

М. П. Туров

## НАВЧАННЯ ВІНАХІДНИЦТВА: ДОСВІД І МАЙБУТНЄ

**Анотація.** Науково-промислова революція є наслідком постійної конкурентної боротьби між провідними товаровиробниками світу. Вона виникла унаслідок впровадження наукових відкриттів у технічні системи — засоби і технології їх використання. Створені при цьому винаходи ґрунтувалися на використанні нових явищ, які були або нещодавно відкриті наукою, або застосування яких ще не мало місця в технічних системах певних галузей техніки. Зазначені винаходи в економіці прийнято називати піонерними. Однак саме такі нові системи, за висновками М. Д. Кондратьєва — учня Туган-Барановського, першого міністра економіки України в уряді Грушевського, свого часу забезпечили вихід світової економіки з кризи. Такі технічні системи, за висновками Р. Фостера, забезпечили процвітання економіки провідних країн світу у ХХ ст. Товаровиробники, які створюють подібні винаходи, на багато років отримують монополію на вітчизняних і міжнародних ринках і мають надприбутки, завдяки яким продовжують розвивати свої виробництва, виплачувати пристойну заробітну платню працівникам і великі податки державі, значна частина яких іде на утримання соціальних установ тощо. Водночас розвивається освіта і т. ін. Економіка таких країн процвітає, а завдяки творчій праці розвиваються розумові і креативні здібності винахідників, висувуються нові вимоги до змісту і результатів освіти. Розглянуто значення піонерних винаходів для розвитку економіки, зроблено огляд стратегій корпорацій з використанням теорії розв'язування винахідницьких задач і застосування її у процесі навчання юних науковців. Відзначено зацікавленість юних науковців цією теорією та розвиток їхнього творчого винахідницького потенціалу в процесі навчання.

**Ключові слова:** піонерні винаходи, теорія розв'язування винахідницьких задач, навчання юних науковців.

**Успішне винахідництво — запорука процвітання економіки, держави, суспільства і людини**

Значення створення і втілення піонерних винаходів для розвитку промисловості

**Постановка проблеми.** Для людської свідомості перехід до потреби в постійній творчості в галузі техніки є певною несподіванкою. Мозок людини ще не пристосований до цього. І тому потрібні певні зусилля і діяльність у науці, освіті та культурі, яка пододала би таку непристосованість. Загальновідомо, що науково-промислова революція є наслідком постійної конкурентної боротьби між провідними товаровиробниками світу. Вона виникла унаслідок впровадження наукових відкриттів у технічні системи — засоби

і технології їх використання. Створені при цьому винаходи ґрунтувалися на використанні нових явищ, які були нещодавно відкриті наукою або застосування яких ще не мало місця в технічних системах певних галузей техніки. Такі винаходи в економіці прийнято називати піонерними. Однак саме такі нові системи, за висновками М. Д. Кондратьєва — учня Туган-Барановського, першого міністра економіки України в уряді Грушевського, свого часу забезпечили вихід світової економіки з кризи [1, с. 4, 18, 95, 214]. І саме такі технічні системи з новими принципами дії, більш технічно й економічно ефективні, за висновками Р. Фостера, забезпечили процвітання економіки провідних країн світу у ХХ ст. [2, с. 5, 31, 98, 131, 223].

**Виклад основного матеріалу.** Товаровиробники, які створюють піонерні винаходи,

на багато років отримують монополію на вітчизняних і міжнародних ринках і мають надприбутки, завдяки яким продовжують розвивати свої виробництва, платити пристойну заробітну платню працівникам і великі податки державі, значна частина яких іде на утримання соціальних установ і інфраструктури. Водночас розвиваються освіта, наука і культура. Економіка таких країн процвітає. А творча праця розвиває розумові та креативні здібності винахідників, висуває нові вимоги до змісту й результатів освіти.

#### *Стратегії провідних товаровиробників у винахідницькій діяльності*

Останнє десятиліття минулого тисячоліття товаровиробники мали такі стратегії: використання прибутків від продажу вже відомих успішних брендів своєчасно відводилося на створення товарів, які б відповідали кон'юнктурі ринку. При цьому відповідно до з'ясованих інтересів наявних і можливих клієнтів спрямовували 20–30 відсотків виробничих потужностей і 10 відсотків кадрового потенціалу для підготовки випуску нової продукції. Частина інженерів-конструкторів у період між закінченням старого замовлення і початком роботи з виконання нового замовлення переорієнтовується на науково-дослідну роботу, спрямовану на розроблення й експериментальну перевірку нових принципів дії технічних систем, розроблення їх конструкції, нових технологій виробництва та їх оснащення, на пошук цікавих для фірми теоретичних знань і на створення перспективних моделей і структур [3, с. 26, 87].

А на початку цього тисячоліття фірми збільшили гнучкість процесу керування розробленням продукції, що має попит на ринку або буде мати його в перспективі. Існують послідовна, паралельна й інтегральна форми організації інноваційної діяльності. Остання, і найбільш результативна, має ще назву «сумісне конструювання». Згідно з нею створюються тимчасові цільові групи на чолі з керівником проекту — координатором. Для кожної інноваційної ідеї створюють тимчасові підрозділи, в які запрошують конструкторів, науковців, технологів, менеджерів, виробничників і рекламистів. А деякі корпорації залучають також і постачальників комплектуючих деталей, дилерів і користувачів. Унаслідок таких підходів час впровадження інноваційних проектів знижується на 30–70 відсотків, а якість виконання проектів підвищується

на 200–600 відсотків. Серед виконавців такого підходу можна назвати фірми «Hewlett-Packard», «Sony» та ін. А компанія «Sony» запровадила ще й координацію виконання проектів. Компанія «Erisson» виділила свої науково-дослідні підрозділи в окремі регіональні центри, а також активно співпрацює з науково-дослідними інститутами в тих країнах, у які вона постачає своє телекомунікаційне обладнання [4, с. 97–105]. При цьому варто зауважити, що у XVIII ст. середній вік від створення піонерного винаходу до його широкого вжитку становив у середньому 30 років, а компанія «Erisson» виконала організаційні зміни для того, щоб такий строк скоротився від двох років до мінімуму.

#### *Методологія винахідництва і її використання для створення винаходів*

Значний внесок у створення і впровадження піонерних винаходів та в модернізацію наявних технологій дає змогу зробити використання методів організації і активізації творчої праці, яких вже у 90-х роках минулого століття було відомо близько 50. І серед них — ТРІВЗ [3, с. 20]. Український переклад назви цієї теорії — теорія інженерних задач — запропонував Є. І. Голібардов, який сам є і викладачем цієї теорії. Пропонується використовувати більш точну її назву — теорія розв'язання інженерних винахідницьких задач (ТРІВЗ).

Усі ці методи створювалися різними людьми в різний час і в різних країнах. Деякі з них довго тримали в секреті. Тому сталося так, що творці нових методів нічого не знали про старі і почасти повторювали вже наявні методологічні засоби та принципи. ТРІВЗ увібрав у себе найкращі методологічні засоби і принципи та значно розширив і збагатив їх. І, як правильно стверджує Голібардов, створив систему методологічних засобів, пов'язаних між собою.

#### *Історія і основні методологічні засоби ТРІВЗ*

ТРІВЗ була створена в Баку інспектором Каспійської військової флотилії, талановитим винахідником Г. С. Альтшуллером, який вдосконалював її, починаючи з 1946 р. протягом пів століття. Свого часу вона широко застосовувалася у військово-промисловому комплексі [5, с. 5–12, 235–238]. Альтшуллер виявив закони розвитку технічних систем [5, с. 22–83], методологічні засоби їх втілення — типові прийоми [5, с. 285–292] і стандартні розв'язки винахідницьких задач [5, с. 98–104, 294–327]. А для створення принципово нових технічних, тобто

піонерних систем він пропонував використовувати закон підвищення ідеальності [5, с. 41] і методологічні засоби: ідеальний кінцевий результат [5, с. 332], X-елемент, який його забезпечить, та метод маленьких чоловічків, тобто демонів Максвелла, які допомагають уявити особливості ідеального явища, що дає змогу отримати такий результат [5, с. 13–62, 285–292, 294–326, 235–238]. Для забезпечення техніко-технологічних процесів дій таких майже ідеальних систем Альтшуллер пропонував використовувати фізичні, хімічні, геометричні та інші явища [5, с. 117–122]. А для нетипових задач пропонував використовувати спеціальний винахідницький алгоритм. Щоправда, остання його модифікація була дуже складна [5, с. 104–116, 327–341].

#### **Поширення ТРИЗ у світі**

Розглянемо розвиток руху ТРИЗ у цьому тисячолітті.

У 2003 р. в Цюриху відбувся 3-й Європейський Конгрес ТРИЗ, який було організовано на базі Цюрихського технічного інституту — одного з найкращих технічних університетів Європи та найбільш відомої інженерної школи Швейцарії. Організаторами Конгресу були також TRIZ Centrum, MethoSys GmbH and IMES за підтримки творця «Винахідницької машини» («Invention Machine Corporation») і бельгійської фірми «Creax». Конгрес був одним з найбільших зборів ТРИЗівської спільноти — понад 100 учасників із 22 країн: Німеччини, Швейцарії, Нідерландів, Південної Кореї, США, Англії, Бельгії тощо. Учасники презентували провідні промислові фірми: «Bosh», «Siemens», «Samsung Electronics», «DaimlerChrysler» та ін., а також університети і консультаційні компанії.

А 2013 р. став підсумковим у розвитку створеного Г. С. Альтшуллером руху з навчання і використання ТРИЗ. Відбулося кілька знакових подій. Літня конференція «TRIZfesf-2013» у Києві зібрала представників 13 країн. Фірми з США, Південної Кореї, Західної Європи, Малайзії, Фінляндії, Росії та Ізраїлю звітували про успішне використання теорії. Вона стала постійною «зброєю» фірм «Samsung» і «Ford», а з вересня її почали вивчати в усіх закладах вищої освіти Південної Кореї. Евристичні здобутки теорії було застосовано в політиці, зокрема в Ізраїлі розробили аналогічну методологію для розвитку організаційних систем.

За останні роки використання ТРИЗ поглибилося і поширилося у всьому світі. В США корпорації «Intel» і «General Electric» зробили використання

ТРИЗ обов'язковим, проводяться щорічні конференції, видаються внутрішньофірмові журнали, а у Південній Кореї за наявності позитивних результатів у процесі залучення іноземних фахівців з ТРИЗ на роботу в малих і середніх фірмах держава відшкодовує фірмам від 50 до 90 відсотків витрат на оплату послуг такого фахівця.

#### **Приклад застосування ТРИЗ корпорацією «Boeing»**

Корпорацією «Boeing» було здійснено модернізацію гелікоптера «Apache» з використанням ТРИЗ. Продемонструємо на цьому прикладі водночас і можливість ТРИЗ, і можливість застосування Піраміди розвитку технічних систем, розробленої вже після проведення описаних нижче робіт. Її етапи наводяться тут для зручності сприйняття творчих новацій корпорації «Boeing».

Модернізацію почали відповідно до сьомого етапу Піраміди розвитку технічних систем, який передбачає заміну речовини на більш ефективну. Корпус бензобака ззовні покрили матеріалом кевлар (створеним компанією «DuPont»). Крім того, зсередини бензобак захистили ще й гумою, яка затягується після пробиття. До палива додано речовину, яка запобігає запалюванню від тепла кулі. Фюзеляж також покрили кевларом, і він став непробивним. А знизу фюзеляж ще й броньований, тому пілоти під час обстрілу підставляють його під ворожі снаряди і кулі — неприємно, але летіти можна. Лопаті гвинтів для полегшення ваги виконано з порожнинами, заповненими сотовим матеріалом. Скло кабіни — непробивне. Та в разі аварії легко можна позбутися бокового скла. Це рішення належить п'ятому етапу — змінам у часі. До змін у часі належить і застосування типового винахідницького рішення «принцип заздалегідь використаного засобу безпеки»: щоб убезпечитися від нападу ракет з тепловим наведенням, вихлопні гази за допомогою ежектора перед викидом змішують з холодним повітрям з-за борту. При цьому використання повітря належить до 12-го, останнього етапу Піраміди. До нього належить також використання принципу бі-системи: модернізований «Apache» має два двигуни. У разі пошкодження одного на другому можна летіти ще 30 хвилин. Вистачить, щоб зникнути. Такий самий принцип втілено і при застосуванні резервних паливних баків. А використання двох гвинтів із перехресними лопатями надає подвійну безпеку — страхування в разі пошкодження одного з гвинтів і безшумність роботи — звукові хвилі гвинтів гасять

самі себе. Те саме і щодо застосування певного евристичного перетворення, навіть двох. На цьому етапі Піраміди також відбувається витіснення частини дій людини з технічної системи — прилади сприймають напрямок погляду пілота, а голосова команда вмикає озброєння і здійснює керування. Радар знизу повідомляє про цілі та можливий напад, зокрема про рух ракет, а радар зверху — про небезпеку в небі. Ракети з радіокеруванням дають змогу виявити і знищити ворожий танк ще до того, як танкісти здогадаються, що на них нападають, і зникнути непомітно. А модернізовані кулемети Гатлінга з електричним приводом знищують на землі і в повітрі живу силу супротивника.

При розв'язанні проблеми гуркоти гелікоптера було використано принципи ідеального рішення й обертання шкоди на користь та правила пошуку ресурсів — інженерам корпорації залишилося тільки розробити нову геометрію лопатей заднього пропелера, принципи бі-системи для подвійної електричної мережі, принципу місцевої якості для броньованих бортиків, кевларового покриття та ін.

Бойовий досвід довів високу надійність модернізованих «Араше» [6, с. 5–6]. А ще він довів високу ефективність використання усіх методологічних засобів ТРІВЗ.

### **Досвід навчання ТРІВЗ**

#### *Початок навчання ТРІВЗ*

Навчання ТРІВЗ розпочав Г. С. Альтшуллер. Він також вів заочні школи в молодіжних журналах і дитячих газетах. Далі його послідовники поширили навчання на підприємствах, у закладах вищої освіти, професійно-технічних училищах, школах і навіть у дитячих садках. А з 1990 р. вони розгорнули пропаганду і навчання ТРІВЗ у всьому світі. При цьому провідною як у застосуванні ТРІВЗ, так і навчанні стала компанія «Samsung». У ній було створено сайт для трирівневого навчання працівників і студентів, що охоплювало такі етапи: на першому рівні слухач має прослухати курс, успішно скласти тест і виконати один успішний ТРІВЗ-проект, на другому — додаткове навчання, складання тесту й активна участь в одному-двох складних мультидисциплінарних групових проектах. Претенденти на третій рівень мають не тільки пройти навчання, тестування і реалізувати успішний проект, а й проконсультувати ще два проекти і виступити у ролі викладачів базового курсу навчання. Більшу частину проектів призначає керівництво компанії.

Планування і координацію ТРІВЗ-проектів здійснює старший інженер групи технічних ідей. Пошук нових ідей припиняється тільки після успішного доказу концепцій і практичної реалізації ідей, які виникли в команді. А уряд Колумбії після відвідин «Samsung» виділив грант у розмірі 1 млн 200 тис. доларів на навчання своїх бізнесменів [6, с. 4–5].

#### *Досвід навчання основ ТРІВЗ у середній ланці освіти, отриманий у Молдові*

У Молдові навчання учнів основ теорії винахідництва від першого до десятого класу відбувалося на терені наукового товариства учнів Молдови «Вііторул» при Республіканському домі дітей та юнацтва Молдови, де працювала секція розвитку творчого мислення [7, с. 4, с. 214]. З 1982 р. проводилися гурткові заняття в цій секції [7, с. 6], а також заняття в заочних школах розвитку творчого мислення при молодіжній і дитячій газетах. А в літньому таборі для учнів проводилася загальна школа розвитку творчого мислення [7, с. 213–214]. Це була одна з найкращих систем навчання дітей основ винахідництва. Вона ґрунтувалася на засадах навчання, розроблених Г. С. Альтшуллером стосовно послідовного опанування усіх методологічних засобів ТРІВЗ, але була збагачена Б. Л. Злотіним і А. В. Зусман як власним досвідом розв'язання багатьох практичних задач, так і досвідом їх колег, а також прикладами інновацій, які ці викладачі постійно відшукували у різноманітних джерелах інформації. Зокрема, були розроблені схеми і прийоми застосування методу маленьких чоловічків для різних середовищ [8, с. 60–79]. А застосування ідеального кінцевого результату доповнилося методологічним засобом «крок назад від ідеального кінцевого результату», тобто зробити результат трохи менший, ніж ідеальний, бо це легше здійснити [7, с. 122]. Спростили вони й алгоритм розв'язання винахідницьких задач, давши йому назву «Аризонка» і розподіливши викладання його частин на кілька послідовних занять [7, с. 117–126]. Вивчали учні й закони становлення та розвитку технічних систем [7, с. 143–150].

На цікавих прикладах і задачах вивчається правило ресурсів [8, с. 147–154]. Роз'яснюючи фізичні та інші явища і можливість їх використання для створення винаходів, Б. Л. Злотін навів багато задач і прикладів щодо застосування хімічних явищ [8, с. 140–144]. Цікавими були для учнів і заняття із засвоєння розробленого



Б. Л. Злотіним методу виявлення і розв'язання дослідницьких винахідницьких задач, згідно з яким задача «як це було» перетворювалася на задачу «як це зробити» [8, с. 128–134].

Життєву стратегію творчої особистості Б. Л. Злотін пояснював учням на прикладах застосування відповідних прийомів Дейла Карнегі, зокрема привітних відносин між людьми — все це протягом одного заняття. А закони становлення та розвитку творчої особистості і колективів пропонував учням як тему їхніх наукових досліджень [7, с. 241–249].

Б. Л. Злотін також організував навчання основ ТРІВЗ на уроках фізики в школі. Ці заняття вів як він сам, так і заохочений ним професійний викладач шкільної фізики [7, с. 134, с. 163]. У школі Б. Л. Злотін пропонував тривалість заняття по одній-дві години [7, с. 211]. А в літньому таборі — по чотири години на день протягом місяця [7, с. 8, с. 150]. Це, за його висновками, давало змогу надати такі самі знання, як і протягом навчального року. Прийоми і методи фантазування на заняттях літньої школи даються оглядово — лише деякі з них [6, с. 107–115].

Б. Л. Злотін використовував положення Г. С. Альтшуллера про те, що спочатку викладач виконує за учня 95% роботи, а вже наприкінці процесу розв'язання остаточну ідею мають винайти саме учні. Так, наприклад, під час розв'язання задачі про вдосконалення електричної лампочки освітлення розв'язок зайняв одну із чвертю сторінку книжки [7, с. 105–106]. А задача про надійність парашуту для десантування танків — дві сторінки [8, с. 129–132].

Протягом усього терміну навчання Б. Л. Злотін і А. В. Зусман спостерігали високу зацікавленість і жагу учнів до опанування знань із ТРІВЗ, а також постійне зростання їх творчого винахідницького потенціалу.

Відзначаючи велику практичну і науково-педагогічну значущість роботи, проведеної цими фахівцями з ТРІВЗ, слід звернути увагу на те, що вони правильно вказували на необхідність всебічного розвитку тодішньої економіки [7, с. 150], знали про те, що в 1965–1969 рр. у СРСР піонерних винаходів було створено лише менш ніж 0,3% загальної кількості винаходів [5, с. 15–17], і про значущість створення та втілення піонерних винаходів, продемонстровану Р. Фостером, книгу якого вони рекомендували для ознайомлення [5, с. 376]. Однак не давали своїм учням

задач на створення піонерних винаходів, хоча були в курсі нових наукових відкриттів, інформацію про які вони постійно збирали. Це можна пояснити тим, що на той час Молдова, як частина СРСР, не мала можливостей брати активну участь у збуті своїх товарів на міжнародних ринках і не готувалася до конкуренції стосовно них. Про це свідчить і спрямованість навчання ТРІВЗ дорослих фахівців у Домі техніки в Кишиневі за програмою на 200 годин: у випускній роботі слухач семінару-школи розв'язував проблему свого виробництва [7, с. 213]. Тобто для СРСР створення піонерних винаходів було неактуальним.

**Висновки.** Створена Г. С. Альтшуллером наука винахідництва ТРІВЗ отримала всесвітнє визнання і використовується для підготовки нової генерації інноваторів. Однак у зв'язку з економічною ситуацією в СРСР педагогіка ТРІВЗ, зокрема для старшокласників, не була зорієнтована на те, щоб учні навчалися створювати піонерні винаходи. Тому не були виявлені і проблеми відповідного педагогічного процесу та його результатів. Також не були розроблені шляхи і засоби подолання цих проблем. На їх з'ясування будуть спрямовані наші подальші статті.

#### Список використаних джерел

1. Кондратьев Н. Д. Проблемы экономической динамики : монография. Москва : Экономика, 1989. 325 с.
2. Фостер Р. Обновление производства: атакующие выигрывают : монография. Москва : Мир, 1987. 272 с.
3. Голибардов Е. И., Панченко Е. Г. Организационно-хозяйственная перестройка промышленного предприятия. Киев : Техника, 1991. 182 с.
4. Хотяшева О. М. Инновационный менеджмент : учеб. пособие. СПб : Питер, 2005. 318 с.
5. Альтшуллер Г. С., Злотин Б. Л., Зусман А. В., Филатов В. И. Поиск новых идей: от озарения к технологии (теория и практика решения изобретательских задач). Кишинев : Молдовеняскэ, 1989. 381 с.
6. Капіца Ю. М., Туров М. П. Сучасні підходи до створення конкурентоспроможних винаходів та вирішення винахідницьких задач. Використання технології «Евроніка» для підвищення конкурентоспроможності національної науки, промисловості. Київ : НАНУ, ТВРУ, 2017. 53 с.
7. Злотин Б. Л., Зусман А. В. Месяц под звездами фантазии. Кишинев : Лумина, 1988. 271 с.
8. Злотин Б. Л., Зусман А. В. Изобретатель пришел на урок. Кишинев : Лумина, 1989. 255 с.

## References

1. Kondratyev, N. D. (1989). *Problemy ekonomicheskoy dinamiki [Problems of economic dynamics]*. Moscow : Ekonomika [in Russian].
2. Foster, R. (1987). *Obnovleniye proizvodstva: atakuyushchiye vyigryvayut [Production update: Attackers win]*. Moscow : Mir [in Russian].
3. Golibardov, E. I. & Panchenko, E. G. (1991). *Organizatsionno-khozyaystvennaya perestroyka promyshlennogo predpriyatiya [Organizational and economic restructuring of the industrial enterprise]*. Kiyev : Tekhnika [in Russian].
4. Khotyashcheva, O. M. (2005). *Innovatsionnyy menedzhment [Innovative management]*. SPb : Piter [in Russian].
5. Altshuller, G. S., Zlotin, B. L., Zusman, A. V., & Filatov, V. Y. (1989). *Poisk novykh idey: ot ozareniya k tekhnologii (teoriya i praktika resheniya izobretatelskikh zadach) [Development new idea: from incite to technology (theory and practice of inventive problem solving)]*. Kishinev : Moldovenyashke [in Russian].
6. Kapitsa, Yu. M., & Turov, M. P. (2017). *Suchasni pidkhody do stvorennia konkurentospromozhnykh vynakhodiv ta vyrishennia vynakhidnytskykh zadach. Vykorystannia tekhnologii "Evronika" dlia pidvyshchennia konkurentospromozhnosti natsionalnoi nauky, promyslovosti [New ways for inventionship pioneers inventions and answers of inventions tasks. Using Evronika technology for help to national science and plants]*. Kyiv : NANU, TVRU [in Ukrainian].
7. Zlotin, B. L., & Zusman, A. V. (1988). *Mesyats pod zvezdami fantazii [Month under the stars of fantasy]*. Kishinev : Lumina [in Russian].
8. Zlotin, B. L., & Zusman, A. V. (1989). *Izobretatel prishel na urok [The inventor came to class]*. Kishinev : Lumina [in Russian].

M. P. Turov

## TEACHING INVENTORY: EXPERIENCE AND FUTURE

**Abstract.** *The scientific and industrial revolution is the result of constant competition between the world's leading producers of goods. It arose as a result of the introduction of scientific discoveries into technical systems — means and technologies and their use. The inventions created at the same time were based on the use of new phenomena, either recently discovered by science, or those whose application has not yet found a place in the technical systems of certain branches of technology. In economics, such inventions are called pioneering. But precisely such new systems, according to the conclusions of M. D. Kondratyev, at one time ensured the exit of the world economy from crises. And precisely such technical systems with new principles of action, more technically and economically effective, according to R. Foster's conclusions, ensured the prosperity of the economy of the leading countries of the world in the XX century. Product manufacturers who create such inventions get a monopoly, thanks to which they continue to develop their production, pay decent wages to employees and large taxes to the state, a large part of which goes to the maintenance of social institutions and so on. At the same time, education, science and culture are developing. The economy of such countries is flourishing. And creative work develops the mental and creative abilities of inventors, puts forward new requirements for the content and results of education. The article provides the importance of pioneering inventions for the development of the economy and society, an overview of the strategies of corporations and the use of the theory of solving inventive problems, its components and their application in the training of young scientists. The interest of young scientists in mastering this theory and the development of their creative and inventive potential during the learning process was noted.*

**Keywords:** *pioneering inventions, theory of solving inventive problems, training of young scientists.*

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

**Туров Микола Петрович** — канд. пед. наук, референт, Міжнародна академія екології свідомості імені Піфагора, член Ради Товариства винахідників і раціоналізаторів України та Київської філії Товариства, м. Київ, Україна, oblomovich@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-9360-4366>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Turov M. P.** — PhD in Pedagogy, referent, the Pythagoras International Academy of Ecology of Consciousness, member of the Council of the Society of Inventors and Rationalizers of Ukraine and the Kyiv branch of the Society, Kyiv, Ukraine, oblomovich@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-9360-4366>

Стаття надійшла до редакції / Received 29.03.2023