

В. ЛОКТЄВ

ФУНДАМЕНТАЛЬНА НАУКА І СУСПІЛЬНИЙ РОЗВИТОК

Напередодні Загальних зборів НАН України — вищої наукової організації нашої країни — не буде зайвим ще раз порушити питання про значення фундаментальної науки на сучасному етапі. Уже давно не варто нікого переконувати в тому, що наукові знання відіграють провідну роль у задоволенні матеріальних і духовних потреб людини. Ще К. Маркс зазначав, що наука — це продуктивна сила. Нині ж, характеризуючи економічний розвиток тієї чи іншої країни, говорять передусім про наукоємні виробництва, конкурентоздатність в умовах ринку виробів, забезпечену наукою і запропонованими нею технологіями. Саме до таких можна віднести виробництво мікроелектронних інтегральних схем для інформаційної та обчислювальної техніки, системи мобільного і телезв'язку, наноматеріали з якісно новими властивостями, включаючи фармацевтичні препарати, виготовлені за допомогою нанотехнологій або генної інженерії, тощо.

Водночас не можна обмежувати значення науки лише практичними потребами людей. Вона має ставити фундаментальні питання — наприклад, з'ясовувати структуру мікро- і макросвіту, походження Всесвіту й узагалі життя, вивчати різноманіття живих і неживих систем. Загальновідомо: розвинуті країни витрачають на наукові дослідження не менше ніж кілька відсотків ВВП, що демонструє місце і значення науки в сучасному світі. І це цілком зрозуміло, адже відкриття в астрофізиці чи фізиці елементарних частинок коштують дуже дорого, оскільки потребують досконалого обладнання: гігантських телескопів, багатокілометрових прискорювачів, потужних косміч-

них апаратів. Часто ці прилади не може створити одна держава, навіть якщо вона дуже багата. Саме тому сьогодні дедалі частіше вдаються до наукової кооперації та спільних досліджень. Експериментальні й теоретичні (зазвичай міжнародні) групи талановитих фахівців напружено вивчають глибинні питання, що розширюють межі людських знань. До речі, міжнародна кооперація в галузі фундаментальних досліджень дозволяє будь-якій країні бути обізнаною з передовими сучасними технологічними напрямками, а також відслідковувати в разі потреби технічні ноу-хау, що важливо для збереження конкурентоздатності за умов жорсткого економічного змагання.

© ЛОКТЄВ Вадим Михайлович. Академік НАН України. Академік-секретар Відділення фізики і астрономії НАН України (Київ). 2009.

На жаль, сучасники піонерських відкриттів не завжди розуміють їхню прогресивність і доцільність. Виникає логічне запитання: навіщо державам витрачати чималі кошти на те, що не дає безпосередньої вигоди? Чому б не розвивати лише прикладні галузі, швидко і зрозумілу віддачу яких легко пояснити платникам податків?

Можу довго і завзято відстоювати позиції фундаментальної науки, але наведу лише два, на мій погляд, найяскравіші аргументи.

По-перше, попри відсутність безпосереднього впровадження, непряме застосування так званих «побічних» результатів часто, хоча й нескоро, стає неоціненним. Згадаймо суперкомп'ютери, надпровідні магніти, прискорювачі та детектори різноманітних випромінювань, томографи, комп'ютерні мережі, супутниковий зв'язок, Інтернет тощо. Усе це виникло в процесі фундаментальних фізичних досліджень.

Науковці взагалі й фізики зокрема вже давно працюють на межі можливого. Для розв'язання сучасних наукових проблем приладів, стандартних і адекватних поставленим цілям, зазвичай не існує, їх створюють «під задачу». Найсвіжіший наочний приклад — будівництво і тестовий запуск восени 2008 р. у Міжнародному ядерному центрі (ЦЕРН) у Женеві Великого адронного колайдера для спостереження за народженням і взаємними перетвореннями нових елементарних частинок. Жоден із сучасних суперкомп'ютерів неспроможний проаналізувати отриману завдяки йому інформацію. Необхідність її оброблення стимулювала появу відсутнього раніше обчислювального Інтернету, який отримав назву грид-технології. Погодьтеся, цікаво: прискорювач ще не запущено, його тільки доводять до ладу, а грид-обчислення живуть своїм життям. Їх застосовують не лише фізики і математики-обчислювачі, але й фармакологи, синтезуючи нові речовини для

ліків, економісти — для оцінювання роботи великих підприємств і корпорацій, метеорологи — під час прогнозування погоди, геофізики — для з'ясування ризиків землетрусів, екологи — для визначення ступеня забруднення довкілля парниковими газами. Очевидно, будуть і нові ракурси його застосування, зокрема прогнозування ризиків використання шляхів, запропонованих для виходу з економічної та фінансової кризи 2008–2009 рр. Важливою для України є вітчизняна грид-мережа, що об'єднує обчислювальні кластери НАН України, КНУ ім. Тараса Шевченка, НТУ України «КПІ», дослідницькі та освітні установи Львова і Харкова. Її розширення триває.

По-друге, фізичні й узагалі всі фундаментальні лабораторії та колективи фахівців україно необхідні для оперативної допомоги в разі виникнення непередбачених ситуацій і для попередньої експертизи їхніх наслідків. Вони уникають заборонених наукою шляхів, прискорюючи і суттєво здешевлюючи прикладні розроблення.

НА ЗАХИСТ НАШОЇ ФУНДАМЕНТАЛІСТИКИ

Звернімо увагу на певну загальну закономірність усіх лабораторних досліджень. Зазвичай між різними їхніми етапами існує більш-менш чітка межа. Спочатку перевіряють те, що прагнуть отримати і що матиме прикладне значення. Лише після того практично впроваджують результати досліджень. Якщо ж виникають непередбачувані явища, то наступний етап — їхнє вивчення. Це і є суто фундаментальний пошук, що найчастіше спричиняє абсолютно непередбачуваний результат. Подібні пошуки, а до них належать і дослідження основних властивостей матерії, становлять зміст справжніх фундаментальних досліджень без очевидних і завчасно очікуваних можливостей їх практичного застосування.

Не зовсім правильно ототожнювати «фундаментальність» лише з ґрунтовністю,

непорушністю і глибинністю. Розв'язуючи прикладні завдання, ми також послуговуємося непорушними і чітко встановленими законами. Натомість під час дослідження незрозумілих питань світобудови змушені висувати гіпотези, імовірність яких ще треба довести. Під тиском нових даних або внаслідок виявлених внутрішніх суперечностей більшість із них доводиться відкидати. Тому «фундаментальність» нерозривно пов'язана зі сміливістю запропонованих ідей.

З огляду на відсутність кращого загальноприйнятого терміна поговоримо про соціальну роль фундаментальної науки. В одній зі своїх статей видатний радянський фізик-теоретик Я. Зельдович навів історичний анекдот про французького математика й астронома П. Лапласа, який понад усе прагнув з'ясувати точну форму Землі, тобто відношення довжини екватора до довжини меридіана. Його науковій цікавості не стали на заваді політичні реалії Французької революції, коли про асигнування на прецизійні геофізичні вимірювання не варто було навіть мріяти. Справа в тому, що Лаплас вдався до хитрощів і запропонував Конвенту нову, по суті революційну, одиницю довжини — метр, визначивши його як $1/40000000$ частину земного екватора. Конвент підтримав цю ідею, виділивши вченому гроші на проведення необхідних вимірювань. А він відповідно продемонстрував, наскільки сильно Земля сплюснена на полюсах і розтягнута у своїй екваторіальній частині внаслідок обертання та дії відцентрової сили. Ці дані стали довідковими, увійшли до підручників і різних навігаційних документів.

Проте хтось може і запитати: чи не спекулював знаменитий учений довірою членів Конвенту? Чи не були його дії відвертим задоволенням власної цікавості за державний кошт, як любив називати заняття наукою знаний радянський фізик-ядерник

Л. Арцимович? До речі, людей, що поділяють погляди Л. Арцимовича, предостатньо. Особливо, якщо згадати вчених острова Лапути і тематику їхніх досліджень, сатирично описаних Дж. Свіфтом у «Подорожі Гуллівера». Осмілюся назвати подібний погляд поверховим і абсолютно помилковим. Спробую в цьому переконати читачів.

Механіка Ньютона важлива для машинобудування — від простих токарних станків до автомобілів, а також авіаційних і космічних літальних апаратів, у тому числі для й засобів зв'язку. Електродинаміку М. Фарадея та Дж. Максвелла покладено в основу всієї електрифікації — як промислової, так і побутової. Вона дозволила інженерам — росіянинові О. Попову (1895 р.) й італійцеві Г. Марконі (1897 р.) — незалежно один від одного винайти радіо. Розкриття будови атома і створення квантової механіки в першій пол. XX ст. допомогли А. Ейнштейну передбачити так зване індуковане випромінювання, яке дозволило радянським дослідникам М. Басову і О. Прохорову спочатку створити підсилювачі електромагнітного випромінювання, а згодом — лазери і лазери, які широко застосовують, починаючи від космосу й закінчуючи медициною. Ще одним надзвичайно перспективним їх використанням може стати спалювання за допомогою керованої лазерним опроміненням термоядерної реакції, що забезпечить людство енергією фактично в необмежених обсягах. Нарешті, розвиток фізики атомного ядра, започаткованої Е. Резерфордом, сприяв вивченню ядерних процесів, завдяки яким створено потужну ядерну енергетику з її власним способом спалювання урану. Звичайно, є й негативні наслідки наукового поступу, зокрема створення і накопичення величезної кількості зброї масового знищення. У будь-якому разі цей майже хрестоматійний перелік можна продовжувати. Проте сказаного досить, щоб усвідомити вагу і непересічну роль наукового пошуку.

Цікаво, що автори переважної більшості винаходів не сподівалися на резонанс своїх відкриттів: А. Ейнштейн навіть не підозрював про приховані можливості введених ним у фізичний обіг стимульованих атомних переходів чи існування лазерів; Е. Резерфорд, якому надокучали журналісти, до кінця свого життя заперечував будь-яку ненаукову користь ядерної фізики. Проте були й передбачливі винахідники: М. Фарадей на питання про значення спостереженої ним електромагнітної індукції загадково відповідав: «А хіба можна, дивлячись на новонародженого малюка, передбачити, чого він досягне у своєму житті?»

Проте не будемо зловживати авторитетами і спиратимемося лише на історичні свідчення. Бо, як зауважував Я. Зельдович, такий досвід має і силу, і слабкість. Як би там не було, він нас навчає, а з іншого боку, є історичним, тобто стосується ситуації, яка була характерною для науково-технічної сфери раніше, потім змінилася і, що важливо, розвивається невпинно, постійно набираючи обертів.

Наука не стоїть на місці. Ми знаємо сьогодні набагато більше окремих фактів, ніж це було, скажімо, 40–50 років тому, глибше розуміємо взаємодію різних напрямів однієї науки, зовнішні зв'язки з іншими науковими галузями. Як відомо, першим кроком людства на шляхові пізнання стало розділення єдиного природознавства на окремі, більш доступні для вивчення сектори. Це дозволило досягти досконалості в окремих галузях. У сер. ХХ ст. виникли міжгалузеві технології — космонавтика, енергетика, обчислювальна техніка, а згодом — і надгалузеві інформаційні технології. Удосконалення і мініатюризація електронних пристроїв створили передумови для народження наноіндустрії, яка змінює фундамент розвитку всіх галузей економіки постіндустріального суспільства. Об'єднуючи на атомному рівні всі природничі науки, нанопід-

ходи повертають нас до єдиної картини світу. Відбувається, по суті, третя технологічна революція після землеробства і тваринництва, а потім промислової революції, пов'язаної з винаходом парового двигуна. Ситуація динамічно змінюється в міру розвитку пізнання. Саме тому важливо виробити принципи, щоб базувати на них свої оцінки й передбачення.

Головним досягненням нашого часу можна назвати принцип відповідності, який доволі широко трактує конкретний «принцип відповідності» Н. Бора, введений в обіг під час розроблення теорії атома. Коротко його можна викласти так: існують теорії, які для певної науки встановлено назавжди; нові теорії мають відповідати цим неодноразово перевіреним теоріям, розвиваючи та змінюючи їх лише в новій галузі застосування. Два наочні приклади цієї аксіоми:

— раз і назавжди ньютонівська класична механіка встановлена для відносно малих швидкостей;

— нуклони — частинки, з яких побудовано ядра, — є структурованими, складаються з іще менших «цеглинок» із дробовим (!) зарядом — кварків, які за жодних умов не можна вилучити з ядра. При цьому загальна схема побудови атома, що складається з ядра та електронів, не змінилася — вона довічна. Новий ступінь у фізиці ядра не змінює також ані хімії, ані атомної фізики і не обіцяє, так мені здається, нових джерел енергії.

Із наведених прикладів і принципу відповідності зробимо висновок: народилося знання загальних законів розвитку самої науки, яке не дозволяє давати необґрунтовані обіцянки. Тож згадувані вище нанотехнології — це лише нова культура, що об'єднує відомі нам науки, орієнтована, зокрема, на конструювання принципово нових матеріалів шляхом їх атомно-молекулярного збирання. На такі матеріали існує попит у всіх сферах виробництва — від будівництва

і легкої промисловості до медицини та інформатики.

Поряд із прикладами плідного використання досягнень фундаментальної науки (атомна енергетика, авіація, радіо і телебачення, інформатика, електроніка) не варто забувати і про «безперспективні» фундаментальні винаходи. Так, загальна теорія відносності (ЗТВ), або створена А. Ейнштейном геометрична теорія тяжіння (1916 р.), є, безсумнівно, великим ідейним надбанням, що розвинуло наші уявлення про сили природи, повністю прояснивши суть сили тяжіння, звівши її до геометрії. Коли нові дані дозволили зробити найбільше відкриття останнього десятиліття — довести існування темної матерії, ЗТВ разом із квантовою фізикою стає єдиним дороговказом на шляхові розкриття таємниць Всесвіту в разі поєднання зусиль фахівців із астрономії та космології задля побудови єдиної теорії. Водночас ЗТВ не має практичних (енергетичних, інформаційних, медичних і, скажімо, побутових) застосувань, оскільки для їх опису достатньо ньютонівської теорії чи, як інколи говорять, постньютонівського наближення ЗТВ. Тож не можна — і не треба! — підкреслювати, що будь-яка послідовна теорія обов'язково матиме практичні наслідки.

ПОТРЕБИ, РЕАЛЬНІСТЬ І ПЕРСПЕКТИВИ

Ще один, як на мене, найвагоміший зріз поняття «фундаментальна наука» — задоволення духовних потреб і цікавості як людства загалом, так і пересічної людини зокрема. Ми звикли, що духовні потреби — це образотворче мистецтво, музика, література, краса природи. Проте цього, переконали, замало — справжнє знання та світо розуміння також є важливою потребою нормально розвинутої особистості. Ця потреба властива переважній більшості людей, а не лише вченим, які професійно її забезпечують. Наприклад, композитори, кіль-

кість яких порівняно невелика, розвивають музичне мистецтво, що згодом збагачує людство.

Сприйняття та усвідомлення особливої краси науки не може виникнути спонтанно. Його треба виховувати з дитинства. Цілком можливо, що саме фахівці (маю на увазі і себе особисто) винні в недостатній популяризації досягнень, сутності науки, її гармонії та незвичайної досконалості. Недопрацьовує і середня школа, яка могла б значно ширше подавати учням загальні уявлення про завдання, методологію і високу ефективність наукових пошуків. Натомість спостерігаємо зворотний процес — під лозунгами гуманітаризації навчання й загального виховання з навчальних дисциплін вилучають природничі науки або суттєво скорочують обсяг обов'язкових годин, відведених для них. Будь-який викладач технічного університету може сьогодні за-свідчити неймовірне і подеколи неприпустиме падіння фізико-математичного рівня абітурієнтів, що, безперечно, позначається на інтелектуальному рівні (принаймні середньому) випускників.

Особисто я дуже сподіваюся, що аналогічно до того, як драматичні застосування досягнень ядерної фізики (саме застосування!) в післявоєнний період суттєво підвищили престиж фізики та інших природничих наук, так і потреба випереджувального розвитку наноіндустрії поверне суспільство до розуміння необхідності зробити розвиток науки державним пріоритетом. Сподіваюся також, що в недалекому майбутньому зростуть асигнування на науку, роль науковця в країні підвищиться і буде гідно оцінена суспільством, а отже — збільшиться кількість абітурієнтів, що прагнуть вчитися на природничих та інженерних факультетах університетів. Інакше Україна ризикує залишитися на узбіччі науково-технічного прогресу.

ФУНДАМЕНТАЛЬНА НАУКА І РЕЛІГІЯ

Запам'яталося неординарне порівняння функцій фундаментальної науки і релігії: «Великі прискорювачі та космічні ракети є незаперечними чинниками розвитку будь-якої держави. А в середні віки таку ж роль виконували великі собори». Згоден, у певні історичні періоди релігія справді виконувала роль рушія прогресу: об'єднувала нації, впорядковувала життя суспільства. Скажу більше, розвиток науки, її незаперечні досягнення і вплив на світоглядні настанови мали б знівелювати роль і місце релігії в суспільстві. Проте цього не сталося. Це варто або зрозуміти, або пояснити. Будучи атеїстом за вихованням, за матеріалістичною освітою, аніскільки не сумніваючись у безмежних можливостях науки, я не втрачаю сподівання, що раціоналістичний науковий світогляд стане загальним і єдиним. Водночас визнаю, що релігія — це об'єктивний історичний факт. І це ще одне свідчення того, що людина незалежно від місця народження, раси, соціального походження і виховання має глибоко закладену ідею власного духовного розвитку. Хотів би, щоб інтерес до науки і наукового розкриття таємниць природи в духовному житті людини посів те місце, яке досі займає віра в Бога.

Гадаю, буде доречно підкреслити відмінність між наукою і релігією (хоча переконаний, що це відомо читачеві). Релігія ґрунтується насамперед на вірі й припускає існування чудес. Крім того, релігій багато, вони народжувались у всі часи, за різних історичних умов, у різних народів, які, до речі, перебували на різних щаблях структурних знань про Всесвіт. Інколи — і це добре відомо — боротьба релігійних конфесій між собою набувала нелюдських, жорстоких, часто кривавих, форм. Заради різних іпостасей Бога інакодумців спалювали, страчували, гнали зі споконвічно рідних місць проживання.

На відміну від релігії, наука досліджує незалежні від людини об'єктивні закономірності буття природи в найзагальніших її формах. Тому наукова картина світу єдина, хоча експериментально встановлених, перевірених наукових фактів і гіпотез теж вистачає. Отримані результати, якщо вони правильні, не залежать від країни, національності чи соціального походження дослідників — теоретиків і експериментаторів. Саме це об'єднує всіх вчених світу в одну сім'ю.

Якщо наукові погляди і знання правильно пропагувати, то міжнародний та інтернаціональний характер фундаментальної науки матиме повагу й підтримку всіх народів і країн. Неможливо переоцінити значення цього важливого фактора саме тепер, у період загострення економічної та фінансової кризи. Зважаючи на жорстку міжнародну конкуренцію в галузі високих і точних, у тому числі й нанотехнологій, можна передбачити лише невелике штучне обмеження взаємообміну інформацією, щоб запобігти використанню наукових досягнень заради звичайнісінького зиску (заповнення ринку дешевшими або досконалішими товарами широкого вжитку). Натомість у фундаментальній науці затримка з оприлюдненням або втаємничення отриманих результатів загрожує втратою. Бо винахід може зійти з кінця іншого пера або народиться в іншій лабораторії. Прикладів вистачає. Як анекдот сприймають сьогодні історії про те, як колись, здобувши нове знання і зафіксувавши його на папері, автор клав його в конверт і заповідав: «Прошу розкрити через 10–20 років». Сучасний винахідник, навпаки, поспішає зробити свої ідеї, гіпотези, здогадки, розрахунки чи відкриті експериментальні закономірності надбанням якомога ширшої, насамперед міжнародної, аудиторії фахівців. Для цього їх оприлюднюють у фахових журналах, на конференціях, в Інтернеті.

Зростає роль особистого спілкування через виступи на семінарах і спеціальних робочих нарадах. Тож на фундаментальну науку покладено ще одну неофіційну, але благородну місію — зміцнення міжнародних стосунків, оскільки наукові зв'язки фактично не залежать від політичної та економічної кон'юнктури.

КОСМОС І МІКРОСВІТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ НАУКИ

Стародавні греки високо цінували чисту науку як гру довільного розуму, але зверхньо дивилися на її практичне застосування. Сьогодні ж усе навпаки — прикладні дослідження і взагалі прикладна наука мають такий статус, що в розвинених країнах їхнє фінансування випереджає фундаментальні пошуки. Але останні не слід залишати поза увагою. Потрібно усвідомлювати роль фундаментальної науки для майбутнього, розуміти перспективи застосування її результатів, які інколи досить абстрактні. Фундаментальна наука була, є і буде напрочуд вдалим і корисним витвором людського розуму, бо вдосконалює і розум, і душу. Тож віддамо їй належну повагу і захоплюватимемося її невичерпними можливостями.

Наведу кілька яскравих прикладів близької мені теоретичної фізики. Один із них — фізика елементарних частинок. Понад 100 років тому винайдено електромагнетизм, близько 100 років досліджують радіоактивність, які тривалий час вважали абсолютно різними явищами. Справді, електрони — це рухливі заряджені частинки, що існують не народжуючись і не зникаючи. Водночас радіоактивність передбачає саме викид електрона з атомного ядра, або його (електрона) народження. Підкреслю, до акту своєї появи електрона в ядрі не було. Існує й зворотний процес — захоплення електрона ядром, який до того перебував на одній із атомних орбіт. Здавалося б, стабільне та необмежене в часі існування, з одного боку,

і миттєві процеси народження/знищення, з другого, не пов'язані між собою. Проте під тиском експериментальних фактів другої пол. ХХ ст. почали розвиватися теорії, де ці два напрями фізики поєднувались. При цьому рух електрона (зокрема по дротах) вже уявлявся як його зникнення в одному місці й народження в другому. Електромагнітне поле також структуроване, його описують сукупністю частинок — фотонів, що поширюються зі швидкістю світла. Аналізуючи схожість і відмінність електромагнетизму та радіоактивності, фізики дійшли висновку, що, крім згаданих, мають існувати й інші частинки, подібні до фотонів, але заряджені і не лише зі скінченою, але й із відносно великою масою, що вдвічі перевищує масу ядра водню. Вони теоретично мали б бути нестабільними й рухатися зі швидкістю, меншою за світлову. Для цілеспрямованого пошуку створили спеціальну прецизійну апаратуру й у середині 80-х рр. ХХ ст. їх зафіксували. Тут іще раз варто наголосити на глибині сучасної фізичної теорії, силі її прогнозів, а отже, й на сенсі фундаментальної науки в цілому.

Ще один промовистий приклад фізичних досягнень — нечуваний прогрес наук про Всесвіт, зокрема астрофізики й космології, на межі ХХ–ХХІ ст. Уже відома картина його розширення. Це незаперечний факт. Новий щабель розвитку наших поглядів про Всесвіт, характерний для останніх 10–15 років, — пошук причини самого явища розбігання галактик, або за яким сценарієм і під дією яких факторів виникла ситуація, еволюцію якої ми спостерігаємо сьогодні. Не викладатиму складних теоретичних поглядів, проте зауважу, що відкриття темної матерії — одна з найвизначніших наукових подій останніх десятиліть, яка може суттєво змінити наші уявлення про будову не тільки макро-, але й мікросвіту. Поступово з'ясуємо, що гравітаційна взаємодія з речовиною може компенсувати витрати енер-

гії на створення нової речовини з так званого вакууму, що не є тривіальною порожнечою. Крім того, за певних умов гравітація спричинює відштовхування окремих частин цілої системи, що й зумовлює спостережене у Всесвіті прискорене розбігання галактик. Подібні твердження — це лише припущення сучасної теорії, ще не доведені експериментально. Але вони не суперечать загальним принципам, як-от закони збереження, тому цілком імовірні. Вони дозволяють вибудовувати логіку і напрям експериментальних досліджень, що дуже важливо за умови їхньої дорожнечі. Отже, ми сьогодні переживаємо часи інтенсивного накопичення цікавих даних про Всесвіт, які не завжди передбачить найсміливіший фантаст. Це безпосередній доказ того, що фундаментальна фізика розвивається.

Представники інших наукових напрямів легко б навели свої «канонічні» досягнення фундаментальних знань, але принагідно зауважу, що космос і мікросвіт — дві найбільші протилежності, між якими в тій чи іншій послідовності розташоване все інше.

На цьому можна було б поставити крапку. Але насамкінець нагадаю про ще одну важ-

ливу функцію фундаментальної науки — формування світогляду нації і виховання кадрів. У сер. 30-х рр. ХХ ст. директорів Ленінградського фізико-технічного інституту академіку А. Йоффе радили не заглиблюватися в ядерну фізику, бо вона не сумісна, не суголосна слову «технічний» у назві Інституту. Чим це все закінчилося всім відомо: кадри, виховані установою, швидко розв'язали атомну проблему (роботу очолив вихованець ЛФТІ І. Курчатов). Навіть тоді, коли такої нагальної потреби не виникає, вчені — фахівці у фундаментальних питаннях — найцінніші виконавці, що розв'язують завдання прикладної науки завдяки своїй сміливості, нестандартним підходам і високій кваліфікації.

Ми вступаємо в епоху суспільства знань, коли разом з економічним розвитком підвищується рівень нашого розуміння природи, що відповідно потребує інтелектуального зростання суспільства, а також з'ясування законів їхнього спільного існування та взаємовпливу. Щиро вірю, що нам пощастить на цьому шляхові уникнути хибних рішень і завдяки невинній змінюваності природи невичерпний процес її пізнання залишиться перманентною потребою людства.