

УДК 629.76/78 (09)

Федоренко І.В.

ПИТАННЯ ЩОДО УМОВ СТВОРЕННЯ В УКРАЇНІ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ШКІЛ У СЕРЕДИНІ XX СТОЛІТТЯ

XX ст. було століттям бурхливого науково-технічного розвитку. По суті всі основні промислові напрямки були сформовані в цей час (енергетика, в т. ч. атомна, авіабудування, радіотехніка, ракетобудування та інше). Ці напрямки розвивалися під тиском потреб суспільства. Однією з найважливіших потреб було зміцнення обороноздатності країн. Вважається, що саме оборонні галузі були локомотивом науково-технічного прогресу.

Створення зразків військової техніки вимагало потужного наукового супроводу. Це в свою чергу стало поштовхом для формування наукових напрямків, які розвивалися як наукові школи.

Поняття «наукова школа» в сучасному тлумаченні пов'язане із процесом росту ролі особистості керівників наукових колективів. Цей процес дедалі чіткіше почав проявлятися на початку XX ст., коли почали створюватися наукові колективи, які поєднували в одній лабораторії кількох вчених. В цих колективах, поряд з функціями збору та систематизації інформації, поділу сфер праці та керування, виникла і нова — педагогічна функція керівника, що за цих умов виступав уже не тільки як вчений, але і як ментор — вихователь нового наукового напрямку.

Самозародження вченого без керівника з широким науковим світоглядом, без колективу здібних учнів, яких він обрав, явище дуже рідке. І, навпаки, при наявності цих умов починається ланцюгова реакція «розмноження» вчених. Видатний англійський вчений лауреат Нобелівської премії Ганс Кребс порівнював процес формування вчених з ростом генеалогічного дерева, що дає всі нові й нові гілки з одного саджанця. Таке дерево Г. Кребс називає «науковою школою».

Для розвитку таланта необхідно його виховання іншим талантом. Це забезпечує спільна робота учня та вчителя протягом ряду років. При цьому вчитель передає учневі щось більше, ніж знання, — він вчить працювати й мислити, передає те особливе, без чого не може відбутися становлення вченого сьогодні: високий рівень досліджень, вимогливість, працездатність, захоплення ідеєю, ентузіазм.

Видатний німецький вчений-біохімік, засновник власної школи Вільгельм Оствальд бачив головну «таємницю» здатності створення наукової школи

в передачі волі від вчителя, наділеного сильною волею, до нерозвинених щодо цього учнів. Йдеться про «наповнення» учня волею вчителя та про розвиток в учня здатності до волі. Лише при вихованні в учнях здатності до самостійної, продуктивної, творчої діяльності, ця умова може розглядатися як обов'язкова при створенні наукової школи.

Протягом ряду років Центр досліджень науково-технічного потенціалу й історії науки ім. Г. М. Доброва АН України на чолі з доктором фізико-математичних наук Ю. О. Храмовим здійснював дослідження історії науки України через призму шкіл. Ю. О. Храмовим розроблена модель сучасної наукової школи. Відповідно до цієї моделі, остання визначається як «неформальне творче співтовариство дослідників різних поколінь високої наукової кваліфікації на чолі з науковим лідером у рамках певного напрямку науки, об'єднаних єдністю підходів до рішення проблем, стилем роботи й мислення, оригінальністю й новизною ідей і методів реалізації своєї дослідницької програми, що одержала значні наукові результати, завоювала авторитет і суспільне визнання в даній галузі знань».

Ю. О. Храмовим введені в історичну науку поняття науково-технічної й науково-конструкторської школи [5]. Наявність таких понять диктується об'єктивною реальністю. Наукові школи в основному розвивають фундаментальну науку. А реалізація наукових досягнень вимагає їх наближення до практики. Це дає поштовх до розвитку прикладної науки, що і визначає, в остаточному підсумку, появу нових технічних рішень. Вимога життя визначає появу науково-технічних шкіл.

Науково-технічна школа вбирає в себе основні риси наукової школи, але має (по Ю. О. Храмову) свої відмінні риси. Ними є:

- чітка науково-технічна орієнтація досліджень, які проводяться в школі;
- доведення отриманих результатів до практичної реалізації;
- тісне співробітництво працівників науки, техніки й виробництва, спрямоване на рішення конкретних завдань, пов'язаних з розвитком науково-технічного прогресу в даних галузях;
- виражений економічний ефект і економічна ефективність науково-технічних досліджень і розробок.

Обов'язковою для науково-технічних шкіл є інженерна складова творчості вчених. Відповідно в структурах з'являються студентські конструкторські бюро, експериментальне виробництво, експериментальний завод і промисловість. Таким чином, науково-технічні школи поєднують якості як наукового (теоретичного), так і прикладного характеру та орієнтовані на одержання знань із конкретними практичними результатами. Вищою оцінкою стандарту науково-технічної школи є впровадження її наукової продукції в народне господарство.

Для історичної науки становить інтерес дослідження умов, при яких виробничий колектив (або його специфічна частина) перетворюється в ефективну науково-технічну школу-співтовариство з єдиною метою, своєю методо-

логією тощо, що створює, зберігає й розвиває наукову методологію й традиції, що гарантує його тривале існування й плідну роботу на благо суспільства.

Розглянемо цю проблему на прикладі науково-технічних шкіл ракетобудування України, зокрема, на прикладі науково-технічної школи М. Ф. Герасюти — школи балістики й динаміки польоту ракет. Вибір цей не випадковий. Завдання створення ефективних ракетно-космічних систем було викликано необхідністю зміцнити обороноздатність країни. Для цього в 50-і роки в Дніпропетровську почав створюватися ракетно-космічний центр. У його надрах народилося декілька науково-технічних шкіл загального ракетобудування (академіки М. К. Янгель, В. С. Будник, В. Ф. Уткін), ракетного двигунобудування (академіки В. В. Пилипенко, В. Ф. Пресняков, д.т. н. Іванов, д.т. н. Махін), міцності (академік В. И. Моссаковский, член-кор. АН УРСР П. І. Нікітін), балістики та динаміки польоту ракет (член-кор. АН УРСР М. Ф. Герасюта). Ці школи створювалися в результаті напруженої цілеспрямованої праці величезного колективу та його спеціалізованих підрозділів. Результат робіт цих колективів — чотири покоління бойових ракет стратегічного призначення (у тому числі неперевершена до цього часу по своїх тактико-технічних характеристиках ракета «Сатана»), чотири типи ракетоносіїв для запуску космічних об'єктів (у тому числі неперевершений до нашого часу ракетоносій «Зеніт» — основа міжнародного проекту «Морський старт»), десятки типів космічних апаратів військового і народногосподарського призначення. З точки зору суспільної корисності результати робіт колективу ракетно-космічного центру України варто сформулювати так: був створений ефективний ракетно-ядерний щит країни, що забезпечило довгостроковий мир на планеті [6]. Тому саме плідна робота дніпропетровських ракетобудівників може бути об'єктом дослідження умов, при яких був забезпечений успіх у становленні й розвитку науково-технічних шкіл.

Для дослідження цього питання застосуємо термінологію пасіонарної теорії етногенезу з історичної науки про етноси — етнології. [3] Такий підхід правомірний. Науково-технічний колектив — це мікроспівтовариство. І хоча він по своїх розмірах непорівнянний з етносом, об'єктивні закони створення й розвитку його багато в чому схожі.

Нагадаємо основні положення пасіонарної (від латин. *passio* — страсть) теорії етногенезу. Пасіонарність — це ознака, що виникає внаслідок пасіонарного поштовху та утворює усередині популяції деяку кількість людей, які володіють тягою до дії. Назвемо їх пасіонарними.

Пасіонарії прагнуть змінити навколишнє та здатні на це. Це вони організують далекі походи, з яких повертаються деякі. Це вони борються за підкорення народів, що оточують їхній власний етнос, або, навпаки, борються з загарбниками. Для такої діяльності потрібна підвищена здатність до напруг, а будь-які зусилля живого організму пов'язані з витратою деякого виду енергії. Такий вид енергії був відкритий і описаний нашим великим співвітчизником академіком В. І. Вернадським і названий ним біохімічною енергією живої речовини біосфери.

Механізм зв'язку між пасіонарністю й поведженням дуже простий. Звичайно в людей, як і в живих організмів, енергії стільки, скільки необхідно для підтримки життя. Якщо ж організм людини здатний «увібрати» з навколишнього середовища енергії більше, ніж необхідно, то людина формує нові відносини й зв'язки з іншими людьми, які дозволяють застосувати цю енергію в кожному з обраних напрямків. Можливо й створення нової релігійної системи або наукової теорії, і будівництво піраміди або Ейфелевої вежі, і організація польоту на Місяць, і таке інше. При цьому пасіонарії виступають не тільки як безпосередні виконавці, але і як організатори. Вкладаючи свою надлишкову енергію в організацію та керування одноплемінниками на всіх рівнях соціальної ієрархії, вони, хоча й із працею, виробляють нові стереотипи поведження, нав'язують їх іншим і створюють, таким чином, нову етнічну систему, новий етнос, видимий для історії. Для мікроспівтовариства, яким є технічний колектив, це лідер. А лідер завжди активний, завдяки чому він має необхідні знання не тільки у вузькій тематичній області. Лідер має почуття глибокої відповідальності за доручену справу і ставить метою не тільки вирішення конкретного планового завдання, а й створення міцного фундаменту для роботи колективу на тривалий період. При цьому він завжди ставить в основу вищу мету, поставлену перед суспільством, а частки мети його колективу об'єктивно впливають із цієї мети.

Тому наявність лідера — це перша необхідна й найголовніша умова зародження школи. Але чи є вона достатньою? Вивчення історії ряду колективів показує, що ні. Історія того ж КБ «Південне» показує, що в колективі протягом ряду років працювали видатні фахівці й організатори, при особистій участі й керівництві яких були створені неперевершені зразки техніки. Однак багато хто з них не залишив після себе спадщини у вигляді своїх науково-технічних шкіл. У цьому контексті можна згадати, наприклад, заступників Генерального конструктора КБ «Південне» Сметаніна Ю.О., Галася М.І., Драновського В.І. — видатних фахівців і організаторів окремих технічних напрямків, докторів технічних наук, членів-кореспондентів НАНУ, відзначених званнями Героїв Соціалістичної праці, Ленінських і Державних премій. Їхні заслуги безперечні. Але шкіл вони після себе, на жаль, не залишили.

У той час такий лідер, як заступник Головного конструктора КБ «Південне» Микола Федорович Герасюта, член-кореспондент АН УРСР, Герой Соціалістичної праці, Лауреат Ленінської й Державної премії, створив українську науково-технічну школу [4] балістики й динаміки польоту ракет. Засновник ракетобудування в Україні академік В. С. Будник назвав її «герасютинською» школою [2].

Другою умовою зародження школи є розуміння лідером об'єктивних законів розвитку колективів. Як було зазначено вище, школа — це неформальний колектив, що складається з окремих груп фахівців. Тобто, це складна система, для ефективної діяльності якої необхідно дотримувати ряд принципів системного керування [1].

1. Принцип системності (цілісності).

«Системний об'єкт (але не сумативне утворення на зразок купи каміння) має такі властивості, яких немає в його частин, елементів. Така інтегративність (неаддитивність) властивостей системи обумовлена її структурою, тобто способом взаємодії, зв'язку елементів у системі, що дозволяє, забезпечує збереження системою своєї якісної визначеності».

Із принципу системності випливають такі важливі висновки, які необхідно враховувати при формуванні науково-технічних колективів:

— система повинна мати єдину цільову функцію, яка повинна бути чітко визначена й обґрунтована;

— якісна визначеність системи завжди результат її структури й способу взаємодії частин. Взаємодія частин системи важливіша за функціонування її частин [1];

— взаємодія частин у системі забезпечується через передачу інформації, а ефективність цієї взаємодії залежить від здатності до переробки інформації. В остаточному підсумку, інтелектуальний рівень визначається кількістю інформації, що циркулює в системі та швидкістю її переробки.

У системі більші наслідки за результатами діяльності можна одержати шляхом малих впливів у вузлових точках взаємодії частин.

2. Принцип вибору рішення на основі відбору і переробки інформації.

В основі керування лежить вибір, що може бути зроблений лише при обробці відповідної, тобто необхідної й досить різноманітної кількості інформації.

Ефективність будь-якої системи, визначена цим принципом кібернетики. Таким чином, головне обмеження розумності поведінки будь-якої системи обумовлено здатністю до сприйняття інформації й можливості її збереження й переробки.

Вимоги цього основного принципу кібернетики визначають напрямки еволюції будь-яких систем. Явища, пов'язані з поняттям прогрес, вимірюються кількістю інформації, що утримується в системі й можливостями її переробки.

Одним із найважливіших висновків розуміння цього принципу для керівників будь-якого рангу, полягає в тому, що «справа зв'язку» є головним обов'язком керівника. Без зв'язку не може бути керування системою. Це саме той головний вузловий момент керування, коли малі впливи приводять до грандіозних наслідків.

3. Принцип обов'язковості інформації зворотного зв'язку.

Зворотний зв'язок — вплив результатів функціонування якої-небудь системи (об'єкта) на характер цього функціонування. Основна ідея зворотнього зв'язку полягає в тому, щоб використовувати самі відхилення системи (об'єкта) від певного стану для формування керуючого впливу в потрібному напрямку.

4. Принцип двоканального керування.

Оптимізація способу одержання системою інформації про стан середовища неминуче приводить до використання двох спеціалізованих каналів інформації. Один канал інформації передає в систему зв'язану інформацію,

тобто інформацію з минулого, що накопичена системою. Інший канал передає інформацію про зміни в справжньому середовищі, необхідну для виживання системи в середовищі, що змінилося.

Принцип двоканального керування обумовлений тим, що середовище в динаміці розвитку пред'являє системі жорсткі вимоги на життєздатність. З одного боку, система повинна зберегти свою стабільність, а з іншого зміни середовища вимагають не випадкової перебудови, обумовленої випадковими факторами середовища, але тільки такими, які важливі для життєздатності системи в цілому.

У найбільшій мірі принципу двоканального керування слід дотримуватися в науково-технічних колективах. У їхній структурі функціональні підрозділи, що забезпечують стабільну частину життєдіяльності колективу, зберігають і використовують інформацію з минулого, а тематичні підрозділи, та їхні керівники, через які проходять вимоги середовища, здійснюють синтез інформації із сьогодення й забезпечують розробку проектів, у найбільшій мірі відповідних потребам часу.

Третя умова — середовище, у якому починає діяти лідер. Середовище повинне мати певний інтелектуальний рівень, тобто освіченість в широкому значенні цього слова. Середовище при своєму формуванні не може орієнтуватися тільки на талановитих людей. Лідер, як правило, одержує колектив, сформований кадровими службами. Щодо цього тут доречно посперечатися з думкою знаменитого німецького вченого фізика-хіміка, лауреата Нобелівської премії (1909 р.) Вільгельма Фрідріха Оствальда. У книзі «Великі люди», виданій в Санкт-Петербурзі в 1910 р. він проаналізував життя і діяльність знаменитих учених, щоб на їхньому прикладі виявити принципи відбору талантів і створення умов для їхнього розвитку. У результаті він стверджував, що «руйнівню діють на розвиток науки, цього вищого скарбу людства, всі мотиви, що не випливають із чистого інтересу до неї». Тобто, по Оствальду, у науку йдуть тільки люди, для яких вона є сенсом життя.

Напевно, у дев'ятнадцятому столітті, коли багато наукових відкриттів робилися одинаками в камерній тиші кабінетів, це твердження було правильним. Але наступний бум розвитку техніки, чим було ознаменоване двадцяте століття, вніс свої корективи в це твердження. Створення складних зразків техніки потребувало спільної колективної роботи різнопрофільних фахівців і тут починає превалювати роль громадянської відповідальності, тобто вибір напрямку діяльності визначається потребою суспільства.

Проаналізуємо відповідність школи М. Ф. Герасюти сформульованим умовам.

1. Наявність лідера з його пасіонарними якостями. Безумовно, М. Ф. Герасюта відповідає вимогам засновника школи [2, 4].

2. Відповідність принципам ефективності роботи структури школи. Створена школа має три ланки:

— науково-виробнича (група розрахунково-теоретичних відділів КБ «Південне», керівником якої був М. Ф. Герасюта);

— освітньо-дослідницька (спеціалізована кафедра автоматики в Дніпропетровському національному університеті, яку М. Ф. Герасюта очолював за сумісництвом);

— науково-дослідна (відділ динаміки в спеціально створеному секторі проблем технічної механіки (СПТМ) АН УРСР, який М. Ф. Герасюта очолював в перші роки на громадських засадах).

У цій структурі передбачено, що працівники всіх ланок працюють на тих або інших умовах в інших ланках. Наприклад, працівники КБ «Південне» працюють на кафедрі як сумісники (доктори технічних наук О. О. Красовський, Н. І. Ур'єв, Й. М. Ігдалов, кандидати технічних наук В. В. Брікер, Н. Е. Зиков, А. І. Баулін, Л. Т. Грип, А. Д. Шептун та ін.), а працівники кафедри і відділу динаміки СПТМ беруть участь у виконанні науково-дослідних робіт з тематики КБ «Південне».

Така структура забезпечує:

- цілісність школи;
- добре працюючий двосторонній зворотний зв'язок (виробництво — навчання — виробництво; фундаментальна наука — прикладна наука);
- знаходження оптимальних рішень за рахунок постійного обміну й спільного обговорення науково-технічної інформації;
- життєздатність системи за рахунок двоканального керування структурою. Одні частини структури зберігають інформацію з минулого (це відділи КБ «Південне», що узагальнюють досвід попередніх розробок), інші — обновляють цю інформацію новими досягненнями науки (університетська й академічна ланки).

3. Середовище, у якому починає працювати лідер.

При формуванні колективу Дніпропетровського ракетного центру йому були надані преференції у вигляді виключного права на пріоритетний відбір випускників вищих навчальних закладів. Тому переважна більшість молодих фахівців мали «червоний диплом» або дуже високий підсумковий середній бал. Це забезпечило високий інтелектуальний рівень середовища. При цьому, як правило, не було талантів у певних середовищах, просто відмінники хотіли й уміли працювати й тому порівняно легко «втягувалися» у рішення науково-технічних проблем.

Дуже важливе значення для пасіонарного підйому має склад середовища. Відповідно до теорії етногенезу, виникненню пасіонарного поштовху сприяє мутація, тобто змішання етносів. У застосуванні до розглянутого питання це можна інтерпретувати як змішання представників різних освітніх шкіл. Саме це забезпечує успіх. Аналізуючи школу М. Ф. Герасюти, бачимо, що в своєму складі колектив, що народжується, мав цю необхідну ознаку. Зокрема, на початковому етапі в колективі працювали випускники Московського, Київського, Дніпропетровського Держуніверситетів; Московського, Харківського й Казанського авіаційних інститутів; Московського вищого технічного училища ім. Баумана; Московського інженерно-фізичного інституту; Ленінградського військово-механічного інституту; Таганрозького і Рязанського

радіотехнічних інститутів та ін. [6] Це різноманіття представників різних освітніх установ забезпечило природну наукову «мутацію» і розвиток перспективних методів досліджень.

Таким чином, приклад школи М. Ф. Герасюти підтверджує необхідність дотримання основних трьох умов, при яких в надрах виробничих колективів самозароджується ефективна науково-технічна школа. Ця обставина дозволяє управляти процесом розвитку прикладної науки в країні.

Література:

1. *Алексахин И. В.* Управление развитием интеллекта / И. В. Алексахин, А. В. Ткаченко. — Днепропетровск, 2004.
2. *Будник В.С.* О Николае Федоровиче Герасюте / В. С. Будник // Н. Ф. Герасюта. — Д., 2005. — 262 с.
3. *Гумилев Л. Н.* Этногенезис и биосфера Земли / Л. Н. Гумилев. — СПб, 2001. — 640 с.
4. *Конюхов С. Н.* Юбилей Прометея (к 85-летию Н. Ф. Герасюты) / С. Н. Конюхов, А. М. Подолінний, Ю. П. Панкратов // Н. Ф. Герасюта. — Д., 2005. — 262 с.
5. *Копыл О. А.* Историко-научный анализ формирования и развития научно-конструкторской школы М. К. Ягеля: дис. ... кандидата ист. наук / О. А. Копыл. — К., 1998. — 156 с.
6. *Призваны временем* — от противостояния к международному сотрудничеству (к 50-летию КБ «Южное») / [Под ред. С. Н. Конюхова]. — Д, 2004.