исследовательских работ по

естественным и общественным наукам и представление этих планов в установленном порядке в Совет Министров СССР, ВСНХ СССР и Государственный комитет по координации научно-исследовательских работ СССР;

разработку и представление в установленном порядке в Совет Министров СССР, ВСНХ СССР, Государственный комитет по координации научно-исследовательских работ СССР и Госплан СССР проектов планов финансирования, материально-технического обеспечения и капитальных вложений на развитие научных учреждений Академии наук СССР;

разработку на основе предложений Советов Министров союзных республик и внесение в установленном порядке в Совет Министров СССР, ВСНХ СССР, Государственный комитет по координации научно-исследовательских работ СССР и Госплан СССР проектов планов финансирования, материально-технического обеспечения и капитальных вложений на развитие научных учреждений академий наук союзных республик;

утверждение по согласованию с Государственным комитетом по координации научно-исследовательских работ СССР планов научных исследований по важнейшим проблемам естественных и общественных наук в стране;

контроль за развитием научных исследований в области естественных и общественных наук, осуществляемых в академиях наук союзных республик, высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях государственных комитетов по отраслям промышленности и других ведомств.

3. Академия наук СССР и академии наук союзных республик должны организовывать работу своих научно-исследовательских учреждений в соответствии с основными направлениями научных исследований по естественным и общественным наукам и государственными планами развития развития народного хозяйства СССР.

4. Установить, что все вопросы, связанные с развитием исследований в области естественных и общественных наук в стране, рассматриваются и решаются Президиумом Академии наук СССР;

руководство деятельностью академий наук союзных республик осуществляется как Президиумом Академии наук СССР, так и Советами Министров соответствующих союзных республик.

При рассмотрении в Президиуме Академии наук СССР вопросов, связанных с деятельностью академий наук союзных республик, участвуют президенты академий наук союзных республик с правом решающего голоса.

Совет по координации научной деятельности академий наук союзных республик при Президиуме Академии наук СССР должен ежегодно обсуждать общие вопросы организации исследований в области естественных и общественных наук, выполняемых научными учреждениями Академии наук СССР и академий наук союзных республик, и разрабатывать мероприятия по улучшению координации этих исследований.

5. Одобрить в принципе предложения об изменении структуры Академии наук СССР, предусматривающие создание трех секций Президиума Академии наук СССР (по физико-техническому и математическим наукам, по химико-технологическим и биологическим наукам и по общественным наукам) и организацию специализированных отделений Академии для осуществления научного руководства проводимыми в стране исследованиям по основным направлениям естественных и общественных наук.

Поручить Президиуму Академии наук СССР внести свои предложения об изменении структуры АН СССР на обсуждение общего Собрания Академии; одобренный общим собранием проект структуры Академии внести на утверждение Совета Министров СССР.

6. Передать из ведения академий союзных республик государственным комитетам по отраслям промышленности и другим ведомствам научные учреждения отраслевого профиля согласно Приложению № 1.

7. Поручить Президиуму Академии наук СССР совместно с академиями наук союзных республик и по согласованию с Государственным комитетом по координации научно-исследовательских работ СССР определить направления работ и специализацию научно-исследовательских учреждений, остающихся в ведении академий наук союзных республик.

8. Принять предложение Государственного комитета по координации научно-исследовательских работ СССР и Академии наук СССР:

о передаче в ведение Академии наук СССР Башкирского, Карельского, Кольского, Коми, Уральского, Дагестанского и Ка-

занского филиалов Академии наук СССР с научными учреждениями согласно Приложению № 2 и административно-хозяйственными учреждениями;

о передаче в ведение государственных комитетов по отраслям промышленности и других ведомств научных учреждений согласно Приложению № 3.

Поручить Президиуму Академии наук СССР по согласованию с Государственным комитетом по координации научно-исследовательских работ СССР определить направление работ, специализацию и организационную структуру научно-исследовательских учреждений филиалов, передаваемых Академии наук СССР.

9. Передачу научно-исследовательских учреждений в соответствии с пунктами 6 и 8 настоящего Постановления произвести по состоянию на 1 января 1963 г., применительно к порядку, установленным Постановлением Совета Министров СССР от 22 мая 1957 г. № 556.

В связи с передачей указанных в настоящем Постановлении научно-исследовательских учреждений в ведение государственных комитетов по отраслям промышленности, Академии наук СССР и других ведомств поручить Госплану СССР, Совету народного хозяйства СССР и Советам министров союзных республик внести соответствующие изменения в показатели народнохозяйственного плана по труду, материально-техническому снабжению и капиталовложениям и в другие показатели плана на 1963 год, а Министерству финансов СССР — во взаимные расчеты между союзным бюджетом и бюджетами союзных республик.

10. Установить, что вакансии для выборов академиков и членов-корреспондентов академий наук союзных республик открываются с согласия Академии наук СССР; при обсуждении кандидатов, выдвинутых для избрания в академики и члены-корреспонденты академий наук союзных республик, должны учитываться рекомендации Академии наук СССР.

Выдвижение кандидатов на должности директоров научно-исследовательских институтов академий наук союзных республик производится с согласия Академии наук СССР.

11. Академии наук СССР и академиям наук союзных республик внести в уставы академий соответствующие изменения, вытекающие из настоящего Постановления.

Приложение № 1
к постановлению ЦК КПРС
и Совета Министров СССР
от 11 апреля 1963 г. № 436.

СПИСОК
научных учреждений Академий наук союзных республик,
передаваемых государственным комитетам по отраслям промышленности
и другим ведомствам Академия наук Украинской ССР

Институт радиотехнических проблем, г. Киев — Государственному комитету по электронной технике СССР.

Лаборатория переработки нефти Института геологии полезных ископаемых, г. Львов — Государственному комитету по топливной промышленности при Госплане СССР.

Отделы комплексных водохозяйственных проблем гидрологии и гидрологических прогнозов Института гидрологии и гидротехники, г. Киев — Главному управлению гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР.

Гидрологическая станция Отдела гидрологии Института гидрологии и гидротехники, г. Богуслав — Главному управлению гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР.

Лаборатория аэрозолей Института общей и неорганической химии, г. Киев — Главному управлению гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР.

Научно-исследовательский институт физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных, г. Львов — Министерству сельского хозяйства УССР.

Отдел полимеров и лаборатории: применения полимеров; синтеза полимеров; синтеза растактивирующих веществ; гербицидов и инсектофунгицидов Института физиологии растений, г. Киев — Министерству сельского хозяйства УССР.

Филиал Института горного дела им. М.М.Федорова, г. Кривой Рог — Государственному комитету по черной и цветной металлургии при Госплане СССР.

Филиал Института теплоэнергетики г. Донецк — Государственному комитету по черной и цветной металлургии при Госплане СССР.

Отделение Института органической химии, г. Донецк — Государственному комитету по химии при Госплане СССР.

Институт минеральных ресурсов, г. Симферополь — Государственному геологическому комитету СССР.

Лаборатория магниторазведки и отдел электрометрии Института геофизики,

г. Киев — Государственному геологическому комитету СССР.

Опорная лаборатория по обогащению керченских руд на Камыш-Бурунском железорудном комбинате Института минеральных ресурсов — Камыш-Бурунскому железорудному комбинату Черноморского совнархоза.

Совет по изучению производительных сил (СОПС) Украинской ССР, г. Киев — Госплану Украинской ССР.

Институт общественных наук, г. Львов — Львовскому государственному университету им. И.Франко.

Львовская библиотека, г. Львов — Министерству культуры Украинской ССР.

Отдел космической биологии Института физиологии им. А.А.Богомольца, г. Днепропетровск — Днепропетровскому государственному университету.

Группа сравнительной биологии Института физиологии им. А.А.Богомольца, г. Харьков — Харьковскому ордена Трудового Красного Знамени государственному университету им. А.М.Горького.

Отдел прикладной геофизики Львовского филиала Института геофизики, г. Львов — Главному управлению геологии и охраны недр при Совете министров Украинской ССР.

Государственный музей им. Т.Г.Шевченко, г. Киев — Министерству культуры Украинской ССР.

Каневский государственный музей-заповедник «Могила Т.Г.Шевченко», г. Канев, Черкасской области — Министерству культуры Украинской ССР.

Дом-музей Т.Г.Шевченко, г. Киев — Министерству культуры Украинской ССР.

Литературно-мемориальный музей Т.Г.Шевченко, с. Шевченко, Черкасской области — Министерству культуры Украинской ССР.

Научно-природоведческий музей, г. Львов — Министерству культуры Украинской ССР.

Государственный музей этнографии и художественного промысла Украинской ССР, г. Львов — Министерству культуры Украинской ССР.

Собрание постановлений правительства СССР — М., 1963, с.11—15.

**Постанова № 643 Центрального комітету КП України
і Ради міністрів Української РСР
«Про заходи по поліпшенню діяльності Академії наук УРСР»**

28 травня 1963 р. м. Київ

ЦК КПРС і Рада Міністрів СРСР 11 квітня 1963 року прийняли постанову № 436 «Про заходи по поліпшенню діяльності Академії наук СРСР і академій наук союзних республік». В цій постанові визначено, що Академія наук СРСР і академії наук союзних республік досягли значних успіхів у розвитку природничих і суспільних наук. Наукові дослідження, які ведуться в Академіях наук, мають велике значення для технічного прогресу і дали ряд важливих наслідків для народного господарства.

Разом з тим ЦК КПРС і Рада Міністрів СРСР відзначили, що Академія наук СРСР ще не стала в повній мірі центром по координації і керівництву дослідженнями в галузі природничих і суспільних наук в країні. Академії наук союзних республік іноді намагаються вести дослідження по всьому фронту науки, що заважає концентрації зусиль на розробці найважливіших проблем. Це приводить до розпорошення наукових сил і матеріальних засобів, невиправданого паралелізму і дублювання досліджень. Деякі інститути академій наук союзних республік не дають цінних для науки і народного господарства результатів, слабо зв'язані з виробництвом. В академіях наук союзних республік є ряд науково-дослідних установ галузевого профілю, які працювати більш продуктивно під керівництвом відповідних міністерств чи державних комітетів по галузям промисловості.

З метою дальшого поліпшення і централізації керівництва найважливішими дослідженнями в галузі природничих і суспільних наук в країні, концентрації наукових сил і засобів на вирішенні найбільших завдань науки, безпосередньо зв'язаних з розвитком виробництва і культури та підвищення рівня наукових робіт Центральный комітет КПРС і Рада Міністрів СРСР визнали за необхідне зосередити діяльність Академії наук СРСР і академій наук союзних республік на розв'язання таких головних завдань:

розвиток досліджень з провідних напрямів природничих наук (математика, фізика, хімія, біологія, науки про Всесвіт і Землю), що розкривають закономірності природних явищ, які прокладають нові шляхи науково-технічного прогресу;

здійснення перспективних наукових досліджень, безпосередньо зв'язаних з розвитком виробництва, в першу чергу в ви-

рішальних галузях технічного прогресу як електрифікація всієї країни, комплексна механізація і автоматизація виробництва, хімізація найважливіших галузей народного господарства, радіоелектроніка, використання нових джерел енергії, розробка нових методів перетворення енергії;

виявлення принципіально нових можливостей технічного прогресу і рекомендація їх до розробки для використання в народному господарстві;

розвиток досліджень в галузі суспільних наук: вивчення і теоретичне узагальнення практики комуністичного будівництва;

дослідження основних закономірностей економічного, політичного і культурного розвитку соціалістичного суспільства і переростання його в комунізм; розробка проблем комуністичного виховання; розробка філософських питань сучасного природознавства; аналіз процесів економічного змагання двох світових систем; вивчення історії революційного, робітничого і національно-визвольного руху; критика буржуазної ідеології і реакційних теорій в галузі природознавства і суспільних наук;

2. Зосередити в Академії наук СРСР загальне наукове керівництво дослідженнями найважливіших проблем природничих і суспільних наук, які виконуються в академіях наук союзних республік, вищих учбових закладах та інших науково-дослідних установах країни.

В зв'язку з цим на Академію наук СРСР поклали:

визначення основних напрямів наукових досліджень з природничих і суспільних наук;

координацію науково-дослідних робіт в країні в галузі природничих і суспільних наук;

планування і здійснення за погодженням з Державним комітетом по координації науково-дослідних робіт СРСР, міжнародних зв'язків Академії наук СРСР і академій наук союзних республік;

розробку на основі пропозицій Рад міністрів союзних республік, міністерств і відомств проектів планів найважливіших науково-дослідних робіт з природничих і суспільних наук і подання цих планів в установленному порядку до Ради Міністрів СРСР, ВРНГ СРСР і Державного комітету по координації науково-дослідних робіт СРСР;

розробку на основі пропозицій Рад міністрів союзних республік і внесення в установленному порядку до Ради Міністрів СРСР, ВРНГ СРСР і Державного комітету по координації науково-дослідних робіт СРСР і Держплану СРСР проектів планів фінансування, матеріально-технічного забезпечення і капітальних вкладень на розвиток наукових установ академій наук союзних республік;

затвердження за погодженням з Державним комітетом по координації науково-дослідних робіт СРСР планів наукових досліджень з найважливіших проблем природничих і суспільних наук в країні;

контроль за розвитком наукових досліджень в галузі природничих і суспільних наук, здійснюваних в академіях наук союзних республік, вищих учбових закладах і науково-дослідних установах державних комітетів по галузям промисловості та інших відомств.

3. Встановити, що всі питання, зв'язані з розвитком досліджень в галузі природознавства і суспільних наук в країні, розглядаються і вирішуються Президією АН СРСР; керівництво і діяльність академій наук союзних республік здійснюється як Президією АН СРСР, так і Радами міністрів відповідних союзних республік. При розгляді справ в Президії Академії Наук СРСР питань, зв'язаних з діяльністю академій наук союзних республік, президенти академій союзних республік беруть участь з правом ухвального голосу.

Рада по координації наукової діяльності союзних республік при Президії АН СРСР повинна щорічно обговорювати загальні питання організації досліджень в галузі природничих і суспільних наук, які виконуються науковими установами Академії наук СРСР і академіями наук союзних республік та розробляти заходи по поліпшенню координації цих досліджень.

6. Схвалити у принципі пропозиції про зміну структури Академії наук СРСР, розроблені Президією Академії наук СРСР (по фізико-технічних і математичних науках, по хіміко-технологічних і біологічних науках та по суспільних науках) і організацію спеціалізованих відділень Академії для здійснення наукового керівництва дослідженнями з основних напрямів природничих і суспільних наук, які проводяться в країні.

Встановили, що вакансії для виборів академіків і членів-кореспондентів академій наук союзних республік відкриваються за згодою Академії наук СРСР; при обговоренні кандидатів, які висуваються для обрання в академіки і члени-кореспонденти академій

наук союзних республік відкриваються за згодою Академії наук СРСР; при обговоренні кандидатів, які висуваються для обрання в академіки і члени-кореспонденти академій наук союзних республік, повинні враховуватись рекомендації Академії наук СРСР.

Висування кандидатів на посади директорів науково-дослідних інститутів академій наук союзних республік проводиться за згодою Академії наук СРСР.

На виконання постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР, Центральний Комітет КП України і Рада Міністрів Української РСР постановляють:

1. Постанову ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР прийняти до неухильного виконання.

2. Відповідно до постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР передати з відання Академії наук УРСР державним комітетам по галузям промисловості та іншим відомствам наукові установи галузевого профілю згідно з додатком № 1.

Зобов'язати Академію наук УРСР провести передачу науково-дослідних установ за станом на 1 січня 1963 року стосовно до порядку, встановленому постановою Ради Міністрів СРСР від 22 травня 1957 р. № 556.

В зв'язку з передачею вказаних науково-дослідних установ у відання державних комітетів по галузях промисловості та інших відомств доручити Держплану УРСР і Уккрандгоспу внести відповідні зміни в показники народно-господарського плану з праці, матеріально-технічного постачання і капіталовкладень та в інші показники плану на 1963 рік, а Міністерству фінансів УРСР у взаємні розрахунки між союзним і республіканським бюджетом.

3. Зобов'язати Академію наук УРСР організувати роботу своїх науково-дослідних установ у відповідності з основними напрямками наукових досліджень з природничих і суспільних наук та з державними планами розвитку народного господарства.

4. Погодитись з пропозиціями Президії АН УРСР про напрями робіт і спеціалізацію науково-дослідних установ, які залишаються у віданні Академії наук УРСР і реорганізуються (додаток № 2) Доручити Президії АН УРСР подати їх на розгляд Президії Академії наук СРСР.

5. Схвалити у принципі пропозиції Президії АН УРСР про зміни структури Академії наук УРСР у відповідності до структури Академії наук СРСР (додаток № 3.)

Доручити Президії АН УРСР внести пропозиції до Академії наук СРСР і обговорити їх на Загальних зборах Академії наук УРСР в

червні 1963 року. Схвалений Загальними зборами проект структури Академії наук УРСР внести на затвердження Ради Міністрів УРСР.

Секретар Центрального Комітету: КП України М.Підгорний
Голова Ради Міністрів: Української РСР В.Щербицький

ЦДАВО України, Ф.Р-2, оп. 10, арк. 41–45.

6. Академії наук УРСР внести зміни, що впливають з цієї постанови до статуту Академії.

**Постанова № 1408 Ради міністрів Української РСР
«Про реорганізацію наукових установ Академії наук УРСР»**

28 грудня 1963 р.м. Київ

На додаток до постанови ЦК КП України і Ради міністрів УРСР № 643 «Про заходи по поліпшенню діяльності Академії наук УРСР та у зв'язку з рішенням колегії Державного комітету по координації науково-дослідних робіт СРСР від 1 листопада 1963 р. № 93 «Про реорганізації наукових установ Академії наук Української РСР» Рада міністрів Української РСР постановляє:

Голова Ради Міністрів УРСР І.Казанець
Керуючий справами Ради Міністрів УРСР К. Бойко

ЦДАВО України, Ф.Р-2, оп.10, спр. 1508, арк.123.

1. Реорганізувати наукові установи Академії АН УРСР Академії наук УРСР згідно з додатком № 1,2.

Покласти на реорганізовані установи АН УРСР наукові завдання згідно з додатком № 2.

2. Полтавську гравіметричну обсерваторію підпорядкувати Інституту геофізики Академії наук УРСР на правах філіалу.

3. Дозволити Президії АН УРСР організувати в складі Головної астрономічної обсерваторії чотири структурні відділи.

Додаток № 2
до постанови Ради Міністрів
УРСР від 28 грудня 1963 р. № 1408

Наукові завдання установ Академії наук УРСР, що реорганізуються

1. Інститут проблем матеріалознавства
Основні наукові напрямки: теоретичні і експериментальні дослідження в галузі порошкової металургії, спрямовані на створення нових матеріалів з наперед заданими властивостями; комплексні дослідження будови, фізичних і фізико-хімічних властивостей неорганічних і комбінованих матеріалів (полімернометалевих та з металопластиків, металотканин), а також створення технології їх одержання для потреб космонавтики, авіабудування, приладобудування, автоматики та інших галузей промисловості.

2. Інститут проблем литва
Основні наукові напрямки: теоретичні основи процесів формування твердих тіл і розплавів; дослідження процесів кристалізації, модифікації і легування литих сплавів; створення нових технологічних процесів литва чорних, кольорових і рідкісних металів і сплавів; розробка спеціалізованих обчислювальних машин для автоматичного керування ливарними процесами.

3. Інститут електродинаміки
Основні наукові напрямки: дослідження процесів прямого перетворення теплової енергії в електричну в МГД-генераторах; дослідження електромагнітних і теплових полів і методів управління ними в потужних генераторах; теоретичні дослідження і розробка принципів зміни параметрів в електричних колах перетворювачів постійного струму в змінній, статичних перетворювачів частоти.

4. Фізико-механічний інститут
Основні наукові напрямки: теоретичні і експериментальні дослідження фізико-хімічних особливостей матеріалів в умовах їх експлуатації; розробка загальної теорії деформації та руйнування реальних твердих тіл; дослідження і розробка ркальних твердих тіл; дослідження і розробка нових методів та пристроїв відбору й передачі інформації, а також створення нових приладів і розробка методів вимірювання різних фізичних параметрів (електричних, магнітних, акустичних, радіоактивних).

5. Інститут технічної теплофізики

Основні наукові напрямки: дослідження процесів теплообміну і термодинаміки в новій техніці; одержання і передача і використання тепла, дослідження високотемпературного і високо форсованого теплообміну і принципіально нових теплообмінних і тепло-масообмінних пристроїв для різних галузей нової техніки; дослідження теплофізичних процесів при високотемпературному горінні; дослідження теплообмінних процесів в земній корі і методи їх користування в техніці; дослідження теплофізичних властивостей речовин при високих температурах і тисках; гідродинамічні та термодинамічні дослідження течій в'язкого газу при високих температурах в умовах теплообміну.

6. Інститут гідромеханіки

Основні наукові напрямки: дослідження турбулентності та керування нею, динаміки однофазних і двофазних потоків /в тому числі нестационарні задачі/, взаємодії турбулентного потоку з границями руху рідин і газів в пористих середовищах і визначення нових нових способів зниження опору руху, підвищення швидкості руху занурених в воду тіл управління процесами тепловіддачі і теплозахисту при обтіканні поверхонь стосовно до завдань нової техніки, гідротехніки і гідротранспорту.

7. Інститут геології та геохімії горючих копалин

Основні наукові напрямки: розробка проблемних питань геохімії, природи металомізму і умов створення промислових горючих копалин /рідких, твердих і газоподібних форм/ з метою їх пошуків та ефективного використання.

8. Інститут газу

Основні наукові напрямки: дослідження і розробка нових методів комплексного і раціонального використання горючих газів в народному господарстві; розробка і дослідження нових методів хімічної переробки вуглеводневих газів у водень, етилен і пропілен, добування з вуглеводнів вищого ступеня чистоти, дослідження кінетики реакцій з вуглеводневими газами, розробка теорій перолізу вуглеводнів, а також розподілу вуглеводневих газів, теплофізичних і термодинамічних вла-

стивостей вуглеводневих газів; спалювання газу, автоматичне регулювання і керування газовими системами тощо, а також розробка нових методів використання газу в промисловості, вивчення масообміну і теплообміну у високотемпературних пристроях.

9. Інститут хімії високомолекулярних сполук

Основні наукові напрямки: вивчення фізичних і фізико-хімічних властивостей полімерів розробка основ переробки полімерних матеріалів; синтез і модифікування полімерів з високою теплостійкістю, напівпровідниковими властивостями; термостійких волокон і іонообмінних смол; розробка методів одержання мономерів високого ступеня чистоти.

10. Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заблотного

Основні наукові напрямки: визначення закономірностей спадковості і мінливості мікроорганізмів; біосинтеза фізіологічно активних речовин (антибіотиків, ферментів, вітамінів, стимуляторів, токсинів, білків і амінокислот); селекція високопродуктивних рас мікроорганізмів; дослідження з біологічної фіксації азоту; вивчення структури хімічних властивостей, репродукції і генетики вірусів, а також взаємовідношень вірусів з клітинами; наукове обґрунтування засобів боротьби з вірусними інфекціями; хімічний синтез і аналіз біологічно активних похідних вуглеводів, пептидів і нуклетидів.

11. Філіал Інституту механіки (м.Харків)

Основні наукові напрямки: комплексні дослідження питань механіки, пов'язаних з процесами в теплових і гідравлічних машинах високих параметрів; розробка методів розрахунку машин і механізмів з застосуванням обчислювальної техніки.

12. Філіал Інституту механіки (м. Дніпропетровськ)

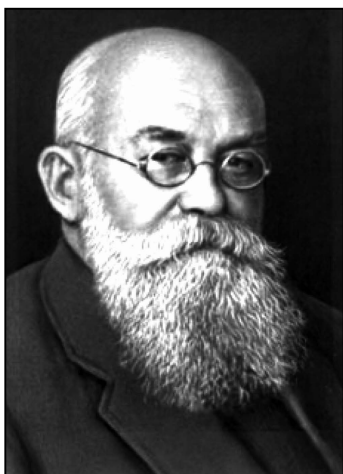
Основні наукові напрямки: розробка проблем гірничої механіки і аерогідромеханіки; розробка теоретичних основ створення нових методів руйнування, дроблення і ущільнення гірничих порід, розробка наукових основ автоматизації виробничих процесів в гірничодобувній промисловості з застосуванням обчислювальної техніки.

Керуючий справами Ради Міністрів УРСР К.Бойко

ЦДАВО України, Ф.Р-2, оп.10, спр. 1508, арк. 126–128.

Вступ і документи до друку підготував науковий співробітник Інституту досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва НАН України, к. і. н. О.Г. Луговський.

ХРОНІКА НАУКОВОГО ЖИТТЯ



М.С. ГРУШЕВСЬКИЙ
(150 років від дня народження)

Грушевський Михайло Сергійович — видатний український історик, літературознавець, громадський і політичний діяч, академік ВУАН (1923). Народився 29 вересня 1866 р. у м. Хелм (тепер Польща). У 1890 р. закінчив історичне відділення історико-філологічного факультету Київського університету, в 1890—1894 рр. — професорський стипендіат університету. У травні 1894 р. захистив магістерську дисертацію і цього ж року став професором кафедри всесвітньої історії Львівського університету, в 1894—1913 рр. — завідувач кафедри, водночас 1897—1913 рр. — голова Наукового товариства ім. Т.Г. Шевченка (НТШ) у Львові, 1907—1918 — Українського наукового товариства у Києві. Протягом березня 1917 р. — квітня 1918 р. — голова Української Центральної Ради. В 1919—1924 рр. перебував в еміграції (Прага, Відень). В березні 1924 р. повернувся до Києва, де став керівником Кафедри історії ВУАН і професором історії Київського університету. В березні 1931 р. безпідставно заарештований, в квітні звільнений. З 1931 р. жив у Москві. Помер 25 листопада 1934 р., похований на Байковому цвинтарі в Києві.

Наукові праці в галузі історії, археографії, літературознавства, фольклористики. Автор «Історії України-Руси» в 10 томах, «Історії української літератури» в 5 томах, «Ілюстрованої історії України», «Історії українського козацтва» в 2 томах, «Всесвітньої історії» в 6 томах та ін.; автор понад 2000 наукових праць, редактор низки наукових записок і журналів. З 2002 р. у видавництві «Світ» у Львові виходить «Повне зібрання творів Михайла Грушевського» в 50 томах.

Президією НАН України засновано премію імені М.С. Грушевського (1991), його ім'я присвоєно Інституту української археографії та джерелознавства НАН України. У Києві, Львові та інших містах йому встановлено пам'ятники. Ім'я М.С. Грушевського носять вулиці, проспекти та площі в Україні.



Г.Є. ПУХОВ
(100 років від дня народження)

Пухов Георгій Євгенович — відомий український учений в галузі теоретичної електротехніки, обчислювальної математики та обчислювальної техніки, академік НАН України (1967). Народився 23 серпня 1916 р. у Сарапулі (тепер Удмуртська Республіка, РФ). У 1940 р. з відзнакою закінчив Томський індустріальний

інститут, де був зарахований до аспірантури. Учасник Великої Вітчизняної війни. Після важкого поранення у боях під Москвою 1942 р. повернувся до аспірантури і 1944 р. успішно захистив кандидатську дисертацію. У 1944–1950 рр. викладав у Львівському політехнічному інституті, 1950–1953 – у вищих навчальних закладах Томська, 1953–1955 рр. завідував кафедрою Таганрозького радіотехнічного інституту. В 1957–1959 рр. завідував кафедрою обчислювальної техніки Київського інституту інженерів цивільної авіації. У 1959–1962 рр. – завідувач відділу і заступник директора Обчислювального центру АН України, 1962–1971 Інституту кібернетики АН України, 1971–1981 Інституту електродинаміки АН України. У 1981–1988 рр. – директор Інституту проблем моделювання в енергетиці АН України (з 1992 р. – почесний директор). Також у 1978–1988 рр. – академік-секретар Відділення АН України, з 1988 – радник Президії НАН України. Помер 3 серпня 1998 р.

Наукові праці присвячено теоретичним основам операційних методів, аналізу електричних кіл і систем, теорії електричних машин, теорії квазіаналогового моделювання, теорії обчислювальних систем. Розробив принципи побудови аналогових і гібридних обчислювальних машин. Автор понад 600 наукових праць (в тому числі 29 монографій) і багатьох винаходів, зокрема фундаментальних монографій «Дифференциальный анализ электрических цепей» (1982) та «Дифференциальные преобразования и математическое моделирование физических процессов» (1986). Був головним редактором міжнародного науково-технічного журналу «Електронне моделювання».

Заслужений діяч науки України (1982), лауреат Державної премії України (1982), премії ім. С.О.Лебедева НАН України (1981). Нагороджений орденами та медалями. Його ім'я присвоєно Інституту проблем моделювання в енергетиці НАН України.

О.М. СЕВЕРЦОВ **(150 років від дня народження)**

Северцов Олексій Миколайович – відомий російський зоолог, еволюційний біолог, ембріолог, академік РАН (1920). Народився

23 вересня 1866 р. у Москві, де 1890 р. закінчив університет. В 1899–1902 рр. – професор Тартуського, 1902–1911 – Київського, 1911–1930 – Московського університетів. У 1930 р. з ініціативи та за участю Северцова в АН СРСР організовано лабораторію еволюційної морфології, перетворену 1935 р. в Інститут еволюційної морфології і палеозоології (нині Інститут проблем екології та еволюції ім. О.М. Северцова РАН). Помер 19 грудня 1936 р.



О.М. Северцов

Наукові праці в галузі еволюційної морфології. Розробив теорію морфологічної еволюції та теорію ембріогенезу. Його дослідження з метамерії голови, походження парних кінцівок хребетних тварин та еволюції нижчих хребетних отримали світове визнання. О.М. Северцов з'ясував шляхи та напрями біологічного та морфо-фізіологічного прогресу і регресу, створив вчення про типи філогенетичних змін органів, встановив основні напрями біологічного прогресу: підвищення інтенсивності життєдіяльності організму (ароморфоз); пристосування до умов існування (ідіоадаптацію). Центральне місце в його дослідженнях займала проблема взаємовідношення індивідуального та історичного розвитку (біогенетичний закон). Результати багаторічних досліджень узагальнено ним у монографії «Морфологічні закономірності еволюції» (1931, 1939).

Академік ВУАН (1925). У 1969 р. АН СРСР засновано премію ім. О.М. Северцова за видатні роботи в галузі еволюційної морфології.

3 липня 2016 р. — У Китаї завершено будівництво 500-метрового апертурного сферичного телескопа, початок роботи якого заплановано на вересень 2016 р.

4 липня 2016 р. — Космічний апарат «Юнона», запущений НАСА у 2011 р., вийшов на орбіту Юпітера.

18 липня 2016 р. — Проведено запуск автоматичного вантажного корабля SpaceX CRS-9 Dragon, повернувся на Землю 26 серпня 2016 р. Він доставив з Міжнародної космічної станції для НАСА понад одну тону наукових і технологічних зразків.

26 липня 2016 р. — Літак на сонячній енергії завершив першу навколосвітню подорож.

12 серпня 2016 р. — Дослідники з Копенгагенського університету за допомогою радіовуглецевого методу датування встановили, що гренландська акула має найдовшу тривалість життя серед нині існуючих на Землі хребетних тварин. З 28 досліджених акул вік однієї самки оцінено в 300 років.

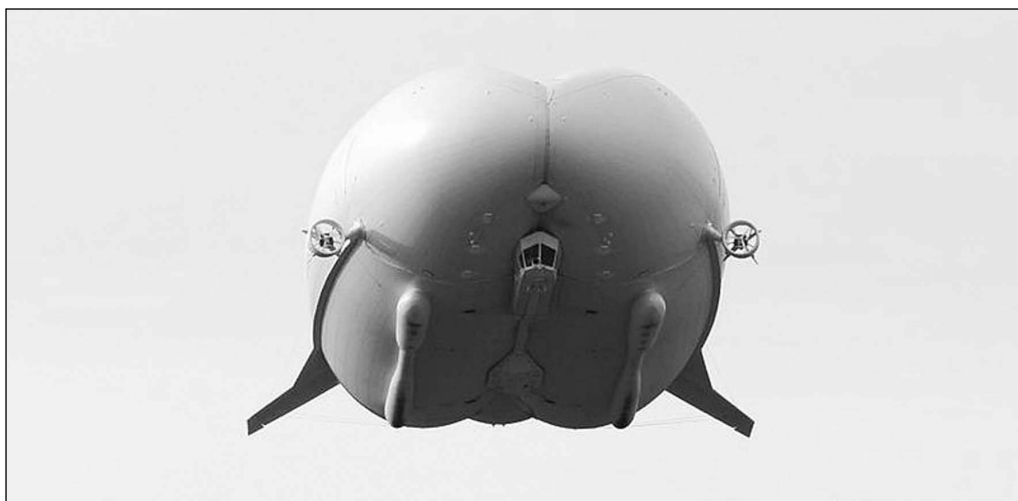
16 серпня 2016 р. — Китай успішно запустив перший в світі супутник квантового зв'язку. Апарат масою понад 600 кілограмів перебуватиме на синхронній орбіті висотою 500 кілометрів, період обертання навколо Землі становить 90 хвилин. Його місію «Квантові експерименти в космічному масштабі» розраховано на два роки. За допомогою «квантового супутника» вчені

зможуть протестувати квантовий розподіл ключа між ним і наземними станціями та відпрацювати проведення захищених сеансів зв'язку між Пекіном і Урумчі. Супутник має забезпечити захищену від злому систему квантової комунікації. Дані, що передаються з супутника, неможливо перехопити або скопіювати, будь-яка спроба перехоплення призведе до їх саморуйнування. Також в ході місії буде досліджено механізм квантової запутаності і проведено тестову квантову телепортацію між наземною станцією в Тибеті і супутником.

17 серпня 2016 р. — Здійснив перший політ найбільший у світі гібридний дирижабль Airlander 10 (Великобританія). Його довжина 92 м (на 8 м довший за найбільший у світі літак Ан-224 «Мрія»). Апарат є поєднанням літака, гвинтокрила та наповненого гелієм дирижабля. Його вага становить 20 т. Дирижабль зможе підніматися на висоту 6 км, розганятися до швидкості 148 км/год., його корисний вантаж — близько 10 т, перебувати в повітрі зможе до п'яти діб.

29 серпня 2016 р. — на Гавайських островах успішно завершено експеримент із симуляції життя на Марсі тривалістю один рік, в якому брало участь 6 осіб.

6 вересня 2016 р. — в Осло відбулося нагородження лауреатів премії Кавлі — однієї з найпрестижніших наукових нагород. Премію



Перший політ дирижабля Airlander 10

Кавлі засновано 2007 р. американським мультимільонером і меценатом норвезького походження Фредом Кавлі (1927—2013). Він закінчив Норвезький технологічний університет за спеціальністю «прикладна фізика», 1956 р. він переїхав до Америки, де 1958 р. заснував корпорацію KavliCo, яка займалася розробкою і виробництвом приладів для авіації, космічних кораблів і автомобільних двигунів. В 2000 р. Ф. Кавлі продав корпорацію за 340 мільйонів доларів, в 2007 р. заснував премію *за видатні досягнення в астрофізиці, нанотехнологіях і неврології*. Співзасновниками її стали Фонд Кавлі, Норвезька академія наук і Міністерство освіти і науки Норвегії. Премія вручається один раз на два роки, починаючи з 2008 р., і складає по 1 мільйону доларів на кожну з зазначених галузей, також кожному лауреату вручається золота медаль і диплом. Сам Ф. Кавлі позиціонував свою премію як альтернативу Нобелівській премії.

В 2016 р. премію Ф. Кавлі *з астрофізики* отримали *Р. Древер (Шотландія), К. Торн і Р. Васс (США) «за пряму реєстрацію гравітаційних хвиль»*. 11 лютого 2016 р. оголошено про експериментальне відкриття гравітаційних хвиль колабораціями LIGO та VIRGO. Теоретично існування гравітаційних хвиль передбачено А. Ейнштейном в 1916 р. в рамках його загальної теорії відносності.

В галузі нанотехнологій премію отримали Г. Бінніг і К. Гербер (Швейцарія) та К. Кует (США) «за розробку та створення атомно-силового мікроскопа». Його побудовано в 1986 р. в лабораторії IBM в Цюриху (Швейцарія) як модифікацію скануючого тунельного мікроскопа. Атомно-силовий мікроскоп використовується для визначення рельєфу поверхні від десятків ангстрем до атомарного.

В галузі неврології лауреатами стали І. Мардер, М. Мерзенич і К. Шац (США) «за відкриття механізмів, які дозволяють завдяки отриманому досвіду і нейрональній активності ремоделювати мозкові функції». Вдалося довести, що мозок людини залишається «гнучким» до кінця життя. Отримані людиною знання і життєвий досвід змінюють роботу нейронів головного мозку, механізми роботи якого постійно удосконалюються.

Нижче наведено також лауреатів премії Ф. Кавлі за попередні роки.

Астрофізика

2008 — М. Шмідт (Нідерланди), Д. Лінден-Белл (Англія) — за основний внесок у розуміння природи квазарів.

2010 — Д. Нельсон, Д.-Р. Анджел (США), Р. Уілсон (Англія) — за внесок у розробку велетенських телескопів.

2012 — Д. Джуїтт, Д. Лу, М. Браун (США) — за відкриття та описання поясу Койпера та його найбільших об'єктів.

2014 — А. Гут (США), А.Д. Лінде (Росія, США), О.О. Старобінський (Росія) — за піонерські роботи з теорії космічної інфляції.

Нанотехнології

2008 — С. Іїдзіма (Японія) — за дослідження фізичних, хімічних та біологічних властивостей нульових і одновимірних наноструктур в галузі нейробіології.

2010 — Д. Ейглер, Н. Сімен (США) — за піонерські роботи в галузі хірургічного контролю окремих атомів і молекул ДНК.

2012 — М. Дресельхаус (США) — за внесок у вивчення фононів, електрон-фононної взаємодії та теплопровідності в наноструктурах.

2014 — Ш. Хелль (Німеччина), Д. Пендрі (Англія) — за внесок у оптичні мікроскопію та іміджінг.

Неврологія

2008 — С. Грільдер (Швеція), Т. Джеселл (Англія), П. Ракіч (США) — за відкриття функцій нейронних ланцюгів.

2010 — Р. Шеллер, Д. Ротман (США), Т. Зюдхоф (Німеччина) — за відкриття деяких ключових молекул, які допомагають комунікації нейронів.

2012 — К. Баргманн, Е. Грейбіл (США), В. Денк (Німеччина) — за роботи з виявлення основних нейронних механізмів, що лежать в основі сприйняття інформації та прийняття рішень.

2014 — Б. Мілнер (Канада), Д. О'Кіф (Англія), М. Райхль (США) — за відкриття в мозку спеціалізованих мереж, які відповідають за пам'ять і свідомість.

8 вересня 2016 — З космосомрому у Флориді (США) здійснено запуск космічного апарата «OSIRIS-REx» для дослідження астероїда 101955 Бенну та отримання зразків його ґрунту. Середній діаметр Бенну дорівнює приблизно 500 м, період обертання навколо Сонця — 1,2 року. На думку НАСА, є одним з найнебезпечніших з відомих людині небесних об'єктів. У 2135 році він наблизиться до Землі на відстань близько 300 тисяч км.

АВТОРИ НОМЕРУ

<i>Бак Галина Олександрівна</i>	— канд. екон. наук, ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», halyna_bak@ukr.net
<i>Батурин Юрій Михайлович</i>	— член-кореспондент РАН, головний науковий співробітник Інституту історії природознавства і техніки ім. С. І. Вавілова РАН, baturin@ihst.ru
<i>Бодєко Віра Петрівна</i>	— молодший науковий співробітник ДУ «Інститут досліджень науково-техніч- ного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України», bodeko@nas.gov.ua
<i>Булкін Ігор Олексійович</i>	— канд. екон. наук, старший науковий співробітник ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН Украї- ни», bulkin@i.au
<i>Водолажський Максим Леонідович</i>	— канд. мед. наук, керівник відділу ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та під- літків Національної академії медичних наук України» (м. Харків), iozdp@iozdp.org.ua
<i>Головащенко Леоніда Романівна</i>	— науковий співробітник ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потен- ціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України», analitik@usnan.org.ua
<i>Денисюк Володимир Антонович</i>	— канд. техн. наук, старший науковий співробітник ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН Украї- ни», devladen@mail.ru
<i>Єльська Ганна Валентинівна</i>	— академік НАН України, директор Інституту молекулярної біології і генетики НАН України, inform@imbg.org.ua
<i>Жукович Інна Анатоліївна</i>	— канд. екон. наук, jukovich@ukr.net
<i>Корєєв Микола Михайлович</i>	— д-р мед. наук, директор ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків На- ціональної академії медичних наук України» (м. Харків), iozdp@iozdp.org.ua
<i>Кошман Тетяна Володимирівна</i>	— науковий співробітник ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків На- ціональної академії медичних наук України» (м. Харків), iozdp@iozdp.org.ua
<i>Маліцький Борис Антонович</i>	— д-р екон. наук, директор ДУ «Інститут досліджень науково-технічного по- тенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України», malitsky@nas.gov.ua
<i>Примаченко Світлана Іванівна</i>	— молодший науковий співробітник ДУ «Інститут досліджень науково- технічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України», prymachenko@nas.gov.ua
<i>Саліхова Олена Борисівна</i>	— д-р екон. наук, провідний науковий співробітник ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», salikhova_elena@ukr.net
<i>Сергєєва Тетяна Анатоліївна</i>	— д-р біол. наук, провідний науковий співробітник Інституту молекулярної біології і генетики НАН України, t_sergeyeva@yahoo.co.uk
<i>Сидоренко Тетяна Павлівна</i>	— канд. мед. наук, старший науковий співробітник ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків Національної академії медичних наук України» (м. Харків), iozdp@iozdp.org.ua
<i>Фоміна Тетяна Вадимівна</i>	— старший науковий співробітник ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та під- літків Національної академії медичних наук України» (м. Харків), iozdp@iozdp.org.ua
<i>Хоменко Людмила Олександрівна</i>	— науковий співробітник ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потен- ціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України»
<i>Хорошева Світлана Андріанівна</i>	— канд. іст. наук
<i>Храмов Юрій Олексійович</i>	— д-р фіз.-мат. наук, завідувач відділу ДУ «Інститут досліджень науково-тех- нічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України», phoenix-i@yandex.ru
<i>Хуторной Олексій Михайлович</i>	— канд. хім. наук, директор Південного наукового центру НАН України і МОН України (м. Одеса), naukaodessa@ukr.net

ABSTRACTS

B. A. Malitsky

Analysis of Science Development in Ukraine in the Science Policy Context

An approach to the chronology of the Ukrainian science & technology system development over the latest 25 years is proposed. Five phases in its development are distinguished depending on peculiarities and conditions of transformation processes in R&D, science and innovation policies in particular, and change in the R&D capacity parameters: the first phase (1991 1994), the second phase (1994 1999), the third phase (1999 2005), the fourth phase (2005 2013), the fifth phase (2013 2015). It is shown by in-depth analysis of each phase that measures taken by the government at the earlier three phases and aimed at creating regulatory framework of R&D in independent Ukraine, stimuli for science & technology and innovation, building up new entities of innovation type, setting up continual dialogue of power authorities and the national scientific community, introduction of the innovation-drive model for economic restructuring in Ukraine, were, in fact, lifted at the later two phases, including on the grounds of the so called "optimization"; as a result, the national R&D was denied the priority status, and the negative change in it aggravated to the destructive scale; it is demonstrated that the quality of political and economic institutes and their capacity to pursue real reforms is a critical factor for introduction of the innovation-driven model of economic development in Ukraine.

Keywords: science, gross domestic product, research and development, research and development financing, science and technology capacities, science and technology sector, innovation model.

O. B. Salikhova, H. O. Bak

Building up the Mechanism to Manage Foreign Technology Transfer for Innovation-Driven Economic Development in Ukraine

The framework conditions that need to be created in Ukraine to attract advanced technologies, increase positive effects and eliminate negative effects from their implementation in the national economy are discussed. Analysis of concepts of effective foreign technologies transfer in a national economy leads to the conclusion that policy mechanisms for foreign technology transfer won't be capable for bringing the maximal effect in a recipient country unless the investment-friendly framework conditions and macroeconomic environment are created in it. Poor performance of the Ukrainian macroeconomic environment is shown by data of international ratings. The conception of management mechanism for foreign technology transfer in high tech industries of Ukraine is proposed, involving solution of three basic problems: creation of the framework for advanced technology transfer; integration of foreign technologies in national development plans; maximization of economics effects and minimization of economic risks from foreign technology transfer.

Keywords: technology transfer, transnational corporations, direct foreign investment, internal investment, industry, modernization, innovation, state policy.

V. A. Denysiuk, O. M. Khutornoy

Analysis of Economic and R&D Performance in the Southern Region of Ukraine

Economic dynamics in the Southern Region (SR) of Ukraine and its administrative-territorial units (Mykolaiv, Odesa and Kherson oblast) is studied by comparing the measure of gross regional product (GRP) in reported prices and reference process of 2005, for the period of 2005–2015. Results of GRP computations in reference prices of 2005 show no evidence of real reforms to improve the economic performance in the above mentioned territorial units of SR in this period. Analysis of R&D in SR is made by data of the State Statistics Service of Ukraine for 2010–2015. Peculiarities of R&D process in SR in "Basic research" and "Innovation" areas in 2012–2015 are analyzed by data from the South Scientific Center of the National Academy of Sciences and the Ukrainian Ministry of Education and Science. Recommendations on intensification of economic and R&D activities in SR are made.

Keywords: Southern Region, gross regional product, research and development, Southern Scientific Center, science and technology activities, basic research.

**Method for Calculating Summary Index on Innovation for Analysis of Data from
Community Innovation Survey of Enterprises**

The method for calculating Summary Index on Innovation (SII) is discussed. SII is a weighted aggregate indicator consisting of a number of indicators and enabling for evaluating the innovation performance. The data source for calculating SII are data of the official statistical observation "Survey of innovation of the enterprise" conducted in Ukraine by international methodology Community Innovation Survey (CIS). The system of indicators used to calculate the index system is open, as the nomenclature of basic indicators can be modified depending on the purpose of the study. The method for calculating SII is universal, as it can be used for ranking companies by innovation performance by region, by economic activities nationwide and by region, by field of activity. Also, using the Eurostat database, the method makes it possible to carry out a comparison of the innovation performance in Ukraine and the countries covered by the innovation activity survey of enterprises, conducted by CIS methodology. The data from the innovation activity survey of enterprises in 2015 (for 2012–2014) is used for SII computation for Ukraine. The enterprises were ranked by the innovation performance by region and economic activity.

Keywords: innovation, innovation survey, aggregate indicators, Summary Index on Innovation (SII), ranking.

Biosensors. A Combination of Biotic and Abiotic Nature

The paper describes the main principles of development of analytical devices of the new generation – biosensors. The main prerequisites for development of biosensor technology as well as areas of application of these devices are reviewed. A structure (the main components) and the principles of operation of biosensors as well as classifications of these devices based on a type of a physical transducer and a biological material used as a selective element of a biosensor are discussed. Advantages and disadvantages of biosensors' application in analytical biotechnology are reviewed. Alternative approaches towards creation of highly-stable biosensor devices, where biological macromolecules are substituted with their synthetic counterparts (polymers-biomimics), are described. Achievements of both leading foreign scientists and authors of the present paper in biosensor technology are described as examples of biosensors. The outlook of biosensor technology is also discussed.

Key words: biosensor, biosensor technology, polymers-biomimics, molecularly-imprinted polymers.

**Priorities of R&D Financing per Employee in Ukraine
in Disciplinary Aspect**

A method for evaluating science & technology priorities in Ukraine by Classification of Science Fields (CSF) and R&D financing per R&D employee (financing per employee) is proposed. Objects of priority evaluation are "groups of sciences" and "scientific disciplines", obtained by breaking the set of CSF objects to show the specifics of R&D financing at group and discipline level compared to the average in the national R&D system (system average). The priority of "scientific disciplines" and "groups of sciences" is evaluated by: financing per employee compared to the group average and the system average (for scientific disciplines), and compared to the other group averages and the system average (for R&D groups); duration of the latest period with positive trend in financing per employee; dynamics of R&D employment in an evaluated object and the object size in terms of personnel compared with the other objects at analogous classification level. The study shows that at the level of "groups of sciences" priority ones are technical sciences, although their leadership is an effect of the declining R&D financing in the other groups of sciences in the latest two years. In 2006–2012, social and technical sciences had equal priority, enabling to qualify social sciences as priority objects in the past. The range of priority objects at discipline level in 2015 was very narrow: chemical sciences in the group of natural sciences, chemical technologies in the group of technical sciences, arts criticism in the group of humanities, and national security in the group of social sciences.

Keywords: Classification of Science Fields, object of Classification of Science Fields, research and development, group of sciences, financing per employee, group average, system average, priority.

M. M. Korenev, M. L. Vodolazhskiy, T. P. Sydorenko,
T. V. Fomina, T. V. Koshman

Evaluating the Scientific Result of an R&D in Medical Field: Methodological Improvements

A review of recent international and national trends in model building for R&D projects evaluation in research institutions, with emphasis on models in medical field, is given. A framework model for evaluating the scientific result of a R&D project in the field of children's and teenagers' healthcare is constructed, where the scientific result is evaluated by the components of information resources and innovation resources. The average score for each component of information resources and innovation resources of a R&D project, their weight coefficients and the weighted score for the scientific result of a R&D project are derived by computer processing of experts' responses. The model is designed as a tool for quick analysis and continual quality monitoring of the scientific results of individual R&D projects.

Keywords: *evaluation, science and technology activities, research and development project, scientific results of a research and development project, information resources, innovation resources.*

L. P. Holovashchenko, L. O. Khomenko, S. I. Prymachenko, V. P. Bodeko

Bibliographic Analysis and Monitoring of Mass Media Publications Devoted to R&D Problems and Activities of the NAS of Ukraine over 2004–2008

The capabilities of national mass media in fostering the socially significant image of R&D and science & technology activities of the National Academy of Sciences (NAS) Ukraine are assessed by data from the monitoring of publications devoted to R&D in national mass media over 2004–2008. The monitoring methodology is highlighted. Analysis of data is given, related with thematic range of publications in national mass media on R&D problems and activities of the NAS of Ukraine (rating of periodic mass media by number of articles devoted to R&D problems and activities of the NAS of Ukraine, rating of thematic headings by publication in national mass media), information activity of academicians and correspondent members of the NAS of Ukraine in national mass media, characteristics of articles' content. The divisions of the NAS of Ukraine with the highest information activity in national mass media are defined by monitoring data.

Keywords: *monitoring, national mass media, National Academy of Sciences of Ukraine, information activity, academicians of the NAS of Ukraine, correspondent members of the NAS of Ukraine.*

S. A. Khorosheva, Yu. O. Khramov

S. P. Parnyakov and His Science and Technology School

This article is the first one containing an account of science & technology work of S. P. Parnyakov as a team leader; emphasis is made on his characteristic qualities of a scientist, an engineer and a human, his contribution in rocket-building, enabling him to establish and develop his science & technology school in development of aiming devices in ground-based missiles and sea-based missiles, and mother missiles.

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКА И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА

<i>Малицкий Б. А.</i> Анализ развития науки Украины в контексте изменений государственной научной политики	3
<i>Салихова Е. Б., Бак Г. А.</i> Формирование механизма управления привлечением иностранных технологий для инновационного развития экономики Украины.....	18
<i>Денисюк В. А., Хуторной А. М.</i> Анализ состояния экономики и научно-технической деятельности в Южном регионе Украины.....	31
<i>Жукович И. А.</i> Методика расчета суммарного индекса инноваций для анализа данных инновационного обследования предприятий	50

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

<i>Сергеева Т. А., Ельская А. В.</i> Биосенсоры. Соединение живого с неживым.....	60
---	----

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

<i>Булкин И. А.</i> Приоритеты удельного финансирования НИОКР в Украине в дисциплинарном аспекте	71
<i>Корнев Н. М., Водолажский М. Л., Сидоренко, Т. П., Фомина Т. В., Кошман Т. В.</i> Усовершенствование методов оценивания научного результата исследовательской работы в области медицины	88
<i>Головащенко Л. Р., Хоменко Л. А., Примаченко С. И., Бодeko В. П.</i> Библиографический анализ и мониторинг отражения проблем науки и деятельности НАН Украины в отечественных средствах массовой информации за период 2004–2008 гг.	96

ЗАРУБЕЖНАЯ НАУКА

<i>Батуриh Ю. М.</i> «Охота на Снарка» = Охота на РАН. Попытка осмысления абсурда происходящей реформы Российской академии наук	105
---	-----

ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Хорошева С. А., Храмов Ю. А. С. П. Парняков и его научно-техническая школа в области оптического приборостроения 110

ИЗ АРХИВОВ УКРАИНЫ..... 129

ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ..... 137

АВТОРЫ НОМЕРА..... 141

АННОТАЦИИ (англ.)..... 142

TABLE OF CONTENTS

SCIENCE AND INNOVATION-DRIVEN DEVELOPMENT OF ECONOMY AND SOCIETY

<i>Malitsky B. A.</i> Analysis of Science Development in Ukraine in the Science Policy Context	3
<i>Salikhova O. B., Bak H. O.</i> Building up the Mechanism to Manage Foreign Technology Transfer for Innovation-Driven Economic Development in Ukraine	18
<i>Denysiuk V. A., Khutornoy O. M.</i> Analysis of Economic and R&D Performance in South Region of Ukraine	31
<i>Zhukovich I. A.</i> Method for Calculating Summary Index on Innovation for Analysis of Data from Community Innovation Survey of Enterprises	50

VITAL PROBLEMS OF CONTEMPORARY SCIENCE

<i>Sergeyeva T. A., Elskaya A. V.</i> Biosensors. A Combination of Biotic and Abiotic Nature	60
---	----

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POTENTIAL

<i>Bulkin I. A.</i> Priorities of R&D Financing per Employee in Ukraine in Disciplinary Aspect.....	71
<i>Korenev M. M., Vodolazhskiy M. L., Sydorenko T. P., Fomina T. V., Koshman T. V.</i> Evaluating the Scientific Result of an R&D in Medical Field: Methodological Improvements	88
<i>Holovashchenko L. P., Khomenko L. O., Prymachenko S. I., Bodeko V. P.</i> Bibliographic Analysis and Monitoring of Mass Media Publications Devoted to R&D Problems and Activities of the NAS of Ukraine over 2004–2008.....	96

FOREIGN SCIENCE

<i>Baturin Yu. M.</i> “Snark Hunt’ = RAS Hunt: An Attempt to Comprehend the Absurdity of Current Reform in the Russian Academy of Sciences	105
---	-----

SCIENCE AND TECHNOLOGY HISTORY

<i>Khorosheva S. A., Khramov Yu. O. S. P.</i> Parnyakov and His Science and Technology School in Optical Instrument-Making	110
---	-----

UKRAINIAN ARCHIVES	129
--------------------------	-----

CHRONICLES OF SCIENTIFIC LIFE	137
-------------------------------------	-----

AUTHORS OF THE ISSUE	141
----------------------------	-----

REVIEWS	142
---------------	-----

Відповідальність за підбір, точність наведених на сторінках журналу фактів, цитат, статистичних даних, дат, прізвищ, географічних назв та інших відомостей, а також за розголошення даних, які не підлягають відкритій публікації, лягає на авторів опублікованих матеріалів. Передрукування матеріалів, опублікованих в журналі, дозволено тільки зі згоди автора та видавця.

Затверджено до друку вченою радою ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України» та редакційною колегією.

Редактор, коректор – Т.В. Гончарова

Технічний редактор, комп'ютерна верстка та художнє оформлення – О.Б. Мурга

Підписано до друку 20.06.2016 р. Формат 70х108/16.

Папір офсетний. Друк офсетний. Обл.-вид. арк., 15,39. Ум.друк. арк. 12,03.

Тираж 300 прим. Зам. С16-134.

Видавництво УАННП "ФЕНІКС".

03067, м. Київ-067, вул.Шутова,13, б.

Тел.: 501-93-01

Свідоцтво ДК № 271 від 07.12.2000 р.