

бело-голубых тонах / А. Гордон // Альманах «Егупец»//. – 2006. – № 16. – С. 315–355. **10.** *The Albert Einstein Archives, letters to Einstein ALS 20–220.* **11.** *Розен Н.* Плоско поляризовані хвилі в загальній теорії відносності / Розен Н. // Українські фізичні записки. – 1937.– Т. VI, вип. 1-2. – С. 53–57. **12.** *Розен Н.* Елементарні частки в теорії поля / Н. Розен // Фізичні записки.– 1939.– Т. VII, вип. 3. – С. 275–287. **13.** *Розен Н.* Поправки до моделі атома Томаса-Фермі / Н. Розен, Г. П. Ількевич // Фізичні записки. – 1938. – Т. VII, вип. 1. – С. 55–59.

УДК 53 (09)

**Натан Розен в Україні: невідомі сторінки життя та діяльності / О. Л. Щербак** // Вісник НТУ «ХП». Серія : Історія науки і техніки. – Харків : НТУ «ХП». – 2012. - № 42. – С. 179 – 184.

Рассмотрена деятельность всемирно известного физика Натана Розен, который некоторое время работал в составе Института физики Академии наук УССР (Киев). Основываясь на архивных материалах, раскрыты неизвестные страницы жизни ученого в Украине, и обстоятельства по которым он попал в СССР. Проанализированы также научные статьи Н. Розена, напечатанные в это время в украинских журналах.

**Ключевые слова:** Натан Розен, А. Эйнштейн, физик, Институт физики, теория поля

Activity of known worldwide physicist Nathan Rozen, which some time worked in structure of Institute of physics of Academy of sciences of Ukraine (Kiev) is considered. Based on the archived materials the unknown pages of life of scientist in Ukraine are illustrated. The scientific articles of N. Rozen. printed at this time in the Ukrainian magazines are analysed also.

**Keywords:** Nathan Rozen, A. Einstein, physicist, Institute of physics, field theory.

*Надійшла до редколегії 03.09.12*

УДК 621.03:016(477)(091)

**В. В. ЯКУБА**, керівник відділу інформаційних технологій Державного вищого наукового закладу «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди».

### **ВНЕСОК ПРОФЕСОРА М. М. НОВИКОВА (1933–2007) У ФІЗИЧНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО (ВИВЧЕННЯ СТРУКТУРНОЇ ДОСКОНАЛОСТІ КРИСТАЛІЧНИХ РЕЧОВИН, РЕНТГЕНОДИФРАКТОМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ)**

У статті в контексті розвитку окремих напрямів фізики висвітлено діяльність професора М. М. Новикова в царині фізичного матеріалознавства, проблем структурної досконалості матеріалів, винахідника, історика науки

**Ключові слова:** історія, фізика, матеріалознавство, професор М. М. Новиков

Структурна досконалість кристалічних речовин – важливе питання, яке привертало увагу вчених фізиків як закордонних, так і вітчизняних у минулому починаючи десь із 1930-х рр. і до нині, воно має велике наукове та

© Якуба В. В., 2012

практичне значення на майбутнє. Структурні параметри кристалічних матеріалів, їхні зміни під впливом різноманітних фізичних факторів, а також дослідження та вимірювання їх, створення для цього приладів – надзвичайно важлива і завжди актуальна задача багатьох великих знаних колективів вчених матеріалознавчих інститутів. З даного науково-практичного напрямку фізики за увесь історичний період існування було зроблено надзвичайно багато: побачили світ наукові роботи, апробовано різні питання на численних науково-практичних форумах тощо.

**Завдання даної статті** полягає у спробі висвітлити видатну роль професора М. М. Новикова у вітчизняному фізичному матеріалознавстві як у часи найвищого піднесення науково-технічного прогресу, так і моменти фактичного подальшого занепаду промислового впровадження наукоємних розробок галузі, не розуміння з боку держави важливості майбутнього розвитку подібних робіт. Хоча доробок вченого є таким значним та об'ємним, що мабуть досконало не можливо все охопити та проаналізувати в межах однієї публікації.

**Виклад основного матеріалу.** В ідеальному кристалі атоми розташовуються рівними рядами, а в реальному – вони в хаотичному стані зміщені до безпорядку. Ці недосконалості в науці прийнято називати дислокаціями. Дислокації зменшують міцність того чи іншого виробу в десятки разів, наприклад, збільшується електроопір провідників, через їхню наявність погіршується робота процесора комп'ютера. Без дислокацій кристалів не буває. «Структурна досконалість, як виявилось, є визначальним фактором без врахування якого не можна не лише розробити методи цілеспрямованого керування міцністю та пластичністю конструкційних матеріалів, але й зрозуміти природу зміцнення і втрати міцності.

З іншого боку, практично всі напівпровідникові й оптоелектронні прилади є монокристалічними і їхня якість та навіть саме їхнє функціонування безпосередньо залежить від структурної досконалості. Остання ж визначається як якістю вихідних монокристалів, так і можливістю збереження досконалої структури під час виконання подальших, інколи досить жорстких технологічних операцій. У результаті доводиться не лише вказувати фактично паспортні дані вихідних матеріалів, але й постійно відстежувати зміну структурних характеристик на тих, чи інших етапах створення монокристалічних приладів, тобто потрібно мати стандартні, бажано не руйнуючі способи контролю відповідних параметрів» [4]. Розуміючи з одного боку складність подібних досліджень, їхню витратність, але разом з тим і перспективну актуальність та практичне значення вчені-

фізики спрямовували свої багаторічні зусилля на детальне вивчення дислокацій та мирне їх співіснування.

До цієї когорти провідних фахівців у сфері науки про дислокації належав і професор Микола Миколайович Новиков, який був як теоретиком, дослідником у даній галузі, так і винахідником приладів, за допомогою яких з великою точністю можна вивчати різноманітні властивості, у т. ч. й недосконалої матеріалів. Він своїм вагомим внеском по праву увійшов в історію фізичного матеріалознавства. Також у своїх працях відобразив історичні аспекти вивчення дислокацій та рентгенодифрактометричних досліджень кристалічних матеріалів, розробивши свою періодизацію наукової думки окремих напрямів матеріалознавства: *I період* (1920–1930-і рр. – 1941 р.); *II період* (після 1945 р. – кінець 1980-х рр.); *III період* (кінець 1980-х рр. – до нині) [5].

Наукову діяльність М. М. Новикова доцільно розглянути в контексті періодів розвитку галузі, які відобразив вчений у своїх роботах.

Становлення М. М. Новикова як науковця безпосередньо пов'язано з постаттю С. Д. Герцрікена, згодом професора. С. Д. Герцрікен першим в Україні розпочав рентгенодифрактометричні дослідження. Він у співавторстві з В. С. Лашкар'євим своїми роботами фактично започаткував рентгенодифрактометричні дослідження в Україні.

*Перший період* досліджень, який на думку М. М. Новикова тривав до 1941 р., характеризувався тим, що апаратура для проведення робіт була надто недосконалою, було мало прихильників. Створивши і очоливши в 1930 р. в інституті фізики НКО УРСР відділ рентгенофізики, а в Київському університеті НДК рентгенометалофізики (1931), яка через рік стала учбовою, С. Д. Герцрікен обмежився мінімальною кількістю співробітників (спочатку то був лише завідувач та 3–4 науковці).

Перший період закінчився з початком війни. Не зважаючи на примітивність обладнання, нестачу коштів і кваліфікованих кадрів, дав можливість створити в Україні відповідну учбово-наукову базу, яка стала трампліном подальшого розвитку цього важливого науково-практичного напрямку.

*Другий період* досліджень почався після війни. Тепер вже було більше апаратури і дослідників в даній галузі. На цьому етапі поряд з уже відомими в Україні з'являються нові центри рентгенодифракційних досліджень: у листопаді 1948 р. створено Інститут металофізики АН УРСР і відділ рентгенофізики Інституту фізики влився в структуру останнього; розширила підготовку спеціалістів кафедра рентгенометалофізики Київського університету; у Харкові на базі Політехнічного інституту з'явився центр рентгенівських досліджень, керований професором Б. Я. Пінесом; у новоствореному Інституті фізики напівпровідників під керівництвом

Л. І. Даценка відкрито велику лабораторію з дифрактометричних досліджень елементарних напівпровідників і напівпровідникових сполук; у Чернівецькому університеті під керівництвом професора М. Д. Раранського почала працювати кафедра цього профілю; з'явилися великі рентгенівські лабораторії в Інституті електрозварювання ім. Е. О. Патона та в Інституті надтвердих матеріалів, відкрилися відповідні лабораторії на багатьох промислових підприємствах.

Отже відбулося широке впровадження рентгенодифракційних методів досліджень. У цей період хоч подекуди і використовувалися ще саморобні, оригінальні установки, наприклад, відома камера О. З. Жмудського, дослідників було в основному забезпечено апаратурою вітчизняного заводського виготовлення: дифрактометричні апарати типу УРС (УРС-50, УРС-55, УРС-50-И, УРС-50-ИМ, УРС-60, УРС-70 тощо) та апарати для просвічування типу РУП. У 1970-х рр. з'явилися дифрактометри типу ДРОН (від ДРОН-20 до ДРОН-4,0). Це вже були прилади, що в якійсь мірі відповідали тодішньому світовому рівню, особливо апарати ДРОН-4,0, які комплектувалися персональним комп'ютером для обробки далі за бажаною програмою. З'явилася багато учбової і наукової літератури присвяченої розглядуваному питанню.

З напрямку дослідження дефектів кристалічної структури та властивостей матеріалів в *другий* період визначилося декілька наукових центрів: Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б. І. Веркіна НАН України в м. Харкові (керівник наукової школи проф. В. І. Старцев); Інститут металофізики, згодом – матеріалознавства НАН України (керівник академік В. І. Трефілов); Інститут проблем міцності (керівник проф. А. Я. Красовський) та фізичний факультет КДУ [4].

Входження в науку М. М. Новикова припадає якраз на цей *другий* період, який він визначив у розробленій ним періодизації. Микола Миколайович багато років, як свого становлення, так і наукового зростання з вагомими напрацюваннями, пов'язав із Київським державним університетом ім. Т. Г. Шевченка: закінчив з відзнакою фізичний факультет КДУ (1948), аспірантуру (1959), працював спочатку асистентом кафедри рентгенометалофізики (1957–1960), старшим викладачем (1960–1961), доцентом (1961–1975), навчався в докторантурі (1972–1974), згодом став професором кафедри фізики металів (1975–2007), деканом факультету підвищення кваліфікації викладачів вузів (КДУ) (1985–1992).

За багато років діяльності рідну кафедру фізики металів було визнано лідером із вивчення шаруватих структур (на 2008 р. з цієї тематики захищено три докторські дисертації і 30–35 кандидатських). А перспективу напряму

було визначено під час робочого візиту в Чехію в 1977 р. з метою прочитання лекцій в університеті м. Брно в особистих розмовах співробітників кафедри М. М. Новикова та В. С. Копаня. Саме тоді зародилася думка про необхідність ретельного дослідження шаруватих напівпровідникових структур як напряму майбутньої діяльності на кафедрі [2].



Міжнародне співробітництво. У лабораторії фізики металів КДУ ім. Т. Шевченка. Зліва Х. Хаменські (Брно, Чехословаччина), справа доц. кафедри загальної фізики П. О. Максимюк, 1980 р.

Як дослідник М. М. Новиков зробив істотний внесок вивчення проблеми структурної досконалості матеріалів та її впливу на фізичні властивості кристалів. Наукова діяльність М. М. Новикова умовно поділяється на два важливих для науки етапи тематичних досліджень: перший (до 1965 р.) – вивчення дислокацій (недосконалостей) у матеріалах; другий етап – дослідження кристалічної будови матеріалів, зокрема кремнію (Si) [1, с. 22]. Також до другого періоду відноситься надзвичайно плідна винахідницька діяльність і вивчення питань історії науки.

Тривалий час подібного роду пошуки з фізичного матеріалознавства, що були безперечно прогресивними, активно проводилися в основному за кордоном. У Радянському Союзі через ідеологічні протистояння в науці (на хвилі боротьби за чистоту матеріалістичного світогляду, після розгрому вітчизняної генетики, кібернетики) подібні роботи було призупинено: вони вважалися неможливими, багатозатратними, а головне – запропоновані теоретично.

У цьому періоді значного поживлення набувають дослідження з другої половини 1950-х рр. З розвитком науково-технічного прогресу на 1957 р. у нашій державі значно виокремлюються дві установи з ґрунтовними

розробками: Інститут металофізики і Київський державний університет (КДУ) ім. Т. Г. Шевченка, зокрема кафедра рентгенометалофізики (фізики металів). Великою мірою це було пов'язано з особистістю професора С. Д. Герцрікена, прихильника моделі дислокацій, який працював одночасно в Інституті та Університеті. Саме його творчий запал свого часу назавжди захопив молодого дослідника. І в подальшому завдяки сміливості та рішучості продовжуючи славетної справи свого вчителя С. Д. Герцрікена М. М. Новиков та його однодумці продовжили роботу на кафедрі Університету. Згодом було досягнуто багато успіхів з новаторськими підходами:

- Під керівництвом С. Д. Герцрікена розпочато дослідження змін електроопору металів при їхньому нагріванні. У 1955–1956 рр. вони переросли в дослідження змін фізичних властивостей металів при їхньому деформуванні, гартуванні та відпалі. Результати дослідження було викладено в захищеній М. М. Новиковим кандидатській дисертації «Исследование образования и ухода дефектов кристаллической решетки в деформированных и закаленных от высокой температуры металлах».

- З'ясовано, що твердість матеріалу, як одна з характеристик міцності, залежить безпосередньо від кількості дефектів (в основному дислокацій) у матеріалі та їхньої рухливості.

- Доведено, що мікротвердість деяких напівпровідникових монокристалів змінюється при їхньому освітленні чи пропусканні через них струму (фото- та електро-механічні ефекти) фото-механічні ефекти запропоновано називати ефектом поверхневої фотопластифікації (досліджувалися монокристали металів – титан, нікель, мідь, алюміній; напівпровідники та їхні з'єднання – германій, кремній, сульфід кадмію; лужно-галоїдні речовини – NaCl, KCl, LiF та ін.) та електро-механічні ефекти



У науковій лабораторії структурного аналізу фізичного факультету КДУ ім. Т. Шевченка зі співробітником М. Л. Горидьком, 1980-і рр.

(досліджувалися)). Використання рівняння Гіббса дало можливість кількісно описати залежності величини цього ефекту від інтенсивності освітлення, температури, концентрації домішок тощо. Надалі було відкрито два фізичні явища – фото капілярного ефекту та ефекту виникнення змін електричного потенціалу при освітленні зразків. Спеціалісти в області міцності і пластичності кристалів як у межах колишнього СРСР, так і за кордоном визнали, що ці дослідження носили пріоритетний характер і були важливим внеском у розвиток фізики. То ж у 1974 р. логічним результатом стала докторська дисертація М. М. Новикова на тему: «Изучение закономерностей эффекта поверхностной фотопластификации и кинетики достижения дислокаций в некоторых щелочногаллоидных и полупроводниковых кристаллах». Про науковий резонанс свідчить той факт, що опонентами роботи виступали відомі вчені колишнього СРСР, знані фахівці з проблем структурної досконалості, пластичності, міцності кристалів: професор А. О. Предводителев – завідувач кафедри Московського державного університету ім. М. В. Ломоносова; академік НАН України В. І. Трефілов – директор Інституту проблем матеріалознавства НАН України; професор В. І. Старцев – завідувач відділу фізики реальних кристалів Харківського фізико-технічного інституту низьких температур. Результати досліджень були визнані як незаперечні і їх підтримали на найвищому рівні. Таким чином М. М. Новиков увійшов в еліту дослідників, які займалися фізикою дефектів у кристалах. Робота ширилася та поглиблювалася. У групу зацікавлених науковців крім М. М. Новикова увійшли також академік НАН України І. С. Горбань та доктор фізико-математичних наук В. А. Макара. Цей колектив за роботи в галузі міцності і пластичності ковалентних кристалів отримав Державну премію України в галузі науки і техніки за 1987 р. [3].

Продовжуючи справу свого славетного вчителя С. Д. Герцпрікена М. М. Новиков створив наукову школу з питань структурної досконалості матеріалів, яка плідно співпрацює із зарубіжними вченими та науковими організаціями. Ним підготовлено 13 кандидатів наук: Н. Я. Горидько, В. А. Макара, В. А. Сацюк, М. В. Хименко, О. В. Руденко, О. І. Мартищенко, В. А. Скришевський, А. С. Драненко, А. Д. Цицилиано, Г. В. Весна, Т. В. Копань, Б. Д. Пацай, П. О. Теселько; а також два доктори наук: відомі українські вчені, як член-кореспондент НАН України В. А. Макара. Також захистив докторську П. К. Николюк. Створеній професором науковій школі належить фундаментальний внесок у галузь фізики матеріалознавство: детально вивчено фотомеханічний і електромеханічний ефекти, встановлено вплив локальних дефектів на рухливість та електричну активність дислокацій у деяких напівпровідникових кристалах, зокрема, кремнію, германію та арсеніду галію.

*Другий* період розвитку рентгенодифрактометричних досліджень характеризувався суттєвим зростанням потенціалу і можливостей, досягненням практично світового рівня. Правда, в кінці цього періоду (кінець 1980-х рр.) стало помітним певне відставання в приладному забезпеченні. Навпаки західноєвропейські та японські фірми почали випереджати вітчизняне виробництво, налагоджуючи випуск сучасних автоматизованих дифрактометрів. Подібної апаратури наші дослідники не мали. Зарубіжне устаткування було дорогим. Але в царині копіткої експериментальної роботи та ґрунтового теоретичного оброблення одержаних даних наші дослідники були на рівних із зарубіжними. У цей період отримали світове визнання теоретичні праці А.А. Смірнова та М.О. Кривоглаза та їх талановитих учнів К. П. Рябошапки і В. П. Молодкіна [6].

За визначенням М. М. Новикова так почався сучасний третій період (з кінця 1980-х рр.) вивчення і використання рентгенівських дифрактометричних методик. На жаль, хронологічно він прийшовся на час значного скорочення українського промислового потенціалу, коли було закрито або перепрофільовано ряд великих промислових підприємств, а отже перестали працювати тамтешні рентгенівські лабораторії. Скоротилося і число працівників у академічних та вузівських лабораторіях. Старі великі лабораторії (наприклад, в інститутах напівпровідників, металофізики, в Чернівецькому та Київському університетах тощо) були поставлені в екстремальні умови. Як відомо, рентгенівське обладнання навіть витратне, в Україні не виготовляється, його придбання при практичній відсутності бюджетного фінансування недосяжне. Так Інститутом напівпровідників було закуплено в Німеччині сучасний високороздільний рентгенівський дифрактометр, який дав можливість керованій професором В. П. Кладько лабораторії зайняти чільне місце серед структур, що займаються подібними проблемами. Найбільш вагомими результатами отримують в основному там, де традиційно приділяють значну увагу теоретичним дослідженням.

*Третій* сучасний період, за М. М. Новиковим, на жаль, характеризується спадом інтенсивності досліджень, особливо експериментальних. Така ситуація досить прикра, бо існуючий в Україні науковий потенціал дозволяє постійно збільшувати обсяг цих надзвичайно корисних у практичному відношенні пошуків.

Отже, важливість здійсненого професором М. М. Новиковим як вченого та винахідника та його однодумцями можна охарактеризувати тезисно.

1. Розроблено принципово схему дилатометричних вимірювань, яка дала можливість підвищити їх точність на 3–4 порядки і забезпечити вивчення змін об'єму в багатьох фізичних процесах. Побудовані за цим принципом



дилатометри і тепер використовуються в науковій практиці. Їх конструкцію покладено в основу розроблених твердомірів з фіксацією глибини занурення індентора і датчиків навантаження.

2. Детально вивчено фізичні закономірності, притаманні так званому фотомеханічному ефекту, встановлено його природу. Виконані на цій основі розрахунки дали й електромеханічний та концентраційний ефекти до класу явищ, відомих як адсорбційні зміни міцності (ефект Ребіндера).

3. Вперше детально досліджено кінетику переміщення та розмноження дислокацій. Вивчено процеси деформаційного старіння і їх впливу на динаміку переміщення дислокацій. Цими піонерськими роботами започатковано новий напрям досліджень з фізики міцності та пластичності.

4. Виявлено вплив локальних дефектів на рухливість та електричну активність дислокацій у деяких напівпровідникових кристалах, зокрема кремнію, германію та арсеніду галію. Висновок, що поведінка дислокацій у кристалах з високими бар'єрами Пайерла визначається не лише цими бар'єрами, але й локальними структурними дефектами, які ділять рухому дислокацію на відрізки невеликої довжини, згодом було покладено в основу фундаментальних досліджень дислокацій (В. А. Макара, В. Б. Петухов).

5. Ґрунтовно вивчено процеси, що відбуваються в поверхневих шарах кристалів при їх шліфуванні та поліруванні. Встановлено можливість неруйнівного визначення за розсіянням рентгенівських променів не лише глибини порушеного обробкою шару речовини, але й епюри розподілу напружень у цьому шарі. Відкрито і вивчено процеси низькотемпературної релаксації напружень, їх лазерного відпалу та термічного перерозподілу з проникненням у глибинні шари матеріалу.

6. Досліджено процеси пружно-пластичної деформації напівпровідникових пластин і прикладних матриць на різних технологічних етапах виготовлення приладів, що дало змогу розробити і впровадити у виробництво технології виготовлення важливих кремнієвих структур.

7. Сконструйовано, побудовано і забезпечено комп'ютерними програмами трикристалні автоматичні рентгенівські дифрактометри, які дали змогу установити, з яким типом порушень пов'язані зміни дифрактометричної картини і визначити, розміри та концентрацію розсіюючих рентгенівське проміння центрів. Запропоновано і впроваджено у виробництво неруйнівну методику експресного контролю структурної досконалості приладних матриць і монокристалів, використовуваних в оптоелектроніці. Член-кореспондент НАНУ, лауреат Державних премій України В. Б. Молодкін у рецензії писав, що ці роботи «є новим важливим кроком експериментального вивчення питань розсіяння рентгенівського проміння кристалами з дефектами техногенного походження».

8. Розроблено і впроваджено у виробництво імпульсний паяльник, який дав можливість усунути перегрів інтегральних схем при їх монтажі. Виріб демонструвався на Лейпцизькій міжнародній виставці у 1993 р. [1].

9. Написано низку праць з історії матеріалознавства, розроблено періодизацію окремих її напрямів.

**Список літератури:** 1. *Вергунов В. А.* Новиков Микола Миколайович (22.06.1933–23.12.2007) / В. А. Вергунов // Вергунов В. А. Нариси історії аграрної науки, освіти та техніки / В. А. Вергунов; УААН, ДНСГБ. – К. Аграр. наука, 2008. – Ч. 2. – С. 474–482. – (Іст.-бібліогр. сер. «Аграрна наука України в особах, документах, бібліографії»; кн. 24). 2. *Копань В. С.* М. М. Новиков і дислокації / В. С. Копань // Заслужений професор Київського національного університету імені Тараса Шевченка Новиков Микола Миколайович : біобібліогр. покажч. наук. праць за 1956–2008 рр. / уклад. В. А. Вергунов, Т. Ф. Дерлеменко, О. П. Анікіна, В. В. Якуба; наук. ред. В. А. Вергунов; Асоц. б-к України, ДНСГБ УААН. – 2-ге вид., доп. – К., 2008. – С. 33–35. 3. *Макара В. А.* Діяльність професора М. М. Новикова в контексті становлення та розвитку фізики твердого тіла в Україні : (довідь) // Меморіальні наукові читання до 75-річчя від дня народження заслуженого професора Київського національного університету імені Тараса Шевченка Новикова Миколи Миколайовича (22.06.1933–23.12.2007) 26 червня 2008 р. : зб. матеріалів / уклад. : В. А. Вергунов, В. М. Товмаченко; наук. ред. В. А. Вергунов; Асоц. б-к України, ДНСГБ УААН. – К., 2008. – С. 9–11. – (Наукові іст.-бібліогр. читання 3). 4. *Новиков М. М.* Шляхи розвитку наукових досліджень структурної досконалості кристалічних речовин у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка / М. М. Новиков // Заслужений професор Київського національного університету імені Тараса Шевченка Новиков Микола Миколайович : біобібліогр. покажч. наук. праць за 1956–2008 рр. / уклад. В. А. Вергунов, Т. Ф. Дерлеменко, О. П. Анікіна, В. В. Якуба; наук. ред. В. А. Вергунов; Асоц. б-к України, ДНСГБ УААН. – 2-ге вид., доп. – К., 2008. – 194 с. С 50–61. 5. *Новиков М. М.* Що до періодизації рентгенодифрактометричних досліджень в Україні [Електронний ресурс] / М. М. Новиков // Історія науки і біографістика. – 2007. – № 1. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/INB/2007-1/07nmrdu.pdf>. 6. *Рентгенооптичні ефекти в багаточастотних періодичних квантових структурах* / В. П. Кладько, В. Ф. Мачулін, Д. О. Григор'єв, І. В. Прокопенко. – К. : Наук. думка, 2006. – 284 с.

УДК 621.03:016(477)(091)

**Внесок професора М. М. Новикова (1933–2007) у фізичне матеріалознавство (вивчення структурної досконалості кристалічних речовин, рентгенодифрактометричні дослідження) / В. В. Якуба** // Вісник НТУ «ХПІ». Серія : Історія науки і техніки. – Харків : НТУ «ХПІ». – 2012. - № 42(948). – С. 184 – 193.

В статті в контексті розвитку окремих напрямів фізики отражена діяльність професора М. М. Новикова в області фізичного матеріалознавства, проблем структурного совершенства матеріалів, изобретателя, історика науки.

**Ключевые слова:** історія, фізика, матеріалознавство, професор М. М. Новиков.

In the article (in the context of the individual fields of physics) shows the author the Prof. Novikov's activities in materials science, structural problems of materials perfection an inventor and historian.

**Key words:** history, physics, materials science, M. Novikov.

*Надійшла до редакції 22.09.2012*