

УДК 625.1 (09)

### ВНЕСОК М.П. ПЕТРОВА В НАУКУ, ТЕХНІКУ І ПРАКТИКУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

**Возненко А.Д.**, канд. техн. наук, доцент  
(Державний економіко-технологічний університет транспорту)

*В статье освещается жизнь и деятельность академика Н.П. Петрова.*

*In this article is devoted life and activity of the academician N.P. Petrov.*

Микола Павлович Петров народився 25 травня 1836 р. у м. Трубчовську Орловської губернії у сім'ї військового. Згідно сімейної традиції Миколу готували до військової кар'єри – до вступу до Інституту інженерів шляхів сполучення, який на той час був закритим навчальним закладом військового типу. Через багато років його обериють почесним членом цього вузу. Але тоді, після року занять на підготовчому відділенні, М.П. Петрову відмовили у вступі. Йому довелося поступити до кадетського корпусу, який він закінчив у 1855 р. Відтак він поступив до Інженерної Академії у Санкт-Петербурзі, де став учнем видатного математика, українця за походженням, М.В. Остроградського, який залишив його у 1858 р. працювати на кафедрі – викладати математику.

Перші кроки при вивченні прикладних дисциплін М.П. Петров зробив під керівництвом І.О. Вишнеградського. У 1883 р. побачила світ перша фундаментальна праця М.П. Петрова «Трение в машинах. Влияние на него смазывающей жидкостью» [1]. Ця праця отримала найвищу оцінку в інженерних і вчених колах, започаткувала класичну гідродинамічну теорію тертя.

М.П. Петровим була також винайдена машинна теорія, на якій він пере-

віряв роботу вагонної осі з повною імітацією її руху на залізниці. Було здійснено біля 15 тисяч спостережень, під час яких вісь машини зробила понад 10 млн обертів.

Другим важливим науковим подвигом М.П. Петрова була розробка теорії взаємодії колії і рухомого складу. Цією працею було також зроблено вагомий внесок в залізничну науку і техніку. У 1903-1915 рр. М.П. Петров опублікував низку наукових праць щодо дослідження тиску коліс на рейки, міцності і стійкості залізничної колії.

Заслуги М.П. Петрова в розвитку науки отримали широке визнання. Петербурзька Академія наук у 1894 р. обрала його почесним членом – академіком.

М.П. Петров не тільки вивчав і аналізував складні проблеми розвитку залізничного транспорту, але був також одним з видатних його організаторів. Як адміністратору залізничної справи, М.П. Петрову доводилося багато займатися будівництвом залізниць, що саме в цей час переживало бурхливий розвиток. Так, у своїй праці «Развитие капитализма в России», В.І. Ленін, аналізуючи хід залізничного будівництва, відзначав: «В розвиткові залізничного будівництва Росії було два періоди величезного піднесення: кінець 60-х – по-



чаток 70-х років XIX ст. з 1865 по 1875 рр. середній річний приріст вітчизняних залізниць складав півтора тисячі км, а з 1893 по 1897 рр. – біля двох з половиною тисяч км» [2].

Під час будівництва Великої Сибірської магістралі М.П. Петров був помічником (заступником) Міністра шляхів сполучення, а ще раніше (біля п'яти років) (1888-1892) очолював Департамент державних залізниць.

У 1895 р. М.П. Петров очолював комісію, яка була наділена величезними повноваженнями і займалася дослідженнями на місці ситуації із спорудженням Сибірської залізниці. Комісія повинна була не тільки познайомитися з виконанням робіт, але і вирішила питання про скорочення накреслених строків будівництва, розглянула і вирішила на місці питання забезпечення будівництва матеріалами, грошовими засобами, робочою силою, а також про відповідність особового складу адміністрації потребам необхідної перебудови, про облаштування комерційного порту у Владивостоці тощо. До складу Комісії входили видатні інженери і вчені: Л.Ф. Ніколаї, В.Є Тімонов, а також представники Міністерства фінансів, землеробства і державного контролю. Дана Комісія детально обстежила будівництво Західно-Сибірської, Середньо-Сибірської, Забайкальської, Усурійської залізниць і водні шляхи сполучення в районах, які примикали до майбутньої Транссибірської магістралі, і вирішила на місці багато важливих технічних питань, зокрема про зменшення отворів мостів через ріки Єнісей, Бірюзу, Уду, Єю на 20-40 %, замінивши низку камінних труб і мостів на дерев'яні, виборі місця будівництва станції Іркутськ, комерційного порту у Владивостоці тощо. Комісія представляла дуже детальний звіт, який зайняв понад

500 листків паперу. Усі її пропозиції були прийняті.

Будівництво Транссибірської магістралі йшло швидкими темпами. При цьому виникло багато труднощів. У 1897 р. трапився такий випадок – на Забайкальській залізниці, яка активно будувалася, сталася повінь. Рівень води піднявся на 6 метрів. Такого піднесення води в долинах рік Інголи і Шілки не спостерігалось понад 200 років. Повінь не тільки затопила біля 400 км залізничної колії, але знесла десятки мостів і ціле місто Дорозинськ, яке було засноване на початку XVIII ст. Втрати під час будівництва залізниці перевищили 6 млн крб. Це була дуже велика сума грошей у Російській імперії.

У зв'язку з тим, що обсяг перевезень у перші ж роки будівництва Транссибірської залізниці (після введення в експлуатацію західної її ділянки), набагато перевищив пропонований при її проектування, на початку XX ст. виникло питання про підсилення її пропускної здатності, особливо на гірських її ділянках. Тому у 1903 р. М.П. Петров знову виїхав на будівництво Транссибірської залізниці. У грудні того ж року він представив “Соображения о пропускной и провозной способности Сибирской магистрали”, де обґрунтував доцільність переоблаштування гірських ділянок магістралі із зменшенням граничного ухилу від 17,1 до 10,0 % і спорудження другої колії. Вчений провів порівняння двох способів уніфікації вагової норми поїздів: організації подвійної тяги на інших ділянках довжиною майже 800 км з ухилом 17,5 % із ухилу до 10,0 % і довів переваги другого способу. У 1904 р. М.П. Петров провів вишукування і склав проект другого шляху. Будівництво цієї колії загальною довжиною 3621 км розпочалося у 1905 р. і було завершено в 1914 р.

В центрі уваги М.П. Петрова постійно були питання розвитку вищої технічної освіти, яким присвячено декілька робіт вченого. Про них він попередньо казав, виступаючи перед інженерами і викладачами вузів. Найбільш важливі настанови були викладені у праці “К вопросу о преподавании для промышленности инженеров” (1915). Головні завдання вищої освіти, на його думку, наступні:

- дати відомості тим, що навчаються, які необхідні спеціалістові в майбутній діяльності;

- сприяти розвитку розумових здібностей майбутніх інженерів для повноцінної самостійної діяльності. Молоді спеціалісти повинні бути підготовлені до самостійного вивчення своєї спеціальності. У них повинні бути розвинуті спостережливість і достатня сила уяви, без яких не виникає винахід, без яких в техніці настає застій.

М.П. Петров вважав, що викладач вузу повинен вести наукову роботу. І якщо професор (викладач) тривалий час (п'ять років і більше) не бере участі в наукових працях, він визнається нездатним до активної навчальної діяльності. Головним недоліком вищої технічної освіти вчений вважав невідповідність кількості і обсягу предметів, призначених для обов'язкового вивчення більшістю студентів. Багатопредметність, перевантаження студентів більшістю обов'язкових робіт не залишають часу для серйозної самостійної роботи. Частина викладачів на перше місце ставила багаточисельність і різноманітність знань, не пропускаючи жодного в них предмету. При цьому достатньо не вникали у питання – чи мають студенти час для засвоєння всього отриманого матеріалу.

У вересні 1896 р. Рада Петербурзького інституту інженерів шляхів сполучення, беручи до уваги численні заслу-

ги М.П. Петрова на ниві науки, а також його праці щодо розвитку і утвердження в Росії вищої технічної освіти, одногосно обрала його почесним членом Інституту.

Адміністративна і наукова праця М.П. Петрова органічно поєднувалася з викладацькою. Він запровадив низку нових дисциплін в Технологічному інституті, склав підручник і навчальні посібники. Микола Павлович допускав незнання слухачами багатьох деталей, але суворо вимагав знання суті справи, основних принципів. Він виховував у студентів здатність самостійно думати, вимагав хорошої математичної підготовки. М.П. Петров вважав за необхідне так будувати технічну освіту, щоб забезпечити всебічний розвиток майбутніх інженерів. Він був переконаний, що розвиток філософського мислення потрібен техніку не менше, ніж математику, природознавцю чи соціологу, завжди підкреслював значення економічних знань, статистики, суспільствознавства [3].

Лекцію М.П. Петров міг розпочинати і такими словами: “Ті висновки, які ми з Вами зробили минулого разу, вже застаріли. Постарайтеся попередній аналіз забути, розглянемо питання у світлі нових досліджень, здійснених нашою лабораторією”. В цьому і полягала неповторна привабливість лекцій Миколи Павловича. Студенти, підпадаючи під творчу, гнучку систему мислення, відчували причетність до наукових досліджень. Багато учнів М.П. Петрова стали пізніше видатними інженерами і завжди з вдячністю згадували свого вчителя.

На думку Миколи Павловича, завдання інженерного характеру, які піддаються вимірюванням, повинні бути висловлені у вигляді математичних формул. При цьому математику слід застосовувати тоді, коли з'ясована фізична

сторона явища. Забуття цього приводить до дивовижних гіпотез, химерійних поглядів, перетворює дослідження у звичайні математичні вправи. Вчені технічних вузів, слідуючи за цими правилами, тісно зв'язані з виробництвом, казав він, досягають великих успіхів в науці, а їхні праці приносять велику користь розвитку промисловості.

У 1896 р., за настановами М.П. Петрова, було засноване Московське інженерне училище Міністерства шляхів сполучення, відоме як Московський інститут інженерів залізничного транспорту. М.П. Петров міг настояти на цьому, тому що до цього часу був на небосхилі науки однією із зірок першої величини: Голова Міжнародного конгресу в Петербурзі і пожиттєвий член Постійного міжнародного бюро конгресу, голова Російського технічного товариства, почесний академік Петербурзької академії наук, член Державної Ради. У промові під час відкриття училища М.П. Петров закликав професорів і викладачів поширювати серед студентів ті знання, “які, опираючись на непорушні закони природи і властивості тіл, що оточують нас, вказують на способи користування цими силами і властивостями”, щоб інженери, які вийшли зі стін училища, приносили велику користь залізничному транспорту країни, розвивали науку і техніку, “вносили в них особливості російського розуму і російських умов життя”. Звертаючись до студентів училища, Микола Павлович казав: “... прошу Вас, перш за все, пам'ятати, що успіху на обраному Вами шляху можна досягнути тільки впертою працею, розпочавши її тут, в училищі, і продовжуючи її протягом усієї вашої практичної діяльності”. Відзначаючи заслуги М.П. Петрова у створенні і розвитку Московського інженерного учи-

лища, його Рада у 1911 р. обрала Миколу Павловича своїм почесним членом.

Після 1905 р. М.П. Петров багато праць присвятив питанням економіки. У зв'язку з поширенням думки збитковості залізничного господарства, він все-таки наполягав на енергійному будівництві залізниць, наперекір неосвіченості керівництва царської Росії, яке було задоволено помірністю темпів залізничного будівництва. Війна 1914-1918 рр. повністю підтвердила правильність його думки про недостатність розвитку мережі залізниць в Росії [4].

Підполковник Д.В. Яковлев у промові на честь 40-річчя науково-літературної діяльності М.П. Петрова охарактеризував саме економічний напрямок питань праць ювіляра. Д.В. Яковлев звертає увагу, що як вчений, інженер з широкою науковою підготовкою і великими технічними навичками, як діяч адміністративного досвіду, Микола Павлович не міг не перейнятися проблемами погіршення фінансового положення російської залізниці [5].

М.П. Петрову була властива сила аналізу, ясність, суворість думки та незвичне вміння відсіяти подробиці, які відволікають від суті питання. Він встановив і цифровими порівняннями довів правильність того критерію, що саме показ вигідності не є простим порівнянням прибутку з витратами. Він вважав, що потрібно оцінити всю сукупність явищ внаслідок діяльності залізниці; в баланс потрібно включати не тільки грошові надходження, але й результати роботи залізниці, як фактору великого народногосподарського значення. Приводом для досліджень Миколи Павловича було погіршення фінансового стану російських залізниць з 1901 р. Д.В. Яковлев у своїй промові наводить порівняльні статистичні дані з досліджень М.П. Петрова. Микола Павлович довів, що збитковість мережі була фікти-

вною. Він у ряді своїх досліджень дав блискучий аналіз результатів роботи мережі залізниць для держави в цілому, для міністерства фінансів і для населення. Цим аналізом і вивченням фінансового стану російських залізниць звичайно не вичерпується зміст його праць в галузі економіки залізничного господарства. Розглядалась низка питань: про користування рухомим складом, обслуговування залізницею, визначення пробігів товарних поїздів, про способи пониження витрат залізниці. Д.В. Яковлев підкреслює, що Микола Павлович своїми економічними працями один з перших поєднав техніку з життям, як раніше теорію з прикладною наукою [6].

М.М. Петров [7], син видатного вченого, інженер, також дав оцінку працям Миколи Павловича з економічних питань. На думку М.М. Петрова ускладнення економічних співвідношень, через прискорений розвиток мережі залізниць, навіювало різні судження з економічної точки зору. В економічній науці на той час були відсутні методи аналізу у всій необхідній повноті. Тому природно, що погіршення фінансового стану залізниці розглядалось під вузьким кутом порівняння касових надходжень і витрат, а не з загальної точки зору народних інтересів. М.П. Петров мабуть перший, зазначає М.М. Петров, визначив ту частину капіталу, яка була вкладена скарбницею держави у залізницю. Він звернув увагу і на визначення джерела прибутків для покриття витрат залізниці. Микола Павлович висловив думку, про комерційні засади залізничного господарства і запропонував, щоб були правила отримання державними залізницями щорічних субсидій на витрати і утримання пристроїв, не потрібних у власних інтересах. Ці субсидії повинні були б видаватися із загальних грошей держави або

від зацікавлених установ. Існуючий стан речей на той час, а саме багато державних потреб були реалізовані за рахунок бюджету залізниці, і здійснення цих витрат проводилось нелегально, а значить не на користь залізниці.

Можемо зробити висновок, що Микола Павлович Петров не просто розумівся на господарстві залізниці, а й вболівав за розвиток російської залізниці до рівня прогресивних держав.

Розпочати аналіз праць з економічних питань М.П. Петрова [8] потрібно зі статті „Что может улучшить финансовое положение наших железных дорог” (1906). Микола Павлович наводить порівняльну статистику прибутків залізниці: 1898 р. – 8,7 млн. руб.; 1899 р. – 1,2 млн. руб.; 1900 р. – втрати 2,6 млн. руб.; 1901 р. – втрати 34,5 млн. руб.; 1902 р. – втрати 38,9 млн. руб.; 1903 р. – втрати 20,2 млн. руб. Величезні збитки привернули увагу не тільки державних установ, але й преси. В газетних статтях критикувалася діяльність російських залізниць і вказувались засоби для підвищення їх прибутків. Головні причини, які призводять до незадовільної експлуатації, як вважають критики, це: високі тарифи на перевіз товарів, використання європейських, а не американських прийомів експлуатації.

Микола Павлович спробував проаналізувати, порівняти американські і російські прийоми експлуатації залізниці. Критики стверджують, підкреслює Микола Павлович, що європейці перевозять багато зайвого вантажу, причому в 2 рази більше ніж американці. Швидкого підвищення прибутків очікується від введення товарних вагонів великої підйомної сили і паровозів. Заміні вагонів надається такого великого значення, що на думку критиків, якщо в Росії завтра будуть бажані вагони і паровози, тоді російські залізниці

миттєво стануть прибутковими. Він проявив лояльність до критиків, сподівався, що вони це роблять з найкращих побажань. Все-таки критикам не вистачає практичного досвіду, на думку М.П. Петрова. Користь від великих вагонів є, але вона проявляється тільки при здійсненні інших дуже важливих обставин для діяльності залізниці. Завантажити вагони у повному об'ємі потрібно заздалегідь, підготувати їх у великій кількості, щоб не зупиняти перевезення масових вантажів першої необхідності, наприклад, вугілля, хліба.

Фінансове положення покращиться через збільшення руху на залізниці і особливо через покращення умов користування вагонами та паровозами. Покращення умов руху, на думку М.П. Петрова, залежить від мистецтва і бажання керівників залізниці і від персоналу, який обслуговує залізницю. Збільшення кількості вантажів, які перевозять, буде залежати від розвитку промисловості. У висновку Микола Павлович зазначає, що фінансове положення залежить від покращення умов руху вантажів і збільшення виробництва держави.

М.П. Петров зазначає, що залізниця, з самого початку будівництва її в Росії, не приносила майже ніякої користі державі. Але зважаючи на важливе значення залізниці для торгівлі, промисловості, а також для безпеки держави, влада витрачала кошти на будівництво нових колій. Влада сподівалась, що з часом фінансове положення покращиться і залізниці будуть приносити не тільки користь населенню, а й скарбниці держави. Покращення становища відбулось у 1898 р. – скарбниця отримала 23 792 990 рублів. Зважаючи на такий результат мережа залізниці розширювалась, посилювалась, покращувалась. Сибір і Середньо-Азіатські краї були сполучені з залізницями Європейської частини Росії. У самій Європей-

ській Росії було побудовано декілька важливих стратегічних ліній, провізна плата для пасажирів і товарів були полегшені, промисловість збільшила валовий прибуток. В той же самий час життя дорожчало. Всі ці обставини, діючи в різній мірі, призводили до того, що ріст витрат на залізниці йшов швидше росту прибутків. Прибуток державної скарбниці почав падати. Після війни 1905-1907 рр. не було прибутку державі від залізниці, потрібні були і кошти на оплату експлуатації багатьох доріг, і на оплату процентів капіталів інших доріг. За таких умов в 1906 р. про результати діяльності залізниці Державний Контроль надав відомості: збитки залізниці склали 113 402 773 рублів. Вказана сума збитків складається з 3 частин: 1) з оплати процентів на будівничі капітали державних залізниць; 2) з оплати дефіцитів деяких з цих залізниць; 3) з оплати по гарантіям капіталів залізниць, які використовує суспільство. Завдяки тільки збільшенню промислового виробництва у державі, яке було викликане через залізницю, прибуток держави збільшився на 41 млн. рублів. У 1906 р. сума державних податків, яка надійшла у скарбницю, у 2,5 рази більше ніж у 1883 р. – це дає повне розуміння про зростання прибутків понад 41 млн. рублів. Середня сума податку на жителя у 1888 р. 7 руб. 12 коп., а в 1906 р. вже 17 руб. Для подібного підвищення платіжної спроможності населення був необхідний сильний розвиток його промислової діяльності. Залізниці звісно сприяли цьому розвитку [9].

Населення навіть при невеликому подовженні мережі, щорічно (за виключенням 1908 р.) збільшувало валовий прибуток більш як на 53 млн. руб. Середнє зростання валових доходів з 1908 до 1912 рр. було понад 61 млн. руб. При позитивному вирішенні питань, які стосуються відбору особистого складу будівничих експлуатаційних

інженерів і питань про надання необхідних матеріалів, додається можливість здійснення задуманого будівництва залізниць. З розвитком мережі залізниць потрібно ще направляти адміністративну і законодавчу діяльність, не випускаючи з виду і діяльність техніки, вчених товариств, різних технічних шкіл від вищих до нижчих [10].

Отже, М.П. Петров в своїх економічних працях: 1) визначив ту частину капіталу, яка була вкладена скарбницею держави у залізницю; 2) довів, що збитковість мережі була фіктивною. Він у ряді своїх досліджень дав блискучий аналіз результатів роботи мережі залізниць для держави в цілому, для міністерства фінансів і для населення. Цим аналізом і вивченням фінансового стану російських залізниць звичайно не вичерпується зміст його праць в галузі економіки залізничного господарства. Низка питань: про користування рухомим складом, обслуговування залізницею, визначення пробігів товарних поїздів, про способи пониження витрат залізниці.

Помер Микола Павлович Петров 6 січня 1920 р. на 84 році життя і похований в м. Туапсе.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Петров Н.П. Трение в машинах и влияние на него смазывающей жидкости: Практические результаты опытов и гидродинамической теории с применением к железным дорогам формул, вы-

ражающих силу трения цапфы и пяты. // Инженерный журнал. – 1883. – №1. – С.71-140; №2. – С.227-279.

2. Ленин В.И. Полн. собр. соч., Т.3.

3. Третьяков А.М. Петров Николай Павлович. // Ученые и изобретатели. – 1956. – С. 113-128.

4. Зензинов Н.А., Рыжак С.А. Выдающиеся инженеры и ученые железнодорожного транспорта. – Москва: Транспорт, 1978. – 328с.

5. Януш Л.Б. Русские паровозы за 50 лет. – Москва: Машгиз, 1950. – С. 3-6.

6. Речь, произнесенная на торжественном чествовании в Инженерной академии 40-летия учено-литературной деятельности Н.П. Петрова. // Инженерный журнал. – 1911. - №5. – С. 75-116.

7. Петров М.Н. Николай Павлович Петров. Очерк жизни и идей. – Ленинград: Институт Гражданских инженеров, 1925. – 46 с.

8. Петров Н.П. Что может улучшить финансовое положение наших железных дорог. // Вестник финансов, промышленности и торговли. – 1906. - № 25. С. 462 – 465.

9. Петров Н.П. Экономическое значение русских железных дорог. – С.-Петербург, 1910. – 25 с.

10. Петров Н.П. Главные размеры возможного строительства железных дорог в Империи в ближайшие годы после окончания войны. // Новый экономист. – 1916. - № 31. – С. 4-7.