

них таблиць, які відіграли важливе значення в історичному розвитку теорії чисел та алгебри, широко використовувалися в різних галузях виробничого процесу, табличний матеріал Кулика знайшов також застосування в різних навчальних закладах.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Kulik J.F. Divisores numerorum decies millia non excedentium etc. Tafeln der einfachen Factoren jeder grösse en Zahl unter einer Million / J.F. Kulik. - Gratz, 1825. - 286с.
2. Kulik J.F. Tafeln der Quadrat und Kubikzahlen aller natürlichen Zahlen bis Hunderttausend, nebst ihrer Anwendung auf die Zerlegung gröser Zahlen auf ihre Factoren / J.F. Kulik Leipzig, 1848. - 460с.
3. Kulik J.F. Über die Tafel primitiver Wurzeln / J.F. Kulik // Journal für die reine und ange-

wandte Mathematic. – Berlin, 1853. – [Т.45]. – С.55-81.

4. Kulik J.F. Die Toisirtafeln zur leichten berechnung des Längen -, Flächen - und Kubik-Inhalts und die verschiedenen Münz-, Mass-, und Gewichtsbträge / J.F. Kulik. - Prag, 1833. - 270с.
5. Kulik J.F. Tafeln zur Bestimmung der Inhalts zylindrischer und konischer Gefässe in Bierbrauereien und Branntweinbrennereien / J.F. Kulik. – Lemberg. - 1836. - 25с.
6. Kulik J.F. Tablice wycinkow hiperbolicznych tudziej dlugosci ukow a cwiercokregow eliptycznych / J.F. Kulik. - Pradze, 1851. 104с.
7. Kulik J.F. Nowy sposob latwiejszego wygodniejszego i pewniejszego mnozenia i dzielenia liczb. Dla mlodzieży szkol qalicyjskich / J.F. Kulik. - Praga, 1851. - 56с.

*Лисковец С.М. О малоизвестных математических таблицах Якова Филиппа Кулика. В статье описаны малоизвестные математические таблицы профессора Пражского университета Якова Филиппа Кулика. Произведен короткий анализ содержания и структуры таблиц, которые не только широко использовались в арифметике, алгебре, теории чисел и в теории алгебраических уравнений, но и имели широкое практическое применение.*

*Liskovets S.M. About unknown mathematical tables by Jakob Pilip Kulik. The unknown mathematical tables by Jakob Pilip Kulik – the professor of Prague University, are described in this article. The analysis of the content and structure of tables was conducted, they were not only used widely in arithmetic, algebra, the theory of numbers and in the Theory of equalizations of algebra, but They had a wide practical application.*

УДК 53(09)

## ДО ПИТАННЯ ПРО ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТОК НАУКОВОЇ ФОТОГРАФІЇ

Грушицька І.Б.

(Одеський національний політехнічний університет)

*В статті коротко розглянуто основні етапи розвитку класичної фотографії, основні напрями наукових досліджень радянської фотографічної науки. Показано роль, наукові зв'язки та основні результати роботи Одеського центру наукової фотографії під керівництвом професора Є.А. Кирилова.*

Сьогодні фотографія є невід'ємним компонентом нашого життя, вона широко застосовується в більшості областей людської діяльності. Класичний фотографічний процес на основі галогенідів срібла продовжує займати стійкі позиції серед інших засобів реєстрації, зберігання та від-

творення інформації, незважаючи на те, що цифрові методи перетворення зображень знаходять найширше застосування.

Фотографічний метод – найважливіший засіб наукового дослідження майже у всіх областях науки й техніки [1, с. 3]. Цьому сприяли наступні його особливості.

1. Акумуляюча здатність фотоматеріалів, тобто здатність накопичувати дію світла. При дії світла у світлочутливому шарі фотоматеріалу відбувається фотохімічна реакція. Коли доступ світла на фоточар припиняється, результат його дії зберігається у вигляді так званого прихованого (невидимого оком) зображення.



2. Спектральна універсальність фотографічних шарів. Різні приймачі світла по-різному реагують на дію випромінювань з різною довжиною хвилі. Око людини, що є спектрально-виборчим приймачем світла, сприймає випромінювання з довжиною хвилі від 380 до 760 нм. Різні фотоелементи відчують також обмежену частину спектра. А фотографічний шар має спектральну універсальність, тобто сприймає не тільки всі видимі промені, а й інфрачервоні, ультрафіолетові й рентгенівські. Тому на фотографічному матеріалі можна зафіксувати явища, які невидимі для людського ока.

3. Можливість отримання геометрично точного зображення предмета зйомки. Ця обставина дозволяє застосовувати фотографію у вимірювальній техніці.

4. Документальність фотографічного процесу, оскільки результат дії світла зберігається.

5. Необмежена можливість тиражування фотографічних зображень [2, с. 6].

Сукупність фотографічних методів, що використовуються для цілей дослідження, реєстрації та документації в різних областях науки й техніки називають науковою фотографією [3, с. 230].

Виникненню та розвитку фотографії та фотографічного методу сприяла праця багатьох вчених та дослідників. Серед них були й українські вчені – фізики Науково-дослідного інституту фізики Одеського університету, де в першій половині ХХ століття створився потужний

центр у галузі наукової фотографії, який до теперішнього часу займає провідні позиції у створенні наукових основ фототехнологій не тільки в Україні, але й у світі.

Різні аспекти історії виникнення та розвитку фотографії розглядали у своїх працях відомі дослідники історії науки К. В. Чибісов, В. І. Шеберстов, А. А. Слуцкін, Н. М. Раскін, Т.

П. Кравець, С. І. Вавілов, М. В. Савостьянова, Ю. О. Храмов [4 – 15]. Проте на сьогодні не існує цілісного об'єктивного розгляду історії становлення та розвитку наукової фотографії в Одеському університеті. Необхідно також визначити внесок цього центру та його засновника професора Е. А. Кирилова в розвиток теорії фотографічних процесів. Мета нашої статті – розглянути основні етапи виникнення та розвитку класичної фотографії, основні напрямки наукових досліджень радянської фотографічної науки у 20-х – 60-х роках ХХ століття та визначити місце й роль Одеського центру наукової фотографії в розвитку теорії фотографічних процесів у контексті розвитку світової науки.

Класична фотографія пройшла три основних етапи розвитку, кожний з яких істотно відрізнявся від попереднього й дозволяв зробити певний якісний стрибок у розширенні технічних можливостей фотографії.

Перший етап (1839 – 1860 р.р.) – розробка й удосконалення дагеротипного процесу.

Другий етап (1851 – 1882 р.р.) – застосування мокрої колодіонної процесу.

Третій етап (початок 1880-х років – теперішній час) – застосування сухих желатинових шарів на основі галогенідів срібла [4, с.15].

Перший період розвитку фотографії почався з практичного способу фотографування на солях срібла, який винайшов Л. Дагер.

Офіційною датою винаходу фотографії прийнято вважати 7 січня 1839, коли відомий французький фізик Домінік Франсуа Араго доповів на засіданні Паризької академії наук загальні принципи дагеротипії – фотографічного процесу, винайденого Луї Жаком Манде Дагером у 1835 році. Д. Араго ознайомив членів Академії з першим фотографічним процесом і дав фізичне пояснення принципу утворення прихованого зображення. У серпні 1839 року було опубліковано технічний опис дагеротипії, і з цього часу фотографічний процес став надбанням людства [4, с. 14].

Дагеротипний спосіб одержання фотографічного зображення полягав у тому, що полірована срібна або мідна пластинка в темряві піддавалася дії парів йоду. Для цього посудина з кристалічним йодом містилася під полірованою стороною пластинки й підігрівалася. При підігріванні йод випаровувався, і, реагуючи зі срібною поверхнею пластинки, утворював шар йодистого срібла. Йодисте срібло й стало світлочутливою речовиною дагеротипної пластинки. На готову пластинку в камері-обскурі діяли світлом, тобто проводили фотозйомку. При дії світла йодисте срібло перетворювалося на металеве й на пластинці виходило ледь помітне зображення предмету зйомки.

Це зображення проявлялося під впливом парів ртуті. У тих місцях, де діяло світло й утворилося металеве срібло, виходила амальгама срібла – речовина білого кольору. Закріплювалося зображення обробкою в розчині кухонної солі (пізніше Л. Дагер почав застосовувати тіосульфат натрію). У тих місцях пластинки, де світло не подіяло, йодисте срібло переходило в розчинне з'єднання й з'являлася срібна поверхня.

Поєднання відтінків амальгами срібла та срібної поверхні, яка при належному куті падіння світла виглядає темною, і створювало зображення. При дагеротипному способі на металі виходило позитив-

не зображення. Недоліком цього способу була мала світлочутливість пластинок, отримання зображення в одному екземплярі й дзеркально-оберненим [2, с. 8].

Науково-прикладне значення дагеротипії, а отже й фотографії взагалі, передбачив ще Араго. Дійсно, з перших же кроків дагеротипії виявилися великі можливості в цьому напрямку: у 1839 р. французький учений-медик Альфред Донне отримав мікро-фотографію ока мухи; у 1840 р. професор Дрепер в Америці отримав зображення Місяця; фотографування спектрів Сонця й виявлення цим способом фраунгоферових ліній вперше було виконано Беккерелем і Дрепером у 1842 - 1843 роках. Цими дослідями в області мікроскопії, астрономії та спектроскопії було покладено початок широкому впровадженню фотографії як допоміжного засобу наукової документації та дослідження [5, с. 4.].

Другим основним періодом розвитку фотографії є мокроколодіонний процес. Винахідник цього процесу англійський скульптор Ф. Скот-Арчер з 1846 р. займався розробкою негативного фотографічного процесу, використовуючи при отриманні світлочутливого матеріалу органічну речовину – колоксилін. Опис нового процесу з'явився в 1851 р., вже після смерті Ф. Скот-Арчера [4, с. 26].

У цьому процесі в якості прозорої речовини використовувалася нітроцелюлоза (колоксилін), яка виникає при обробці целюлози азотною кислотою. Розчин нітроцелюлози в спиртово-ефірній суміші (1:1) називається колодієм. Він являє собою в'язку, майже безбарвну рідину. У колодій вводився спиртовий розчин йодистих і бромистих солей. Йодований колодій тонким шаром поливали на скляну пластинку. Після того як шар злегка застигав, пластинка занурювалася в розчин азотно-кислого срібла.

На поверхні пластинки в результаті хімічних реакцій утворювалися галогеніди срібла й, крім того, залишався надлишок

азотнокислого срібла. Після виготовлення пластинка в мокрому вигляді експонувалася у фотоапараті й на її поверхні утворювалося приховане фотографічне зображення. Пластинка проявлялася в розчині сульфату закисного заліза, а пізніше в розчині пірогаллової кислоти, у результаті чого азотнокисле срібло відновлювалося до металевого й відкладалося на частинках прихованого зображення. Приховане зображення переходило у видиме. Після фіксування в розчині тіосульфату натрію, промивання й сушіння виходило негативне зображення на прозорій підкладці, з якого вже можна було отримувати позитивні копії.

Мокроколодіонний процес мав ряд переваг перед дагеротипним. Світлочутливість мокроколодіонних пластинок вище дагеротипних. Зображення виходить негативним. З нього вже можна отримувати будь-яку кількість копій [2, с. 9].

Основний недолік процесу – необхідність підтримувати матеріал до експонування у вологому стані, бо висохлий колодій стає абсолютно непроникним для обробних розчинів, солі кристалізуються, а шар деформується. Тому при зйомці необхідно було мати громіздке обладнання. Мокроколодіонна натурна зйомка була можлива лише за наявності пересувної темної лабораторії на місці фотографування. З метою підвищення збереженості пластинок у 1854 р. було запропоновано вводити в колодіонний шар гігроскопічні речовини, наприклад, нітрат магнію [4, с. 27].

Третім основним періодом розвитку фотографії є спосіб одержання фотографічного зображення на сухих желатинових шарах. Він був відкритий англійським фотолобителем Р. Медоксом та опублікований у 1871 р. [2, с. 9].

На попередніх стадіях розвитку фотографії центральне місце займала проблема підвищення рівня світлочутливості фотоматеріалів. Численні подальші дослідження дозволили виділити два основних компоненти фотоматеріалу: бромисте срібло

– світлочутливе середовище – і желатину – сполучну речовину, а «фотографічний процес» у сучасному розумінні цього терміна заявив про себе тільки після створення перших бромсрібних сухих желатинових емульсійних шарів. З тих пір фотографічні матеріали, так само як і спосіб їх отримання, багаторазово піддавалися удосконаленням, які в ряді випадків мали принциповий характер, проте основа світлочутливого шару – дисперсія галогеніда срібла в желатині – зберігалась незмінною [4, с. 28].

Перші досліді із застосування желатини як носія галоїдного срібла були проведені в 1853 р. П. Годеном і потім продовжені в 1868 р. В. Гаррісоном. Однак тільки після публікації в 1871 р. англійським лікарем Р. Медоком відомостей про виготовлення бромсрібної желатинової емульсії було звернено належну увагу на новий спосіб одержання фотографічного матеріалу й застосування желатини увійшло в практику промислового виробництва фотографічних емульсій фотокіноматеріалів [6, с. 121].

За способом, запропонованим Медоком, у розчин желатини з бромистим калієм вводили розчин азотно-кислого срібла й отриману суспензію  $AgBr$  наносили на пластинки, давали застигнути до гелю й висушували.

Надалі був запропонований ряд удосконалень процесу, головні з яких: промивання емульсії для видалення розчинних солей (1873 р.); отримання мікрокристалів бромистого срібла в надлишку броміду (1873 р.); введення желатини в два прийоми (1874 р.); тривале витримання рідкої емульсії (після промивання гелю) при низькій температурі або коротке нагрівання на водяній бані (1878 р.); застосування аміаку при осадженні галогеніда срібла (1880 р.); приготування бромйодсрібних емульсій (1882 р.) [4, с. 29].

Початок розвитку фотографії в Росії відноситься до 1839 р. Відразу ж після перших газетних повідомлень про дагеро-

типію й фотогенічне малювання цими способами зацікавилася Російська Академія наук [5, с. 4]. Після опублікування дагеротипного способу в Москві була відкрита майстерня Вокерга (російського фотографа А. Ф. Грекова, який у комерційних цілях переінакшив зворотним написанням своє прізвище й видавав себе за іноземця) для виготовлення камер-обскур.

Першими російськими фотографами, які швидко опанували способом дагеротипії й вдосконалили його, були С. Л. Левицький та А. Ф. Греков.

С. Л. Левицький відкрив першу в Росії фотографію. Як світлочутливу речовину він застосував бромідсрібний шар, що підвищило світлочутливість дагеротипних пластинок. За дагеротипні знімки Левицький отримав на Всесвітній виставці в Парижі золоту медаль – першу медаль за фотографічні роботи.

Він швидко оволодів мокроколодіонним процесом, отримав цим способом портрети ряду письменників, у тому числі груповий портрет Л. М. Толстого, І. С. Тургенєва, І. А. Гончарова, Д. В. Григоровича, А. Н. Островського та М. М. Дружиніна.

А. Ф. Греков, займаючись дагеротипією, розробив спосіб фотографування на світлочутливому папері й рецепти хімічних складів, що дозволяли надавати зображенню різні тони [2, с.10].

В. І. Срезневський винайшов перший російський фотоапарат, фотоматеріали для фотографування з повітря, для зйомки сонячних затемнень, для підводних зйомок.

Проводилися також дослідження в галузі наукової та прикладної фотографії. Так, у 1877 – 1879 роках вчений В. В. Лермонтов провів роботу, яка дозволила розкрити сутність прихованого зображення й процесу його проявлення. У ряді статей видатного російського вченого К. А. Тімірязєва визначена роль фотохімічних реакцій і зв'язок спектральної сенсibilізації фотоматеріалу із значенням хлорофілу в житті рослин. Фізико-хімік Н. А. Шилов дослі-

джував роль хімічних речовин, що входять до складу розчинів для проявлення [2, с.11].

До 1917 року фотографічна промисловість у Росії практично була відсутня, а були тільки окремі кустарні майстерні. Тому все фотографічне обладнання, фотоматеріали й фотохімікати ввозилися з-за кордону.

У серпні 1919 року В. І. Ленін підписав декрет «Про перехід фотографічної й кінематографічної торгівлі та промисловості у відання Народного комісаріату з освіти». Відповідно до цього декрету була ліквідована приватна власність на фотопідприємства. Для забезпечення керівництва націоналізованими підприємствами у вересні 1919 р. при Наркомосі був організований Всеросійський фотокіновідділ [12, с. 11].

У кінці 20-х і початку 30-х років у СРСР було розпочато створення вітчизняної хіміко-фотографічної промисловості. У цей період радянська промисловість не володіла технологією виробництва ні основи, ні світлочутливих шарів фотоплівок. Найбільші фірми Eastman Kodak (США) та Agfa (Німеччина), які володіли тоді майже всім світовим ринком кінофотоматеріалів і суворо охороняли секрети своєї технології, відмовили Радянському Союзу в технічній допомозі. Тому перед радянською фотографічною наукою постало завдання створення технологічної бази молодій хіміко-фотографічній промисловості. Це стосувалося в першу чергу розробки методів виготовлення фотографічних емульсій необхідних властивостей і способів виготовлення основи кінофотоплівок. Практичні успіхи могли бути досягнуті тільки в результаті поглиблених досліджень технологічного процесу й детального вивчення механізму всіх стадій фотографічного процесу: отримання фотографічних емульсій, спектральної сенсibilізації, дії променистої енергії на фотографічний шар, проявлення прихованого зображення й фіксування проявленого зображення. Істотне значення при цьому мала розробка методів визначення та контролю властивостей світлочутли-

вих шарів, тобто розробка теорії та методів сенситометрії й структурометрії [7, с. 327].

Глибоке вивчення оптичних і фотоелектричних властивостей срібла, як основного компоненту фотоматеріалу, почалося у 20-х роках ХХ ст. працями Ленінградської школи наукової фотографії Т. П. Кравця та М. В. Савостьянової, Е. А. Кирилова із співробітниками в Одесі й Поля зі співробітниками в Німеччині.

Роботи Т. П. Кравця зробили істотний внесок у роз'яснення найважливішої для теорії фотографічного процесу проблеми фотографічної чутливості й прихованого фотографічного зображення: вони привели до обґрунтування уявлення про колоїдальну природу прихованого фотографічного зображення. Ленінградським вченим вдалося відразу уникнути помилки німецької школи, яка спочатку вважала приховане зображення атомарним забарвленням [11, с. 257].

Ці роботи спочатку були присвячені задачам, що мали чисто фізичний характер, і входили до циклу досліджень з оптики колоїдальних розчинів з поглинаючими частинками, які були поставлені в 1926 році Т. П. Кравцем у Фізико-математичному інституті АН СРСР. У 1932 році роботи були перенесені до Державного оптичного інституту (ДОІ) – у сектор наукової фотографії.

Об'єктом досліджень на одному з етапів цієї серії робіт стала природно-забарвлена кам'яна сіль. Від вивчення натрію, розподіленого в решітці хлористого натрію, пішов безпосередній перехід до срібла в решітці галоїдного срібла й, у результаті, до проблеми прихованого фотографічного зображення, що зацікавила Т. П. Кравця як керівника лабораторії наукової фотографії.

У 1928 році Т. П. Кравець вперше виступив з доповіддю на цю тему; тут намічена вихідна точка зору, яка полягає в аналогії поведінки кристалів галоїдно-срібних та лужно-галоїдних солей, зокре-

ма, при їх освітленні випромінюванням, яке вони поглинають.

Т. П. Кравець на основі аналогії між фотохімічним забарвленням лужно-галоїдних і срібно-галоїдних кристалів припустив, що при поглинанні світла в них виділяються дрібні частинки срібла. При цьому атомарно розподілений метал коагулює й утворює колоїдальні частинки [13, с.106].

Вивчення кристалів галоїдного срібла чисто фізичними методами було проведено майже одночасно (1930 р.) у лабораторії Т. П. Кравця (М. В. Савостьяновою) і в лабораторії Р. Поля (в Геттінгені). Це вивчення було підготовлено ґрунтовними дослідженнями Поля та його співробітників із забарвлення кристалів лужно-галоїдних солей, основним результатом яких було уявлення про природу й механізм утворення в цих кристалах центрів забарвлення (так званих атомарних центрів або центрів F).

Досліди з кристалами галоїдно-срібних солей, здійснені як у лабораторії Т. П. Кравця, так і Полем у співпраці з Гільшем, показали, що при дії світла вони ведуть себе на перший погляд цілком аналогічно лужно-галоїдним солям. Ця аналогія призвела до цілком природного припущення, що забарвлення галоїдно-срібних солей також обумовлене атомарними центрами (у даному випадку срібла) у решітці галоїдно-срібної солі [14, с. 321].

Однак при більш детальному вивченні властивостей забарвлених галоїдно-срібних солей та врахуванні явищ, що відбуваються у фотографічному шарі, виявилось, що це уявлення не могло пояснити всіх явищ у цих солях.

Інше пояснення було підказане результатами дослідів з оптичних властивостей колоїдальних розчинів, проведених дещо раніше в лабораторії Т. П. Кравця.

Вже перші спостереження із забарвлення кристалічної пластинки бромистого срібла під дією світла, що показали характерні для колоїдальних систем властивос-

ті, дозволили провести аналогію не тільки з атомарно забарвленими лужно-галоїдними солями, але й із колоїдно-забарвленою кам'яною сіллю

Надалі факт виділення при фотохімічному процесі найдрібніших частинок срібла був остаточно встановлений і підтверджений

У 1941 р. В. С. Анастасович та Я. І. Френкель висунули уявлення про механізм утворення центрів прихованого фотографічного зображення, близькі до уявлень Т. П. Кравця. Доповідь на цю тему була зроблена Я. І. Френкелем у квітні 1941 р. на нараді з фотохімії кристалів, що була організована Т. П. Кравцем у Ленінградському університеті. Було висловлено припущення, що первинною стадією утворення центрів прихованого зображення є виникнення центрів F, що утворюють потім комплекси (тобто колоїдні частинки срібла); виникненням екситонів пояснена висока швидкість дифузії центрів F по решітці. Надалі уявлення про утворення прихованого зображення через стадію центрів F висловлювалися також в Англії Мітчеллом (згодом від них він, однак, відмовився) і в СРСР П. В. Мейкляром [14, с. 330].

Початок робіт в Одесі з вивчення оптичних властивостей галогенідосрібних кристалів і фотографічних шарів було покладено у двадцятих роках Е. А. Кириловим, який вивчаючи явище фотоефекту, показав, що при утворенні прихованого зображення первинним актом є звільнення електронів. Надалі у Фізичному інституті Одеського університету створився великий науковий центр на чолі з Е. А. Кириловим, що проводив науково-дослідну роботу в галузях фізики й фізичної хімії, які безпосередньо стосувались потреб фото та кінопромисловості [16]. Роботи цього центру внесли значний вклад у теоретичні уявлення про природу явищ фотохімічного забарвлення кристалів та утворення прихованого зображення.

Шляхом застосування досить чутливого методу диференціального спектрофотометрування була відкрита тонка структура

домішкового центра в разі фотохімічного забарвлення, прихованого зображення й первинних центрів в емульсійних мікрокристалах. Тонка картина була пояснена виділенням вільного срібла спочатку в атомно-молекулярному стані й утворенням колоїдальних частинок шляхом подальшої «коагуляції». Таким чином, ці роботи заповнили прогалину в тлумаченні механізму утворення колоїдальних частинок, показавши, що при виділенні вільного срібла існує поступовий перехід від атомів і молекул до більших агрегатів.

Роботи Фізичного інституту Одеського університету відбувалися в подальшому за планами, координованими між Е. А. Кириловим і К. В. Чибісовим, і полягали, в основному, в широкому використанні високочутливого диференціального спектрофотометричного методу, розробленого у Фізичному інституті Одеського університету Е. А. Кириловим і його співробітниками, які брали участь у дослідженнях, що проводилися групою К. В. Чибісова [17; 18]. Головні напрямки цих робіт склали дослідження домішкового спектрального поглинання фотохімічно забарвлених плівок галогеніда срібла й шарів ліппмановської емульсії, напилення срібла на ці шари, явищ фотохімічного вицвітання забарвлених шарів, спектрального поглинання первинних центрів і центрів прихованого зображення, спектрального розподілу фотоефекту й фотовольтаїчного ефекту та ін. Результати цих досліджень дозволили К. В. Чибісову розвинути послідовну теорію механізму утворення центрів чутливості при дозріванні фотографічної емульсії й дії цих центрів при утворенні прихованого зображення. Основна теза цієї теорії – хімічна єдність трьох стадій фотографічного процесу: дозрівання емульсії, експонування й проявлення; на всіх трьох стадіях протікає окислювально-відновлювальний процес, що веде до утворення вільного срібла [6, с. 8].

Після смерті Е. А. Кирилова в 1964 році роботи за вказаним напрямком не припи-

нилися. Необхідно відзначити також, що ідеї школи Е. А. Кирилова отримали розвиток у роботах і поза стінами Одеського університету, зокрема, в роботах А. Н. Латишева зі співробітниками у Воронежському університеті [19; 8, с. 94]. Інший напрям робіт, що проводились спільно одеськими й московськими вченими, це дослідження хімічної сенсибілізації фотографічних емульсій, еволюції домішкових центрів при хімічному дозріванні емульсій, процесів фотолізу й утворення прихованого зображення й вуалі, домішкової спектральної чутливості [8, с. 95].

Таким чином, одеські фізики, тісно співпрацюючи з представниками наукових кіл Москви та Ленінграду, у галузі наукової фотографії стояли на провідних позиціях не лише в Україні, а й у світі.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Фролова К. А. Научная фотография и её применение. Рекомендательный указатель литературы в помощь лектору / К. А. Фролова. – М.: Знание, 1976. – 32 с.
2. Шахрова М. М. Основы теории фотографических процессов / М. М. Шахрова. – К.: Вища школа, 1985. – 223 с.
3. Яштолд-Говорко В. А. Фотосъёмка и обработка / Всеволод Александрович Яштолд-Говорко. – М.: Искусство, 1965. – 444 с.
4. Чиби́сов К. В. Фотография в прошлом, настоящем и будущем / К. В. Чиби́сов, В. И. Шеберстов, А. А. Слуцкий. – М.: Наука, 1988. – 175 с.
5. Чиби́сов К. В. 125 лет фотографии / Константин Владимирович Чиби́сов // Журнал научной и прикладной фотографии и кинематографии. – 1964. – Т. 9. – Вып. 1. – С. 3–6.
6. Чиби́сов К. В. Очерки по истории фотографии / Константин Владимирович Чиби́сов. – М.: Искусство, 1987. – 254 с.
7. Чиби́сов К. В. Семьдесят лет советской фотографической науки. Исследования теории и технологии фотографических процессов / К. В. Чиби́сов, В. И. Шеберстов // Журнал научной и прикладной фотографии и кинематографии. – 1987. – Т. 32. – Вып. 5. – С. 321–340.
8. Чиби́сов К. В. Советская фотографическая наука / К. В. Чиби́сов, В. И. Шеберстов // Журнал научной и прикладной фотографии и кинематографии. – 1970. – Т. 15. – Вып. 2. – С. 85–119.
9. Раскин Н. М. Жозеф Нисефор Ньепс, Луи Жак Манде Дагерр, Вильям Генри Фокс Талбот / Наум Михайлович Раскин. – Л.: Наука, 1967. – 189с.
10. Документы по истории изобретения фотографии: Переписка Ж. Н. Ниепса, Ж. М. Дагерра и других лиц / [Отв. ред. Г. А. Князев; редакция и вводная статья члена-корреспондента АН СССР Т. П. Кравца]. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 510 с. – (Труды Архива Академии Наук СССР; вып. 7).
11. Кравец Т. П. От Ньютона до Вавилова. Очерки и воспоминания / Торичан Павлович Кравец. – Л.: Наука, 1967. – 448 с.
12. Фомин А. В. Общий курс фотографии / А. В. Фомин. – М.: Лёгкая индустрия, 1975. – 312 с.
13. Вавилов С. И. Творческая работа Государственного Оптического Института / Сергей Иванович Вавилов // Успехи физических наук. – 1945. – Т. XXVII. – Вып. I. – С. 106–117.
14. Савостьянова М. В. О работах Т. П. Кравца и его учеников по скрытому фотографическому изображению / Мария Владимировна Савостьянова // Т. П. Кравец Труды по физике. – М. –Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1959. – 340 с.
15. Храмов Ю. А. Развитие исследований по физике на Украине в физических институтах 1926–1976 г.г. / Храмов Юрий Алексеевич. – К.: ИТФ, 1978. – Ч. I. – С. 5–9. – (Препринт / Академия наук Украинской ССР, Институт теоретической физики; ИТФ – 78 – 144Р).
16. Звіт наданий Культпропу Одеського обласного про стан інституту. – Державний архів Одеської області. – Ф. Р – 4459. – Оп. I. – Справа 11. – Арк. 5.
17. Сводный отчёт о научно-исследовательской работе Одесского Государственного университета им. И. И. Мечникова за 1956 год. – Государственный архив Одесской области (ГАОО). – Ф. Р – 1438. – Оп. 12. – Д. 120. – Л. 32.
18. Сводный отчёт о научно-исследовательской работе Одесского Государственного университета им. И. И. Мечникова за 1957 год. – ГАОО. – Ф. Р – 1438. – Оп. 12. – Д. 140. – Л. 6.
19. Латышев А. Н. К теории тонкой структуры спектров поглощения фотохимически окрашенного галогенида серебра / А. Н. Латышев, М. И. Молоцкий // Журнал научной и прикладной фотографии и кинематографии. – 1969. – Т. 14. – Вып. 4. – С. 264–267.



*Грушицкая И.Б. К вопросу о возникновении и развитии научной фотографии. В статье кратко рассмотрены основные этапы развития классической фотографии, основные направления научных исследований советской фотографической науки. Показана роль, научные связи и основные результаты работы Одесского центра научной фотографии под руководством профессора Е. А. Кириллова.*

*Grushitska I.B. To the question about an origin and development of scientific photo. The article briefly describes the main stages of classic photography, the main research directions of the Soviet photographic science. The role, the scientific communication and the main results of the Odessa center of scientific photography under the leadership of professor E. Kirillov are showed here.*

УДК 94 (629.5)(477)

### БУДІВНИЦТВО НОВИХ ТИПІВ КОРАБЛІВ ДЛЯ ЧОРНОМОРСЬКОГО ФЛОТУ В ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХІХ СТ.

Рижєва Н. О., д-р істор. наук, проф.

(Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського)

*У статті простежується динаміка створення парового металевого флоту. З'ясована специфіка роботи верфей та розглянуті нові типи кораблів Чорноморського флоту.*

Стратегічним завданням сучасного розвитку економіки нашої держави повинна стати системна перебудова однієї з провідних галузей – суднобудування. Протягом ХІХ-ХХ ст. суднобудування займало визначальне місце у промисловому комплексі України. Саме в цей час відбулися кардинальні зміни у конструкціях суден, технічних засобах та матеріалах їх будівництва. Визначення закономірностей появи нових типів кораблів, розкриття проблем, що ставали на шляху впровадження технічних новачків привернули увагу автора даної статі та обумовили звернення до історії змін в галузі у центрі суднобудування другої половини ХІХст. – Миколаєві.

Потрібно визнати, що сучасні дослідники займаються розробкою певних етапів суднобудування [1]. Втім, доцільність проведення наукового аналізу та історичних паралелей, з метою осмислення набутого досвіду, залишаються актуальними.

Кримська війна (1853-1856 рр.) показала необхідність визначення нової концепції суднобудування в Російській імперії.



Бойове ядро Чорноморського флоту в період війни складалося з дерев'яних вітрильних кораблів, тоді як англо-французька ескадра мала у своєму розпорядженні парові кораблі з потужним озброєнням. Досвід війни наочно показав переваги використання парової машини замість сили вітру й вітрил, а також застосування металу замість дерева при спорудженні корпусів кораблів.

На початку 70-х рр. ХІХ ст. (відповідно до угод Лондонської конференції, березень 1871 р.) суднобудування у Миколаєві переходить на новий технологічний рівень – спорудження бойових кораблів із залізним корпусом та повною відмовою від дерева як конструкційного матеріалу [2]. Суднобудівне виробництво потрібно було забезпечити корпусною і броньованою сталлю, спеціальним судновим енергетичним устаткуванням, допоміжними механізмами, без яких унеможливилася побудова і введення в експлуатацію кораблів. Отже, суднобудування в Миколаєві ставало багатопрофільним виробни-