

*За традицією навчальний рік
у Національному університеті
«Києво-Могилянська академія»
починається відкритою лекцією
Почесного професора Університету,
відомого в світі вченого.
Починаючи з 1992 року
могилянці мали можливість почути:
мовознавця Юрія Шевельова,
географа-кліматолога Лоуренса Майсека,
філософа Поля Рікера, історика Романа Шпорлюка,
філософа, релігієзнавця Роланда Піча,
філологів Івана Фізера, Ярослава Розумного,
політолога Богдана Кравченка, філософа Сергія Аверінцева,
поета Ліну Костенко, літературознавця Миколу Жулинського,
фахівця з питань стратегії
та розвитку бізнесу Адріяна Сливоцького,
поета й державного діяча Дмитра Павличка,
фахівця з оптимізації бізнес-процесів та управління
технологіями Карла Цайнінгера,
фахівця з менеджменту в охороні здоров'я Віма Гроота,
літературознавця, громадського
та політичного діяча Івана Дзюбу,
відомого польського політолога Адама Міхніка,
відомого українського письменника, перекладача,
історика літератури Валерія Шевчука,
економіста та громадського діяча Богдана Гаврилишина,
визначного кримськотатарського
та українського політика Рефата Чубарова,
українського науковця, історика та публіциста
Ярослава Грицака, італійського славіста та україніста
Джованну Броджі-Беркофф,
українського історика, джерелознавця, лауреата
Національної премії ім. Т. Шевченка Сергія Білоконя,
провідного українського науковця-компаративіста
Дмитра Наливайка,
історика, професора Варшавського університету
Яна Маліцького,
відомого українського філософа, академіка НАН України
Мирослава Поповича*



A handwritten signature in a cursive script, written in black ink on a light-colored background. The signature is stylized and appears to be a name, possibly starting with a large 'A' or 'B' followed by several loops and a long horizontal stroke extending to the left.



ЯРОСЛАВ ЯЦКІВ

АСТРОНОМІЧНА НАУКА
ТА НАУКОЗНАВСТВО
В УКРАЇНІ
НА ЗЛАМІ ЕПОХ

Київ
Національний університет
«Києво-Могилянська академія»
2016

УДК 52(09)
ББК 22.6г
Я93

Інавгураційна лекція
Почесного професора Національного університету
«Києво-Могилянська академія».
1 вересня 2016 року



У лекції відомого українського астронома та організатора науки, доктора фізико-математичних наук, академіка НАН України, президента Української астрономічної асоціації розкрито дві різнопланові теми, в яких показано світоглядні зміни, що відбулися в науковій сфері України, зокрема в астрономії, на зламі епох.

Лекція розрахована на студентську аудиторію та широке коло читачів.

ISBN 978-966-2410-73-0

© Яцків Я. С., 2016
© НаУКМА, 2016



Вступне слово

Тут, на цій історичній сцені, я дуже хвилююся, тому що від сьогодні зможу вважати себе Могілянцем — членом вашого величного храму освіти та науки.

Для мене це велика честь та, водночас, відповідальність, оскільки ви надаєте мені можливість духовно приєднатися до когорти тих, хто впродовж століть працював і творив в Академії в ім'я розвитку України. Вже в нових історичних реаліях я був свідком подвижницької праці тих, хто всупереч лихоліттю та перешкодам відродив Києво-Могілянську академію з попелу та забуття. Низький уклін за це вам усім і, насамперед, В'ячеславу Брюховецькому.

Серед декількох моїх уподобань на науковій і громадській ниві я вибираю два, а саме діяльність Української астрономічної асоціації (УАА) і відповідну тему лекції «Астрономія в Україні в геопросторі та часі» та діяльність Українського міжнародного комітету з питань науки і культури при НАН України (КНК) і відповідну тему «Трансформація наукової системи України упродовж 1990-х років: перехідний період та наукова еміграція».

Чому я першою вибираю астрономічну тему?

Кожна галузь науки по-своєму цікава та приваблива. Серед них астрономія посідає особливе місце, бо це одна з найдавніших наук, що шукає відповідь на споконвічне запитання людства: як виник та сформувався той світ, у якому ми живемо.

Сучасна астрономічна наука розгортає перед нами панораму Всесвіту у всій його величі та красі. І кожне астрономічне відкриття — це свідчення могутності людського розуму. Як добре відомо, шлях до відкриття завжди усипаний тернами і вимагає титанічних зусиль багатьох поколінь служителів богині Уранії. Серед них є й українські вчені — засновники відомих наукових напрямів досліджень у галузі астрономії та астрофізики.

Зроблю кілька особистих «зізнань» щодо моєї астрономічної долі. Я щасливий, що став астрономом. Але мій прихід у цю привабливу галузь науки був досить випадковим і пов'язаним із певними обмеженнями щодо навчання у 1950-х роках на т. зв. військово-орієнтованих спеціальностях. Ці обмеження відкрили для мене шлях спочатку до астрономо-геодезії, а згодом до астрометрії та наукових космічних досліджень. Можливо тому земне тяжіння ніколи не покидало й і не покидає мене й досі. І в науці, і в житті.

Геоцентричне тяжіння у наукових справах, а у нових умовах 1990-х років ще й україноцентричне, привело мене до створення разом з незабутнім В. В. Тельнюком-Адамчуком у 1991 році громадської організації астрономів незалежної України — Української астрономічної асоціації (УАА), зусиллями якої Україна стала знаною у світі астрономічною країною.

Про ці мої «зізнання» всі, хто бажатиме, може прочитати в автобіографічній книзі «Моє земне тяжіння», яку я передав до бібліотеки Академії.

Чому про «КНК», або про веління часу?

З метою прискорення демократичних процесів в УРСР та відродження української національної свідомості наприкінці 1980-х років в Україні значно активізувалася діяльність громадських організацій, зокрема Народного Руху та «Просвіти».

Незважаючи на усталену консервативність тогочасної наукової системи, ці процеси не минули Академію наук УРСР. На другий день після проголошення у 1990 році Верховною Радою УРСР «Декларації про державний суверенітет України» у структурі Академії наук за пропозицією Миколи Жулинського було створено Комітет науки і культури для зв'язків з українцями за кордоном. Пізніше цей Комітет змінив назву на Український міжнародний комітет з питань науки і культури при НАН України (скорочено ми його називаємо КНК).

І знову таки, як це було у моєму астрономічному житті, волею долі я став головою цього Комітету.

Діяльність КНК з часу його створення охоплювала широке коло питань — від виконання академічних наукових проектів, які очолювали відомі закордонні українські вчені Омелян Пріцак, Ярослав Пеленський, Аркадій Жуковський та ін., до організації низки українських заходів, наприклад, встановлення пам'ятних дошок на честь діячів Української Центральної Ради в київському Будинку вчителя, Іванові Франку у Віденському університеті та ін.

Зараз дивуюся, як багато було зроблено членами КНК за ці роки, скільки було наївних сподівань та

віри у краще майбутнє незалежної України. Про все це розказано в книзі «Наука і культура. Долаючи кордони», яку я також передав до бібліотеки Академії.

І знову декілька «зізнань».

Очевидно, що робота в КНК відволікала моїх колег та мене від основної наукової діяльності. Але це було велінням часу, і ми з великою віддачею відгукнулися на це веління. Чи досягли ми бажаного результату? Однозначної відповіді немає. А я особисто розглядав роботу в КНК як данину пам'яті про тих, хто віддав своє життя за Україну, та як певний мій борг перед Україною у попередні радянські часи.

Сьогодні ситуація суттєво змінилася. Відійшла у вічність більшість із тих членів КНК, які були його ініціаторами-засновниками. В багатьох країнах світу діє нова українська наукова діаспора. Тому лекція «Трансформація наукової системи України упродовж 1990-х років: перехідний період та наукова еміграція» — це заклик до молоді продовжити справу КНК на новому інформаційно-технологічному рівні.

З науково-освітньої арени поступово відходить старше покоління, що має певний соціальний досвід та непросту історичну долю. Це покоління могло б багато розказати про минуле та всі його уроки з метою вберегти молоде покоління від повторення їхніх помилок.

Однак це нереальні сподівання. Бо молодь не дуже прагне цього й має пройти у житті свій тернистий шлях. Так було, так є, і так буде.

І все-таки ми, люди старшого покоління, сподіваємося, що наш досвід буде для наступного покоління певним дороговказом до побудови незалежної потужної української держави.

Лекція перша

Астрономія в Україні в геопросторі та часі

Астрономія — одна з найдавніших наук, яка збагатила людство якісно новими світоглядними знаннями.

Ознайомлюючись з матеріальними та духовними здобутками давніх народів, легко пересвідчитися, що астрономія мала для їхнього життя надзвичайно важливе значення. Перш за все тому, що людям потрібно було орієнтуватися в часі й на місцевості, а також передбачати зміни природних явищ у процесі здійснення господарської діяльності. Згодом вивчення руху небесних тіл на тлі нерухомих, як тоді вважали, зір, стало справою астрологів, які прагнули у змінах положень планет Сонячної системи передбачити долю держав та їхніх правителів. Це приносило їм, астрологам, славу та прибутки. Поступово на зміну астрологам (щоправда, вони і сьогодні ще існують) прийшли астрономи-аматори та астрономи-професіонали.

На запитання: де і коли зародилися перші астрономічні уявлення та знання — ще і сьогодні важко отримати остаточну відповідь. Напевне — скрізь, там, де за десятки тисяч років до нашої ери люди почали організовувати своє життя. Свідченням цього є різні астрономічні артефакти, які знайдені на нашій планеті, в т. ч. на теренах сучасної України.

Перші астрономічні уявлення та знання на території сучасної України

Астрономічні «доісторичні» відомості дійшли до нас у вигляді археологічних пам'яток та етнографічних даних, які вивчає археоастрономія.

Ще донедавна не було повної систематизації та упорядкування досліджень щодо перших астрономічних

уявлень та знань на території сучасної України. Таку спробу здійснено в збірнику наукових праць за загальною редакцією доктора фізико-математичних наук Олега Петрука «Українське небо. Студії над історією астрономії в Україні» (Львів: Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України, 2014. — 767 с.), видання якого є важливою подією у науково-культурному житті України.

Збірник містить статті, присвячені історії астрономії в Україні від найдавніших часів до кінця XVIII століття, коли були засновані перші астрономічні обсерваторії.

У статтях прослідковано уявлення про Всесвіт та рух небесних тіл шляхом аналізу археологічних знахідок часів палеоліту (автори Ірина Вавилова та Тетяна Артеменко) та ранньої бронзи степової частини України (автор Сергій Пустовалов), дослідження народних астрономічних уявлень та згадок про астрономічні явища в українських літописах (автор Надія Федорович), вивчення властивостей календарів, які використовувалися в Київській Русі (автор Іван Климишин), поширення в Україні астрономічних знань першопрохідниками Юрієм Дрогобичем, Феофаном Прокоповичем та Іринесом Фальківським (автори Ярослав Ісаєвич та Ярослав Матвіїшин) та ін.

Становлення та розвиток астрономії в Україні

Перші кроки становлення астрономічної науки в Україні

На теренах сучасної України астрономія як окрема наукова дисципліна почала розвиватися наприкінці XVIII — на початку XIX століття, коли з'явилися

перші обсерваторії при університетах: Львівському (1771 рік), Харківському (1824 рік), Київському (1840 рік), а згодом і Одеському (1871 рік).

Водночас розвиток мореплавства в Російській імперії сприяв створенню у Миколаєві Морської обсерваторії (1821 рік), яка пізніше стала відділенням Пулковської астрономічної обсерваторії (сьогодні – Миколаївська астрономічна обсерваторія).

Сьогодні всі ці обсерваторії (або сформовані на їхній базі науково-дослідні інститути) входять до сфери управління МОН України.

За винятком створеної у 1926 році Полтавської гравіметричної обсерваторії АН УРСР, у якій передбачалися астрометричні спостереження, розвиток астрономічних досліджень в академічному секторі науки припадає на післявоєнні роки. У 1944 році почала роботу Головна астрономічна обсерваторія АН УРСР (нині НАН України), а роком пізніше – Кримська астрофізична обсерваторія (КраО) АН СРСР (з часу незалежності України – КраО МОН та КраО КНУ ім. Тараса Шевченка, а нині незаконно підпорядковується РАН).

Новий виток у розвитку астрономії був пов'язаний з початком космічної ери людства та впровадженням нових технологій спостережень, зокрема в УФ-, ГЧ- і радіодіапазонах електромагнітних довжин хвиль.

В Україні на базі астрономічних обсерваторій було створено станції спостережень штучних супутників Землі (ШСЗ), а в структурі Ужгородського університету – Лабораторію космічних досліджень (1957 рік).

У структурі АН УРСР було організовано на Терсколі (Приельбрусся) Високогірну спостережну базу

(1970 рік), в Харкові – Радіоастрономічний інститут (1985 рік), в Києві – Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України (1996 рік).

Сьогодні Україна є великою (за європейськими мірками) та знаною у світі астрономічною країною.

Історію створення та розвитку цих астрономічних установ-обсерваторій досить добре досліджено, про них видано багато публікацій. Тому в цій лекції я коротко зупинюся на окремих періодах розвитку астрономії в Україні у ХХ столітті, на творчості тих астрономів, які є засновниками новітніх наукових астрономічних напрямів та шкіл.

Цій темі, зокрема, присвячено велику статтю І. Вавилової в «Історії української культури» (т. 5, кн. 3, Київ, 2012, с. 560 – 598).

Розвиток астрономії в Україні у ХХ столітті

Очевидно, що оцінка формування наукової та культурної спадщини астрономічних досліджень у нашій державі у ХХ столітті потребує врахування тих трансформацій, які сталися у геополітичному просторі та устрої на теренах сучасної України. Становлення державності України у ХХ столітті відбувалося у складних умовах історичних змін на європейському просторі. Різні території України перебували у складі двох імперій (на початку ХХ століття) та окремих національних державних утворень (1917 – 1919 роки), у складі СРСР, Польщі, Угорщини та Румунії (1922 – 1939 роки). У 1939 – 1944 роках територію України було повністю окуповано нацистською Німеччиною.

Усі ці умови суттєво впливали на розвиток інфраструктури та кадрового складу астрономічної науки. І все-таки після Другої світової війни, незважаючи

на економічні і соціальні проблеми, в СРСР значно активізувався розвиток сфери науки та освіти, відбувалося створення нових астрономічних кафедр при університетах та формування позитивного іміджу професії вченого. Це стосувалося і України, де розпочався активний розвиток потужних астрономічних центрів та продовжилися перервані лихоліттями астрономічні дослідження.

Важливим було й те, що до керівництва астрономічних обсерваторій та кафедр астрономії залучалися відомі російські астрономи, що значно розширювало тематику досліджень цих установ та сприяло розширенню кооперації з провідними астрономічними установами Ленінграда та Москви.

Серед них є ті, хто пізніше склав славу астрономічній науці України, — Олександр Якович Орлов, Григорій Абрамович Шайн, Андрій Борисович Северний, Авенір Олександрович Яковкін, Сергій Костянтинович Всехсвятський, Володимир Платонович Цесевиц, Олександр Федорович Богородський та ін.

Бодай стисло розкажу про життя та творчість деякого з цих непересічних особистостей, а також про їхніх послідовників.

Орлов Олександр Якович (1880 — 1954). Відомий астроном і геофізик. 1902 року закінчив навчання в Петербурзькому університеті; працював у Тартуській та Пулковській обсерваторіях. У 1913 — 1934 роках — директор Одеської астрономічної обсерваторії та професор Новоросійського університету; 1926 — 1923 — директор-організатор Полтавської гравіметричної обсерваторії АН УРСР (знову її очолював у 1938 — 1951 роках); 1944 — 1948 — директор-організатор Головної астрономічної обсерваторії АН УРСР (знову її очолював у 1950 — 1951 роках).

Засновник в Україні наукової школи досліджень з астрогеодинаміки, а саме руху полюсів Землі та її припливних деформацій, роботи якої отримали світове визнання. Серед багатьох учнів та послідовників О. Я. Орлова найбільш відомі — М. М. Стойко, Є. П. Федоров, З. М. Аксентьева та М. А. Попов.

Шайн Григорій Абрамович (1892—1956) — видатний астрофізик — дослідник зоряної спектроскопії. 1919 року закінчив Пермський університет; працював у Пулковській обсерваторії; у 1925—1945 роках — у Симеїзькому відділенні Пулковської обсерваторії. Під його керівництвом встановлено найбільший на той час у СРСР 1.0-м рефlector. 1944—1952 — директор-організатор Кримської астрофізичної обсерваторії. Разом із В. Б. Ніконовим є засновником кримської наукової школи спостережної астрофізики, зокрема зоряної електрофотометрії та спектроскопії. Г. А. Шайн відкрив нову комету, три астероїди (один з них, № 1709, названо іменем України). Серед багатьох послідовників Г. А. Шайна найбільш відомими є О. О. Боярчук, І. М. Копилов, І. І. Проник та ін.

Всехсвятський Сергій Костянтинівич (1905—1984) — відомий астроном, дослідник комет і сонячної активності. 1925 року закінчив Московський університет. У 1939—1981 роках — професор, завідувач кафедри астрономії Київського університету ім. Тараса Шевченка. Засновник в Україні широковідомої у світі наукової школи кометників (дослідників комет). Серед його відомих учнів — К. І. Чурюмов та М. О. Пономарьов, а серед послідовників — Л. М. Шульман, Г. К. Назарчук, П. П. Корсун та ін. Йому належить пріоритет із відкриття сонячних корональних потоків (пізніше названих сонячним вітром), що викликають

збурення магнітосфери та іоносфери Землі (нині це цілий комплекс міждисциплінарних досліджень, що має назву «космічна погода»).

Богородський Олександр Федорович (1907–1984) – відомий астроном та історик науки. 1931 року закінчив Педагогічний інститут у Ростові-на-Дону; у 1952–1972 роках – директор Астрономічної обсерваторії Київського університету ім. Тараса Шевченка. Продовжуючи роботи школи О. З. Петрова з гравітації та теорії відносності, досліджував астрономічні наслідки цієї теорії. Широко відомі роботи О. Ф. Богородського з вивчення розповсюдження світла у гравітаційному полі та релятивістської космології. Дослідження у цьому напрямі науки продовжив учень О. Ф. Богородського А. В. Манжос, а подальший розвиток в Україні теорії гравітації та космології здійснив А. К. Пірогас (учень О. З. Петрова) та його учні – В. І. Жданов, О. М. Александров та ін.

Северний Андрій Борисович (1913–1987) – відомий астрофізик, дослідник фізики зір та Сонця. 1935 року закінчив Московський університет ім. М. В. Ломоносова; у 1952–1987 роках – директор Кримської астрофізичної обсерваторії АН СРСР. Засновник піонерських наземних та космічних досліджень Сонця. Вперше виявив пульсації Сонця з періодом 2 год 40 хв, сезонні та добові коливання загального магнітного поля Сонця. Досліджував т. зв. тонку структуру сонячної емісії та сонячні спалахи. Серед його багатьох послідовників в КрАО є такі: М. В. Стешенко, Т. Т. Цап, Н. М. Степанян та ін., а в ГАО НАН України піонерські роботи з фізики Сонця виконали Е. А. Гуртовенко, Р. І. Костик, Н. Г. Щукіна та ін.

Цесевич Володимир Платонович (1907–1983) – відомий астроном, дослідник змінних зір. 1927 року закінчив Ленінградський університет; у 1933–1937 роках – директор Астрономічної обсерваторії в Душанбе, Таджикистан. 1944–1983 – професор, завідувач кафедри астрономії Одеського університету ім. І. І. Мечникова. Засновник в Україні наукової школи дослідників фізики змінних зір різних типів. Відомі учні та послідовники: В. Г. Каретников, М. С. Комаров, І. Л. Андронов, С. М. Андрієвський та ін. В. П. Цесевич – неперевершений популяризатор астрономії, автор багатьох науково-популярних книг.

Брауде Семен Якович (1911–2003) – видатний радіофізик та радіоастроном. 1932 року закінчив Харківський фізико-хіміко-математичний інститут; у 1955–1980 роках – заступник директора Інституту радіофізики та електроніки АН УРСР; 1985 року – організатор Радіоастрономічного інституту АН УРСР. Засновник наукової школи низькочастотної радіоастрономії. Разом з А. В. Менем створив найбільший у світі декаметровий радіотелескоп УТР-2 та радіоінтерферометричну систему УРАН. Серед його найвідоміших учнів – О. О. Коноваленко, В. М. Мельник, М. М. Калиниченко та ін.

Перейнявши естафету відомих вчених-астрономів, які працювали в другій половині XIX століття, науковці XX століття сприяли становленню та розвитку астрономічної науки в Україні та зробили значний внесок у світову скарбницю знань про Сонце та Сонячну систему, нашу Галактику та позагалактичний простір.

Астрономічні відкриття на зламі епох

Астрономічна наука на зламі ХХ – ХХІ століть переживає надзвичайний злет, зумовлений відкриттями останніх двадцяти років, а саме прискорення еволюційного розвитку Всесвіту, прихованої густини матерії, реєстрації гравітаційних хвиль та ін.

Астрономія як наука сприяє на новому рівні якісному розумінню тих процесів, які відбуваються у Всесвіті, та має велике світоглядне значення. Завдяки потужному науковому потенціалу та наявній інфраструктурі Україна у другій половині ХХ століття набула ознак великої астрономічної держави світу.

За 25 років незалежності в Україні відбулося багато позитивних змін у державному та суспільному житті. Водночас на розвитку наукової сфери негативно позначилися занепад високотехнологічних виробництв і суттєве зменшення її фінансування. Тому, за окремими винятками, в Україні за останні роки не було здійснено нових астрономічних інфраструктурних проєктів. Доводиться виборювати своє право на світове визнання, беручи участь у міжнародних проєктах, та використовувати обладнання передових астрономічних країн світу.

І все-таки ми маємо чим пишатися. Наприклад, нещодавно побачило світ тритомне видання англійською мовою «Dark energy and dark matter in the Universe» (ред. В. Шульга, видавничий дім «Академперіодика», 2013 – 2015), в якому подано огляд основних досягнень, у т. ч. українських вчених, у цій незвичайній галузі сучасної фізики та космології.

Темна енергія проявляє себе як властивість простору-часу, що робить його однорідно викривленим

навіть за відсутності речовини. Вона призводить до прискороного розширення Всесвіту і спостерігається тільки як вплив на таке розширення.

Темна матерія, подібно до темної енергії, проявляється також за викривленням простору-часу. Проте ці викривлення вже не є однорідними, а виглядають так, начебто їх спричиняє присутність певної субстанції, що бере участь тільки у гравітаційній взаємодії. Тобто темна матерія виявляє себе за гравітаційним впливом на видиму матерію (планети, зорі, галактики та ін.).

Ще більш дивовижним є довгоочікуване відкриття гравітаційних хвиль – нового вікна у Всесвіт. Можна з впевненістю стверджувати, що розвиток наземної та космічної астрономії подарує людству ще багато нових неочікуваних відкриттів.



Трансформація наукової системи України упродовж 1990-х років: перехідний період та наукова еміграція

У цій доповіді стисло подано результати досліджень, проведених Українським міжнародним комітетом з питань науки і культури при НАН України (КНК) разом із Центром дослідження науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України, Інститутом соціології НАН України та Інститутом ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. Вони були представлені на міжнародній конференції у Лондоні 22–23 жовтня 2001 року та опубліковані в Інформаційному бюлетені КНК (2002, № 7).

У матеріалах подано аналіз стану наукової системи України та підсумків її трансформації у 1991–2000 роках, зокрема обговорюються проблеми наукової еміграції в Україні.

Тема доповіді актуальна і сьогодні у зв'язку з доцільністю виконання аналогічного аналізу трансформації наукової сфери у 2001–2016 роках та порівняння результатів аналізу для цих двох періодів часу.

Передумови формування наукової системи незалежної України

Аби краще зрозуміти передумови формування національної наукової системи України упродовж 1990-х років, зазначимо основні риси її радянської спадщини.

1. *Дотримання жорстких політичних пріоритетів.* Це вимагало спрямування наукових досліджень і робок на виборювання світового лідерства у військовій

сфері на основі розвитку важкої промисловості та військових технологій.

2. *Централізоване директивне керівництво.* Воно надавало можливість концентрувати великі матеріальні, фінансові та інтелектуальні ресурси на окремих напрямках, для реалізації великих наукових проєктів. Розподіл таких ресурсів, а також визначення напрямів досліджень відбувався за відсутності суспільного контролю.

3. *Тотальне застосування примусових засобів.* Це надавало можливість примусово переміщувати значні людські ресурси для здійснення великомасштабних проєктів. До того ж основним принципом розподілу молодих фахівців було забезпечення потреб планового господарства.

4. *Нормативне формування науки як економічної галузі.* Це вимагало планування наукових робіт і досліджень за такими показниками, як обсяги праці, обсяги внеску, обсяги забезпечення. Природно, що оплата наукової праці була тарифікованою і не залежала від її результатів.

5. *Замкненість суспільства.* Це призводило до тотального утаємничування наукових робіт, створення закритих видів наукових організацій, унеможливило творчу працю вчених за кордоном, обмежувало вільний доступ українських науковців до світових інтелектуальних досягнень.

6. *Система пільг.* Існувала розвинена адміністративна система пільг та винагород для обраних вчених.

7. *Високий соціальний статус науки.* Наука в суспільному уявленні виступала як основний засіб технічного та суспільного прогресу для побудови комунізму.

8. *Ідеологічне спрямування.* Це було головною причиною того, що суспільні науки були ізольовані від світового розвитку та виступали як служники державної ідеології.

Слід ще раз зазначити, що соціальний статус науковців у СРСР був досить високим. Держава була для науки водночас суворим диктатором і досить щедрим меценатом. Наука також відігравала подвійну роль — улюбленої дитини і кріпака.

Такі риси майже до кінця 1980-х років характеризували наукову систему України як частини СРСР, яка функціонувала на тлі домінування не економічних, а адміністративно-директивних засад регулювання науково-технічною діяльністю. Для здійснення керівництва наукою було створено складну ієрархічну систему: партійний рівень (відповідні відділи науки ЦК КПРС та ЦК компартій союзних республік); урядовий рівень — Державний комітет науки і техніки СРСР — союзні галузеві міністерства та комітети — республіканські галузеві міністерства та комітети; наукова організація — наукові колективи (відділи, сектори, лабораторії). Відповідно до цієї ієрархії відбувався вертикальний адміністративний розподіл матеріальних, фінансових та людських ресурсів.

Специфічною також була побудова наукової системи на теренах СРСР, яка складалася з трьох наукових секторів, які фактично ототожнювали з економічними галузями. До них належали: академічний сектор (Академія наук), сектор вищої школи (університети та вищі навчальні заклади освіти політехнічного спрямування), а також галузевий сектор (науково-дослідні, дослідно-конструкторські, проектні та проектно-пошукові організації галузевого

підпорядкування). Осторонь стояла особлива наукова галузь — оборонний сектор промисловості, оцінити розміри якого складно як через брак відповідної статистики, так і через подвійне «спрямування» цивільних НДР звичайних наукових організацій.

Відокремленість цих наукових секторів зумовлювала розподіл наукових і науково-технічних робіт. Так, фундаментальні дослідження проводили переважно в академічному секторі, цілеспрямовані прикладні дослідження — в секторі вищої школи, а в галузевому секторі виконували прикладні дослідження виробничого спрямування та науково-технологічні розробки.

Згідно з офіційною статистикою, на момент розпаду СРСР в Україні НДР займалися в 1344 наукових організаціях, 21,7 % яких належали до академічного сектора, 10,8 % — до сектора вищої школи, решта — до галузевого. Науково-технічною діяльністю та її забезпеченням професійно займалися 450 тисяч осіб, з яких 295 тисяч безпосередньо виконували НДР (до них належали дослідники та техніки). Наукову ступінь доктора наук чи кандидата наук мали 31,2 тисячі науковців, середній вік яких становив 55 років для докторів наук і 47 років — для кандидатів наук. До загалу науковців слід також віднести аспірантів, яких було 13,6 тисячі осіб, а потенційними науковими працівниками слід вважати студентів вищих навчальних закладів, яких навчалось 876,2 тисячі осіб.

До 1991 року всі витрати на НДР в Україні фінансувала держава. У 1990 році вони становили 3,02 % ВВП. Переважна частина виходила з державного бюджету СРСР, друга — з інших, також державних

джерел: бюджетів союзних міністерств та відомств, а також республіканського бюджету.

Особливість фінансового забезпечення української науки за часів СРСР полягала в тому, що Україна як союзна республіка надзвичайно мало брала участь у фінансуванні свого власного наукового потенціалу. Так, упродовж 1989 – 1900 років 90 % загального фінансування української науки здійснювалося через бюджет СРСР і лише 10 % – через бюджет України. Відповідно до фінансового розподілу використовувався і науковий потенціал України, який працював переважно на потреби тоталітарної держави.

Практика використання для науки коштів незалежних фондів та організацій, а також банківських кредитів практично не була задіяна в системі фінансування НДР в радянській Україні.

Причини складних інституційних змін наукової системи України

В Україні, як і в інших державах на теренах колишнього СРСР, у 1991 – 2000 роках тривав складний процес інституційних структурних і когнітивних змін у сформованій за радянських часів державно-адміністративній, специфічно-організованій науковій системі. Становлення нової наукової системи, що організовувалася та фінансувалася в суверенній державі, в умовах переходу до ринкової економіки та демократичних принципів керування відбувалося повільно. Причини полягали, з одного боку, в тій глибокій економічній кризі, що за досить незначний час існування незалежної України призвела до економічних втрат, які можна порівняти зі збитками, що їх

зазнала Україна в роки Другої світової війни. Це, безумовно, не могло не позначитися на економічному стані української науки. З іншого боку, причиною негативних процесів, що супроводжували трансформацію національної наукової системи, була її слабка підготовленість до швидкоплинних радикальних перетворень суспільства та запровадження нових функціональних механізмів (у політиці — перехід від тоталітаризму до демократії, в економіці — від державного управління до автономії, самоорганізації і комерціалізації).

Внаслідок тривалої системної кризи суспільно-економічних відносин українська наука опинилась серед тих суспільних сфер, які зазнали найбільших втрат. Так, чисельність науковців за 1991 — 2000 роки скоротилась вдвічі, а фінансування — майже в десять разів. Відповідно зменшилися основні показники діяльності української науки — кількість публікацій, патентів, виконуваних тем і проектів, впровадження інновацій. Частина наукової еліти емігрувала (близько 6 тисяч учених) до країн із більш привабливими умовами для науково-технічної діяльності, насамперед до Росії, США, Німеччини та Ізраїлю. Відбулося стрімке старіння наукового персоналу, здебільшого через те, що з науки пішла насамперед молодь і не було адекватного напливу молодих наукових кадрів.

Водночас, не можна стверджувати, що на державному та академічному рівнях не було спроб вплинути на розвиток цих негативних процесів.

У цей період часу було прийнято нову Концепцію науково-технологічного та інноваційного розвитку України, яка передбачає активнішу позицію держави

в науково-технологічній сфері, розширення можливостей використання нових знань і технологій в економіці та інших сферах. Прийнято доповнення до Закону України «Про наукову та науково-технічну діяльність», що, зокрема, дає змогу вирішити ряд соціальних проблем вчених, а також низку законодавчих актів про інтелектуальну власність. Україна приєдналася до відповідних міжнародних угод у цій сфері, зокрема ратифіковано Угоду про науково-технічну співпрацю між Україною і США.

Така політика держави знаходила позитивний відгук у багатьох країнах, міжнародних організаціях та фондах. Її підтримала академічна спільнота, яка, незважаючи на скрутні економічні умови, прагнула зберегти визнані у світі українські наукові школи з математики, фізики, матеріалознавства, фізичної хімії та ін., а також сприяла розвитку соціогуманітарних досліджень.

Етапи трансформації наукової системи України

До найсуттєвіших зовнішніх чинників, які мали найбільше значення для перебудови української науки упродовж 1990-х років, слід віднести: розпад міжнародної соціалістичної системи науки; зруйнування внутрішньодержавного розподілу праці та кооперації у сфері науково-дослідної діяльності між республіками колишнього СРСР; жорстку економічну кризу та втрату пріоритетності науки в державній політиці нової, незалежної країни.

У нових умовах переважна частина наукового потенціалу України, котра забезпечувала наукові потреби всього СРСР, виявилася для неї надмірною.

Так, до розпаду СРСР дві третини робіт наукові організації України виконували за зовнішніми замовленнями, обсяг яких становив понад 1 мільярд доларів США. Протягом 1990-х років обсяги замовлень із країн СНД скоротилися більше ніж у 15 разів. Одночасно відбувся занепад науково-технічної діяльності в оборонній галузі, в якій за часів СРСР виконувалося понад 40 % загальних обсягів НДР в Україні.

Аналіз процесів формування наукової системи України за часи її незалежності дає змогу виділити три етапи її трансформування, а також ті соціально-економічні фактори, які впливали на розвиток вітчизняної науки.

Перший етап охоплює 1991 – 1993 роки. Особливість цього етапу полягає у тому, що на процес трансформування наукової системи України із регіональної в самостійну наукову систему впливала економічна криза в країні.

Зміна соціально-економічних умов, глибокий спад виробництва, подальше зменшення виробленого валового продукту, зростання інфляції та дефіциту державного бюджету, а також втрата наукою державного пріоритету спричинили суттєве зниження обсягів фінансування науково-технічної діяльності в Україні. Загальні витрати на проведення НДР зменшилися в цей проміжок часу у 3,1 разу, а як частка ВВП – у 2,2 разу. Стався масовий відплив працівників наукових організацій, внаслідок чого науково-технологічна сфера України втратила четверту частину науковців. Відбулося також зменшення чисельності студентів вищих навчальних закладів ($\approx 6\%$) через перепрофілювання навчальних дисциплін згідно з новими соціально-економічними умовами. Водночас з'явилися

нові джерела фінансування науково-технологічної сфери — кошти іноземних замовників, міжнародних фондів і організацій, а також власні кошти наукових організацій. Питома вага цих джерел фінансування почала поступово зростати та досягла в 1993 році 11,5 %.

Прихід молоді в науку суттєво зменшився. Молоді вчені припиняли науково-технологічну діяльність в Україні та переходили до нових, комерційних сфер діяльності, або виїжджали за кордон.

Одночасно в цей період були створені основні формальні умови становлення національної системи науки незалежної України, а саме:

- переведено під свою юрисдикцію всі наукові установи, які були розташовані на її території;
- сформовано початкові законодавчі засади збереження та функціонування наукового потенціалу та розпочато його спрямування на розв'язання національних соціально-економічних та інших проблем через визначення державних науково-технічних пріоритетів, створення системи науково-технічних програм і проектів, введення конкурсних методів фінансування НДР;
- створено нову інституційну структуру (уряд — Державний комітет науки і техніки — галузеві міністерства та комітети, державні Академії наук — наукова організація — наукові колективи (відділи, сектори, лабораторії));
- створено умови для діяльності недержавних наукових установ та нових громадських наукових об'єднань;
- розпочався розвиток суспільних наук на методологічних засадах, загальноприйнятих у світі.

Другий етап (1994 – 1998 роки). Він характеризувався поглибленням тих змін, що відбувалися на першому етапі. Особливістю цього етапу є значне зростання інфраструктурних витрат, брак коштів на виплату заробітної платні, майже повне скорочення витрат на проведення науково-дослідного процесу в наукових організаціях. Наслідком цього стало як фактичне скорочення науковців, так і зростання прихованого безробіття в науково-технологічній сфері через вимушене введення скороченого дня праці. За оцінками аналітиків, рівень прихованого безробіття в наукових організаціях був чи не найбільшим серед усіх економічних сфер діяльності в Україні, та досягав 60 %. Почало набувати поширення явище сумісництва наукових працівників не за напрямками наукової діяльності, а у бізнесовому секторі.

Внаслідок дії цих процесів на межі закриття перебувала ціла низка наукових інститутів, які донедавна були на державному утриманні. Питома вага державного фінансування НДР зменшилася з 47 % до 29 %. Натомість зросла вагомість фінансових надходжень від бізнесового сектора (39 %) та з іноземних джерел (23 %). Загальне фінансування НДР як частки ВВП досягло найнижчого показника в 1990-х роках – 1,16 % (1996 рік).

Несвоєчасне та неповне фінансування НДР спричинило зростання кількості незавершених наукових розробок, а завершені наукові розробки не мали попиту у виробничому секторі економіки як через недостатній рівень конкурентоспроможності, так і через низький рівень інноваційної активності, насамперед, промислових підприємств.

Зменшення обсягів замовлень від виробництва, в тому числі конверсійного напрямку, спричинили занепад галузевого сектора науки, науково-технічний потенціал якого постійно зменшувався. Традиційне за радянських часів поповнення наукових організацій через державний розподіл випускників вищих навчальних закладів майже припинилося, а конкурувати з економічно привабливими бізнесовими структурами наукова система не могла. Наслідком цих явищ було й те, що за щорічного зростання чисельності студентів вищих навчальних закладів на 76 тисяч осіб та аспірантів на 1400 осіб оновлення науково-технічного потенціалу України майже припинилося. Середній вік кандидатів наук та докторів наук, які залишилися в сфері науково-технічної діяльності, збільшувався на 1 рік кожні 2-3 роки.

Одночасно відбувалося становлення недержавного сегмента науково-технологічної сфери України, частка якого досягла у 1998 році 15 %.

Третій етап розпочався в 1999 році. Одночасно з економічним підйомом виробництва, зростанням ВВП сталося деяке послаблення негативних тенденцій в розвитку української науки.

Зокрема, відбувалася стабілізація питомої чисельності науковців (41 дослідник на 10 тисяч працівників економіки), що відповідає нині середньоєвропейському рівневі, а кількість докторів наук почала повільно зростати. У 1997–1998 роках відбулося зростання обсягів виконаних наукових досліджень і розробок (НДР) та реалізованої науково-технічної продукції. Збільшилась кількість промислових підприємств, які займаються інноваційною діяльністю, а також здійснюють

випуск наукоємної продукції. Через це Україна посіла своє місце серед невеликої кількості тих країн, які мають власний науково-технічний потенціал вироблення наукоємної продукції, зокрема авіа- та космічного призначення.

Особливо суттєвих позитивних змін зазнала в цілому сфера соціогуманітарних досліджень. Відбулося остаточне становлення таких важливих для незалежної держави наукових напрямів, як соціологія, політологія, культурологія, археологія, релігієзнавство. В деяких провідних академічних інститутах та національних університетах зростали обсяги НДР комерційного спрямування через отримання замовлень від промисловості. Тривали процеси створення нових для України інноваційних структур – територіальних і галузевих інноваційних центрів і технопарків. Відбувалося становлення ринку інтелектуальної власності, а також запровадження механізму занесення до балансів наукових установ об'єктів інтелектуальної власності як нематеріальних активів. Останнє має виняткове значення для реального переходу української науки до ринкових відносин.

Відбувався розвиток недержавного сегмента науково-технологічної сфери України, продуктивність науково-технічної діяльності в якому почала переважати продуктивність науковців державних організацій. Основними напрямками діяльності недержавних наукових організацій стали наукові розробки та надання науково-технічних послуг, питома вага яких щороку зростала і досягла у 2000 році 35 % від загального обсягу таких в Україні.

Підсумки перехідного періоду перетворень

Аналіз процесів трансформації науково-технологічної сфери України у 1991 – 2000 роках дає змогу визначити певні вагомі соціально-економічні та інші умови, які найбільше відбивалися на сучасному розвитку науки, визначили можливість її впливу на економічний розвиток та розв'язання проблем державотворення.

По-перше, це стосується умов трансформації науки України з регіональної у самостійну національну наукову систему. Слід зауважити, що на початку незалежності України її наукова система, незважаючи на наявність у ній відомих наукових шкіл, видатних вчених і наукових досягнень, мала яскраво виражений регіональний характер, а в деяких галузях і периферійний. Лише третина науково-дослідного потенціалу України використовувалася безпосередньо в її інтересах. Обсяг фундаментальних досліджень становив лише 8-9 %, а переважна більшість прикладних досліджень та розробок ішла на потреби військово-промислового комплексу. Все це не сприяло швидкій перебудові національної економіки, її якнайшвидшому становленню та розвитку.

По-друге, загострення соціально-економічних проблем, зумовлене об'єктивними труднощами перехідного періоду, а також серйозними прорахунками у визначенні моделі трансформаційних процесів, поступово усунуло науку із кола державних пріоритетів, що своєю чергою призвело до багаторазового скорочення інвестицій у науково-технологічний розвиток і зниження інноваційної активності економіки.

По-третє, зміна геополітичних завдань держави, конверсія військово-промислового комплексу, нова оборонна доктрина України сприяли зміні мотивації та скороченню обсягів фінансування досліджень і розробок військового призначення. У радянські часи, як відомо, на розробки, що виконувались в інтересах військово-промислового комплексу, витрачали майже половину всіх інвестицій у науку. Зрозуміло, що зміна спрямування понад половини прикладних досліджень і розробок поставила значну частину української науки у скрутне фінансове становище, оскільки такі величезні втрати було дуже важко компенсувати.

По-четверте, наукова система України початково була занадто зорієнтована на держбюджетну фінансову підтримку. За умов скорочення замовлень від виробничого сектора національної економіки та несуттєвої міжнародної підтримки, держава змушена була перебрати на себе роль головного замовника НДР, що не відповідає вимогам ринкових відносин. Фундаментальні та прикладні дослідження були відокремленими від реальних потреб економіки, а наукова система в цілому та окремі наукові колективи втрачали здатність до об'єктивної самооцінки. Це спричинило зниження конкурентного рівня оплати праці і, безумовно, впливало на рівень конкурентоспроможності української продукції.

По-п'яте, витіснення науки із кола державних пріоритетів мало своїм наслідком цілий комплекс соціальних негараздів, найбільшим з яких є падіння престижу науки як привабливого перспективного виду діяльності, особливо для талановитої молоді. Ця негативна обставина становить найбільшу загрозу для

вітчизняного наукового потенціалу. Вона впливає на умови збереження наукових шкіл та сприяє відпливу працівників із сфери науково-технологічної діяльності.

Тенденції та етапи відпливу працівників із наукової сфери у 1991–2000 роках

Прагнення до освіти і знань споконвіку було притаманним українському народу. На жаль, реалізація творчого потенціалу його вчених досить часто відбувалася на теренах чужих держав.

З розпадом СРСР — великої військово-орієнтованої науково-технічної держави — значно прискорився «відплив умів» з колишніх країн соціалістичного табору та союзних республік, насамперед з України.

Розвиток еміграційного процесу у науковій сфері України відбувався у декілька етапів, які віддзеркалили процеси трансформації науково-технічної системи в Україні. Загалом їх можна охарактеризувати таким чином:

1988–1991 роки — «перебудова» викликала процеси демократизації науково-технічної сфери та відкрила «залізну завісу». Відбулася перша хвиля еміграції науковців на Захід, як правило, це були дисиденти (або ті, хто набув статусу «біженця» з інших причин), а також молоді вчені, яким було надано стипендії для навчання та виконання науково-дослідних програм.

1991–1993 роки — початок формування самостійної науково-технічної сфери України, який збігся з економічною кризою, що викликало зменшення фінансування науки, падіння її престижу, появу нових,

привабливіших сфер діяльності. Спостерігався найбільший внутрішній і зовнішній вплив наукових кадрів (зокрема у 1992 році наука втратила шосту частину науковців).

1994 – 1998 роки – поглиблення економічної кризи та стагнація трансформаційного процесу у науці, нова хвиля еміграції, старіння кадрів.

Статистичні показники наукової еміграції в Україні (за даними Держкомстату України)

Наприкінці 2000 року науково-технічною діяльністю в Україні займалися близько 192 тисяч працівників у 1,5 тисячі наукових організаціях.

Найбільш суттєве скорочення кількості науковців, починаючи з 1991 року, спостерігалось в галузевому та освітянському секторах науки – у 2,5 разу, менше – в академічному (в 1,7 разу). Відповідно, відбулися певні зміни у структурі розподілу загальної кількості працівників основної діяльності за секторами науки:

1991 рік: 67 % – галузевий, 18 % – академічний, 8 % – освітянський, 7 % – заводський;

2000 рік (за зменшення загальної кількості зайнятих у науці порівняно з 1991 роком удвічі): 61 % – галузевий, 24 % – академічний, 8 % – освітянський, 7 % – заводський.

Більш-менш сталою є чисельність науковців вищої кваліфікації – докторів і кандидатів наук, питома вага яких серед виконавців наукових досліджень і розробок становила близько 29 %. Загалом у різних галузях економіки працювали близько 70 тисяч науковців

вищої кваліфікації, 70 % яких безпосередньо брали участь у науково-технічній діяльності.

З 1991 року Держкомстат України надає інформацію про еміграцію докторів наук. За період 1991 – 1999 років емігрували 498 докторів наук, 40 % з яких спеціалізувалися на медичних та біологічних науках, близько 50 % – у фізико-математичних та технічних науках. Загалом протягом 1991 – 1999 років до Росії виїхали 184, до інших країн СНД – 18, до Ізраїлю – 50, до Німеччини – 34, до США – 145 докторів наук. Упродовж 1996 – 1999 років до Росії виїхали 134 кандидати наук, до Ізраїлю – 59, до Німеччини – 70, до США – 136.

Статистичні показники наукової еміграції в Україні (за даними опитування)

Було проведено опитування 84 установ НАН України та МОН України (Вавилова І. Б. та ін. Інформаційний бюлетень КНК при НАН України. – 2002. – № 14. – С. 19 – 52). Відповіді надійшли від 53 установ, з яких 13 повідомили про те, що еміграції вчених немає.

За даними цього опитування, загальна кількість науковців, які виїхали з України (40 установ), склала 483 особи, серед яких 123 жінки та 360 чоловіків.

За рівнем наукової кваліфікації вчені розподіляються так: 60 – доктори наук, 399 – кандидати наук, 4 – аспіранти, 20 – інженери.

За даними цього опитування, 46 % від загальної кількості вчених, що виїхали, є представниками біологічних і медичних наук, 37 % – фізико-математичних і технічних наук, 12 % – хімічних наук.

Автори цього опитування за сприяння МОН України також виконали дослідження науково-соціальної орієнтації студентів старших курсів університетів і молодих вчених НАНУ щодо їхнього бажання виїхати на роботу за кордон. Для реалізації мети такого дослідження було розроблено три анкети:

- 1) для студентів старших курсів університетів;
- 2) для молодих вчених (до 35 років) та аспірантів інститутів Національної академії наук України;
- 3) для керівників та заступників керівників (учених секретарів) інститутів.

Для опитування студентів IV – V курсів було надіслано 2500 анкет до кожного з національних університетів. Молодих вчених опитували в 37 інститутах НАН України.

При цьому визначили такі показники:

- рівень комп'ютерної грамотності;
- рівень доступності до Інтернету;
- рівень володіння англійською мовою;
- рівень добробуту сім'ї;
- горизонт планування життя;
- зв'язки з закордонними колегами;
- орієнтація на зміну країни проживання.

У підсумку з'ясувалося очевидне, що молоде покоління науковців має вищий рівень мобільності та ймовірність виїзду на роботу за кордон. Мета такого виїзду є різною для студентів та молодих учених. Серед студентів переважає група чинників матеріального зацікавлення – сумарно дорівнює 63 %, тоді як професійна зацікавленість роботи за кордоном становить лише 37 %, а 7 % студентів заради високого заробітку готові працювати на будь-якій роботі.

Молоді вчені показують діаметрально протилежну орієнтацію: 63 % з них налаштовані їхати за кордон заради підвищення кваліфікації, набуття нового досвіду, заради актуальних для них досліджень, нарешті, заради набуття авторитету у міжнародній науковій спільноті. І тільки 37 % керується матеріальними міркуваннями.

Рекомендації для вирішення проблеми наукової еміграції

В Україні стан проблеми виїзду науковців поки що тільки обговорюється, а запроваджені заходи мають безсистемний характер.

Автори провели опитування групи українських науковців, які працюють за кордоном, щодо того, як слід вирішити питання їхнього повернення на Батьківщину. Переважна більшість із них ведуть активну наукову роботу, про що свідчать надіслані списки наукових праць, опублікованих у провідних журналах світу, та участь у конференціях. 50 % опитаних співпрацює з вченими України або на рівні наукових контактів, або на рівні спільних грантів, і мають бажання продовжувати таку співпрацю. 70 % вчених планує повернутися в Україну у разі покращення економічного становища. Серед наведених респондентами умов повернення є такі:

- зацікавленість України у розвитку власної фундаментальної науки;
- оплата праці на рівні середньої світової (у відповідях — від 300 до 2000 доларів);
- можливість підтримувати повноцінні наукові контакти на міжнародному рівні;
- забезпечення 50 % коштів, необхідних для проведення досліджень.

Висновки

Пройдений у 1991 – 2000 роках Україною шлях економічних реформуваль засвідчив, що орієнтація лише на ринкові засоби перетворення економіки без державного регулювання процесу забезпечення сучасного інноваційного рівня виробництва є хибною. Наслідком цього стали занепад наукової сфери та втрата економікою відтворювального потенціалу, перетворення її на перерозподільчу господарську систему. Така економіка не здатна сприяти зростанню добробуту людей, а навпаки, призводить до виснаження матеріальних і духовних сил народу, гальмує нормальне репродукування нації.

Україна стала донором наукових кадрів для західного світу.

Вирішення проблеми наукової еміграції та відповідних регулятивних заходів має стати невід'ємною частиною державної політики України в галузі науки і освіти.

Україна перебуває лише на початку великого шляху до цивілізованої інтеграції у світовий та європейський науково-технологічний простір. Доки вона не досягла визнаного статусу рівноправного суб'єкта науково-технічної співпраці, вона залишається країною, що є постачальником інтелектуального потенціалу для інших, більш розвинених у науково-технологічному плані країн. Для нас є нагальною необхідністю дати поштовх для переходу до рівноправної співпраці і сприяти не тільки призупиненню «відпливу умів» за кордон та по-



верненню в Україну вітчизняних науковців і спеціалістів, а й залученню до науково-дослідної роботи в українських установах закордонних фахівців, створивши відповідні умови для їхньої роботи в тих напрямках науки і техніки, де Україна має визнані світові досягнення.

Науково-популярне видання

Яцків Ярослав Степанович

АСТРОНОМІЧНА НАУКА
ТА НАУКОЗНАВСТВО В УКРАЇНІ
НА ЗЛАМІ ЕПОХ

Редактор *Олена Пазюк*
Комп'ютерна верстка *Наталії Єрмак*

Підписано до друку 19.08.2016. Формат 70×100^{1/32}.
Гарнітура «BalticaСТТ». Папір офсетний № 1.
Друк офсетний. Обл.-вид. арк. 1,63.
Зам. № 331-16.

Адреса редакційно-видавничого відділу НаУКМА:
вул. Г. Сковороди, 2, м. Київ, 04655, тел.: (044) 463-66-68

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів книжкової продукції
серія ДК № 3631 від 23.11.2009

Надруковано у ТОВ «ГЛІФ МЕДІА».
м. Київ, вул. Полупанова, 21,
тел./факс: (044) 221-71-75,
свідоцтво про реєстрацію
від 24.01.2014, № 10691020000031465

Яцків, Ярослав

Я93 Астрономічна наука та наукознавство в Україні на зламі епох. — К. : Національний університет «Києво-Могилянська академія», 2016. — 40 с.: фото.

ISBN 978-966-2410-73-0

У лекції відомого українського астронома та організатора науки, доктора фізико-математичних наук, академіка НАН України, президента Української астрономічної асоціації розкрито дві різнопланові теми, в яких показано світоглядні зміни, що відбулися в науковій сфері України, зокрема в астрономії, на зламі епох.

Лекція розрахована на студентську аудиторію та широке коло читачів.

УДК 52(09)
ББК 22.6r