

# СУДОВА ЕКСПЕРТИЗА МАТЕРІАЛІВ, РЕЧОВИН ТА ВИРОБІВ

DOI: <https://doi.org/10.32353/khrife.2018.37>  
УДК 343.98

**Т. Є. Балинян**, провідний науковий співробітник Харківського НДІСЕ, кандидат біологічних наук,  
**Л. М. Дереча**, учений секретар Харківського НДІСЕ, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник  
E-mail: [derecha@hniise.gov.ua](mailto:derecha@hniise.gov.ua)

## СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ КОМПЛЕКСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ МАТЕРІАЛІВ ВОЛОКНИСТОЇ СТРУКТУРИ

*Зазначено актуальність розроблення методики проведення експертизи зі встановлення механізму утворення пошкоджень (хімічних, термічних, механічних, біологічних) матеріалів волокнистої структури, які досить часто призначаються при розслідуванні кримінальних справ різних категорій. Розглянуто питання вирішення низки завдань судової експертизи за допомогою застосування сучасних інструментальних методів, зокрема растрової (скануючої) електронної мікроскопії, що дає можливість виявляти якісно нові мікроознаки об'ємного характеру, мікрорельєф поверхні кінців текстильних волокон і прилеглих до них ділянок.*

*Ключові слова: судова експертиза матеріалів, речовин та виробів, дослідження волокнистих матеріалів і виробів із них, хімічні, біологічні, термічні та механічні пошкодження матеріалів волокнистої природи.*

Важливе значення у справі підвищення ефективності роботи судово-експертних установ має використання сучасних досягнень науки й техніки. Експертне дослідження об'єктів волокнистої природи є актуальним і перспективним для встановлення фактичних даних при розслідуванні справ різних категорій. Об'єкти волокнистої природи належать до предметів повсякденного користування кожної людини, зустрічаються практично в кожній кримінальній ситуації з тяжких злочинів проти особи, є приналежністю злочинця, потерпілого та інших осіб, котрі мають відношення до події та складають елементи її матеріальної обстановки. Об'єкти волокнистої природи, зокрема одяг, безперервно взаємодіють з іншими об'єктами як волокнистої, так й іншої природи. Значна частина злочинів учиняється в умовах активної взаємодії суб'єкта злочину та інших осіб із різними предметами, у результаті чого на одязі, тілі правопорушника чи потерпілого, знаряддях

злочину, предметах злочинного посягання та інших об'єктах, пов'язаних із подією злочину, можуть залишатися різні волокна у вигляді слідів-нашарувань.

Розвиток криміналістичної експертизи волокнистих матеріалів і виробів із них ставить нові завдання, вирішення яких неможливе без усебічного дослідження як текстильних матеріалів, так і самих волокон. Усе більшого значення для розслідування злочинів набуває дослідження пошкоджень одягу в результаті застосування зброя злочину, транспортних засобів тощо та розроблення на основі отриманих результатів експертних методик. Дослідження пошкоджень одягу є одним із основних напрямів експертизи матеріалів, речовин і виробів стосовно об'єктів волокнистої природи.

Серед основних вирішуваних питань судової експертизи волокон і волокнистих матеріалів є питання щодо встановлення механізму утворення їх пошкодження. Так, одним із питань, зазначених у Науково-методичних рекомендаціях з питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень, є питання: «Які пошкодження (механічні, термічні, хімічні) існують на наданому виробі?»<sup>1</sup>.

Експертизи зі встановлення механізму утворення пошкодження (хімічного, термічного, механічного, біологічного) матеріалів, волокон досить часто призначаються при розслідуванні кримінальних справ різних категорій. При цьому диференціація пошкоджень, встановлення механізму їх утворення викликають труднощі та є проблемними. При проведенні експертизи волокнистих матеріалів і виробів із них виникає необхідність аналізу особливостей структури та утворення дефектів як на поверхні, так і всередині волокон. Важливе значення при дослідженні волокон має систематизація виявлених мікродефектів, механічних та інших пошкоджень за видами волокон тощо.

Успішному вирішенню низки завдань судової експертизи сприяє застосування сучасних інструментальних методів, серед яких відповідне місце займає растрова (скануюча) електронна мікроскопія, що дає можливість виявлення якісно нових мікроознак об'ємного характеру (наприклад, за допомогою електронного растрового мікроскопа РЕММА-101А). Як свідчить експертна практика, ці методи є достатньо інформативними для вирішення експертних завдань. Перевага цих методів – висока роздільна здатність електронних оптичних систем і наочність отриманої інформації про волокна. Це дає можливість безпосередньо спостерігати особливості мікроструктури текстильних волокон, проводити фотофіксацію та використовувати фотознімки як ілюстративний матеріал в експертних висновках.

Дослідженню волокон із метою з'ясування змін у структурі волокон, що відбувається в результаті механічної обробки, відбілювання, впливу різних експлуатаційних факторів і зовнішніх умов присвятили роботи такі вітчиз-

---

<sup>1</sup> Про затвердження Інструкції про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень та Науково-методичних рекомендацій з питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень : наказ М-ва юстиції України від 08.10.1998 № 53/5 (зі змінами та допов.). URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/REG3145.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/REG3145.html).

няні та зарубіжні вчені, як К. А. Кострова, С. В. Путінцева, Т. О. Кузьміна, К. В. Ілларионова, В. М. Берегіна, І. А. Єрмилова, С. В. Григор'єв, В. В. Гавриляк та ін.<sup>1</sup>

Незважаючи на широке висвітлення в науковій літературі питань із дослідження текстильних волокон, недостатньо дослідженим залишається питання експертного дослідження пошкоджень матеріалів волокнистої структури, поодиноких волокон зокрема, з використанням растрового електронного мікроскопа. Ураховуючи зазначене, а також відсутність у Реєстрі методик проведення судових експертиз Міністерства юстиції України такої методики, сьогодні його актуальність не викликає сумнівів. У зв'язку з наведеним, відповідно до тематичного плану науково-дослідних робіт науково-дослідних установ судових експертиз Міністерства юстиції України виконується НДР за темою «Розробка методики комплексного дослідження біологічних та інших пошкоджень матеріалів волокнистої структури методами растрової електронної мікроскопії». Виконавці цієї теми НДР – співробітники Харківського НДІСЕ, які мають кваліфікацію судового експерта з правом проведення експертиз матеріалів, речовин та виробів, а також трасологічних, балістичних і біологічних експертиз.

При виконанні НДР здійснювалося збирання матеріалів і проведення експериментальних досліджень із відтворення різноманітних пошкоджень: механічних, хімічних, термічних і біологічних. Приступаючи до мікроскопічного дослідження пошкоджень матеріалів (тканин, трикотажу), у першу чергу, необхідно встановити природу волокон, оскільки характер руйнування за тих самих зовнішніх умов залежить від міцнісних характеристик волокон, їх природи й визначається за формою перерізу. Наприклад, форма бавовняних волокон у поздовжньому напрямі є стрічкоподібною, спіральню скрученою навколо своєї осі, із каналом у центрі, має косу штрихуватість. Волокна вовни мають циліндричну форму та складаються з лускатого (кутикулярного) і кореневого шарів, в остьових волокнах, крім того, є серцевинний канал. Хімічні волокна в поздовжньому напрямі є гладкими, рівномірними за товщиною; форма поперечного перерізу – кругла. Серед різноманітних матеріалів було відібрано найбільш розповсюджені, які найчастіше потрапляють до сфери судово-експертної діяльності.

На зразки матеріалів наносили такі пошкодження:

а) механічні пошкодження:

— утворені в результаті ударно-контактної взаємодії з уражаючими елементами (куля, картеч, дріб та ін.);

<sup>1</sup> Криминалистическое исследование волокнистых материалов и изделий из них. Москва, 1986. Вып. IV. 139 с.; Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи товарознавства виробів». Херсон : Херсон. нац. техн. ун-т, 2014. 112 с.; Характеристика физико-механических показателей хлопковых волокон новых селекционных линий / К. В. Илларионова, В. М. Берегина, И. А. Ермилова, С. В. Григорьев. *Текстильная промышленность*. 2006. № 1–2. С. 16–19; Гавриляк В. В. Ультроструктурні дослідження вовняного волокна за норми та патологічного стоншення. *Біологія тварин*. 2011. Т. 13, № 1–2. С. 71–75.

— для утворення яких використовували ножі (із гострим і негострим лезом; із одно- й двосторонньою заточкою леза, наносилися колото-різани та різани пошкодження);

— для утворення яких використовували леза (гострі та негострі);

— для утворення яких використовували скло (віконне, фарне, пляшкове);

— для утворення яких використовували шила (гострі та негострі);

— для утворення яких використовували викрутки (гострі та негострі);

— для утворення яких використовували ножиці (із гострим і негострим лезом);

— для утворення яких використовували ножі сокири (із гострим і негострим лезом);

— внаслідок розриву (через розтягування руками, зачепи за поверхню, яка виступає);

— від тертя об асфальтове покриття дороги;

— від ударів молотком, кувалдою;

б) хімічні пошкодження, утворені через дію концентрованих сірчаної, азотної, соляної, мурашиної кислот, 80 % фенолу, 10 % розчину їдкого натру;

в) термічні пошкодження, утворені при дії відкритого та закритого вогню;

г) біологічні пошкодження, утворені бактеріями, грибами, комахами, гризунами тощо.

Біопшкодження текстильних матеріалів, викликані мікроорганізмами та продуктами їх життєдіяльності, виражаються забарвленням (появою плям на текстильних матеріалах), дефектами (утворенням здуття на забарвленій поверхні текстильних матеріалів), проникненням мікроорганізмів усередину волокна, погіршенням механічних властивостей (наприклад, зниженням міцності на розрив), утратою маси, зміною хімічних та інших властивостей. Найбільш небезпечним шкідником, який вирізняється здатністю до масового щорічного розмноження й завдає значних економічних збитків, є платтяна та хутрова (шубна) міль. Багато видів жуків-шкіроїдів, які поширені в природі, є шкідниками шкір і хутра. Також трапляються біопшкодження текстильних матеріалів і виробів, утворені ссавцями, а саме: гризунами (щурами, мишами), хижачками (псовими – собаками).

Для проведення експериментальних досліджень усі пошкодження утворювали не менш ніж у трьох повторюваностях і вивчалися в полі зору стерео- та оптичного мікроскопів (волокна із зон пошкоджень). Готували окремі об'єкти – нитки пряжі із зон пошкоджень, які поетапно досліджувалися за допомогою растрового електронного мікроскопа. Ці дослідження були спрямовані на отримання й вивчення об'ємних зображень кінців пошкоджених волокон із метою виявлення надійних у діагностичному аспекті ознак.

Попередньо волокна закріплювалися на спеціальному металевому об'єктоутримувачі за допомогою струмопровідного клею. Зразки напорошувалися платиново-вуглецевою сумішшю з використанням електронно-променевих випаровувачів у вакуумній напорошувальній установці (тиск  $10^{-5}$  мм рт. ст.).

При проведенні досліджень за допомогою растрової електронної мікроскопії виявили особливості будови та мікрорельєф поверхні кінців хімічних волокон. При вивченні пошкоджень волокон, отриманих від гострих і притуплених лез бритви, ножів, скла, викруток, ножиць, шил, сокир, у результаті ударно-контактної взаємодії з уражаючими елементами (куля, картеч, дріб та ін.), при розриві встановлено сукупності ознак, що дозволяють визначити з достатньою надійністю механізм слідоутворення.

Торцеві поверхні кінців волокон із зон пошкоджень можуть бути перпендикулярними осі волокна або під кутом до неї, увігнутими чи випуклими, рівними, гладкими, без слідів-трас або з мікротрасами, що утворені найдрібнішими дефектами діючого, як правило, гострого предмета, які розташовуються паралельно одна одній чи хаотично. Якщо торцева поверхня є нерівною, досліджується загальний вид крайового перерізу, який може бути східцюватим (із виступами та уступами, що чергуються), зубуреним, зигзагоподібним, човновидним, з виступаючими круглястими формуваннями; детально досліджуються елементи мікрорельєфу (конфігурація, локалізація) та інші ознаки.

При дослідженні зони, що безпосередньо прилягає до торця, звертається увага на наявність чи відсутність потовщення, потоншення, сплюснення, формування обідка по всьому колу чи тільки на окремих ділянках, відмічається наявність або відсутність східцюватих зон пошкоджень, елементів розплюшування, роздавлювання, роздроблювання, розчіплювання, стирання та ін. Для пошкоджень від ряду механічних дій характерна значна деформація кінців волокон. У такому разі акцентується увага на характері та ступені деформації, розмірі ділянки за довжиною волокна, на якому тією чи іншою мірою виражені ознаки деформації та зміни структури.

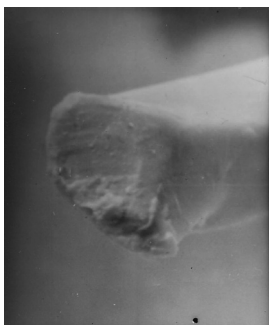
Типовими характеристиками для кінців волокон, розділених під дією гострого ножа із однією заточкою леза при розрізі під прямим кутом, є наявність рівної поверхні торця волокон із паралельними мікротрасами, що залишені найдрібнішими мікрodefектами леза; лінія крайового перерізу торця увігнута під прямим кутом до осі, є потовщення обідка або виражена тенденція до його формування (рис. 1).

Якщо лезо затуплене, торцева поверхня волокон із зони пошкоджень не така гладка, має нерівності на окремих ділянках, мікротраси відсутні, потовщення обідка добре виражене, поряд із типовими для розрізу ознаками з'являється така нова, як східцюватість торцевої поверхні.

Для волокон, розділених гострими ножицями, типовими є трішки увігнута лінія крайового перерізу, тенденція до формування потовщення – обідка, незначні нерівності та складчастість, зморщеність на торцевій поверхні, відсутність мікротрас, але, на відміну від раніше описаних пошкоджень, розпізнаються якісно нові ознаки: мілкоскладчастість і певна сплюсненість у зоні, що прилягає до торця. При дії ножиць, що мають затуплені леза, на торцевій поверхні спостерігається східцюватість (рис. 2).

При розрізі склом виявляється значна деформованість, розтрощеність кінців волокон; поряд із цим зустрічаються кінці волокон із характерними для розрізу ознаками: формування обідка, відносно гладка торцева поверхня,

але мікротраси на торці характеризуються різноспрямованою орієнтацією, хаотичністю. Зовсім інша картина виникає при дії викрутки. Торцева поверхня кінців волокон нерівна, змін у діаметрі волокон (потовщення обідка) не спостерігається, але на поверхні, як правило, є ділянка із значним поглибленням, тоді як край торця є зубчастим або виступаючим. При дії шила відмічається нерівність торцевої поверхні та своєрідне зміщення в один бік кінця волокна.



**Рис. 1.** Волокно, розділене під дією гострого ножа із однобічною заточкою лева при розрізі під прямим кутом



**Рис. 2.** Волокно, розділене ножицями, що мають затуплені лева

При розрубі гострою сокирою звертає на себе увагу наявність на кінцях волокон відносно рівної торцевої поверхні, сплюснення (здавленості) і мілкоскладчастості (рис. 3).



**Рис. 3.** Волокно, розділене при розрубванні гострою сокирою

Характерними для пошкодження волокнистих матеріалів утворенням розриву є розім'яті, розволокненні, сплюснені й хаотично розташовані кінці волокон. Механізм утворення розривів полягає в розтягуванні ниток матеріалів із наступним розривом, унаслідок чого розірвані нитки мають веретеноподібні розволокненні кінці. Кінці волокон, що розділені внаслідок

розтягування (розриву), характеризуються тим, що торцева поверхня перпендикулярна осі волокна, вигнута, з деякими нерівностями; потовщення обідка, змін діаметра по довжині не спостерігається.

При дослідженні інших наведених пошкоджень виявлено певні характерні ознаки кінців волокна, детальний опис яких буде наведено в наступних наукових публікаціях.

Слід зазначити, що експертиза пошкоджень об'єктів волокнистої природи, як і наукові дослідження в цій галузі, неможливі без знань у галузях текстильного матеріалознавства, технології виготовлення волокнистих матеріалів і виробів із них, судової трасології, яка саме й вивчає механізм слідоутворення.

Розвиток розглянутого виду досліджень знаходиться в тісному зв'язку з більш глибоким дослідженням структури об'єкта. Картини пошкоджень, що виникають унаслідок механічних дій на хімічні волокна, зумовлені їх мікроскопічною структурою та мірою упорядкування орієнтації мікромолекул відносно осі волокна.

На цьому етапі дослідження є всі підстави вважати, що обраний напрям наукової розробки є перспективним, оскільки сполучення ознак для кожного виду волокон дає надійний у діагностичному аспекті комплекс показників, які дозволяють диференціювати та встановлювати діючі фактори, предмети та, за наявності бази даних, розробити інформаційно-пошукову систему.

Виявлення й детальне дослідження пошкоджень волокнистих матеріалів (одягу) при комплексному дослідженні експертами-криміналістами та судово-медичними експертами дозволяє ідентифікувати предмет, що спричинив травму людині, порівнювати та співвідносити виявлені на тілі й одязі сліди й пошкодження, правильно їх оцінювати.

При вирішенні питання про вид пошкодження, за відсутності знаряддя пошкодження, експерт має зіставити ознаки, установлені в досліджуваному пошкодженні, із відомими йому ознаками, характерними для різного роду пошкоджень – різаних, колотих, рубаних, колото-різаних та інших, і дійти висновку про можливий вид знаряддя, яким нанесено досліджуване пошкодження.

Проведення комплексів експериментальних досліджень різних за характером пошкоджень різноманітних за волокнистою природою матеріалів дає змогу отримати інформаційний банк даних, можливість диференціювати пошкодження хімічного, механічного, термічного та біологічного характеру, виявляти мікроознаки, що індивідуалізують той чи інший предмет (фактор) дії, впливу, збільшувати потенціал одержання слідової інформації про фактичні дані та обставини події в тих випадках, коли за зовнішньоморфологічними ознаками діагностувати пошкодження неможливо.

Отримані дані свідчать про ефективність обраного напрямку досліджень. Результати проведених досліджень є позитивними для створення оптимальної схеми досліджень, методики мікроскопічних досліджень пошкоджень матеріалів волокнистої природи з метою вирішення діагностичних та ідентифікаційних завдань судової експертизи.

## СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ МАТЕРИАЛОВ ВОЛОКНИСТОЙ СТРУКТУРЫ

*Балинян Т. Е., Дереча Л. Н.*

Среди основных решаемых вопросов судебной экспертизы волокнистых материалов есть вопросы относительно установления механизма образования их повреждений. Экспертизы по установлению механизма образования повреждений материалов довольно часто назначаются при расследовании уголовных дел разных категорий. При этом дифференциация повреждений, установление механизма их образования вызывают трудности и являются проблемными. Успешному решению ряда задач судебной экспертизы содействует применение современных инструментальных методов, среди которых соответствующее место занимает растровая (сканирующая) электронная микроскопия, позволяющая непосредственно наблюдать особенности микроструктуры текстильных волокон, проводить фотофиксацию и использовать фотоснимки как иллюстративный материал в экспертных заключениях. Для выполнения исследований собирали материалы и проводили эксперименты по воспроизведению разных повреждений: механических, химических, термических и биологических. При проведении исследований с помощью растровой электронной микроскопии выявили особенности строения и микрорельеф поверхности концов волокон. При решении вопроса о виде повреждения, при отсутствии орудия повреждения, эксперт должен сопоставить признаки, установленные в исследуемом повреждении, с известными ему признаками, характерными для разного рода повреждений, и прийти к выводу о возможном виде орудия, которым нанесено исследуемое повреждение. Проведение комплексов экспериментальных исследований разных за характером повреждений различных материалов волокнистой природы дает возможность дифференциации повреждений химического, механического, термического и биологического характера, выявления микропризнаков, которые индивидуализируют предмет (фактор) действия, увеличения потенциала получения следовой информации о фактических данных и обстоятельствах события в тех случаях, когда за внешнеморфологическими признаками диагностировать повреждения невозможно. Результаты проведенных исследований являются положительными для создания методики микроскопических исследований повреждений материалов волокнистой природы с целью решения диагностических и идентификационных задач.

**Ключевые слова:** судебная экспертиза материалов, веществ и изделий, исследование волокнистых материалов и изделий из них, химические, биологические, термические и механические повреждения материалов волокнистой природы.

## CURRENT OPPORTUNITIES FOR A COMPREHENSIVE RESEARCH OF DAMAGES ON FIBER STRUCTURE MATERIALS

*Balyanian T. Ye., Derecha L. M.*

Among main issues to be resolved while forensic examination of fibrous materials is the questions of detecting a mechanism of their damage formation. Examinations on detecting a materials damage mechanism are often appointed while crime investigations of various categories. At the same time, a damage differentiation, detecting the mechanism of their creation is difficult and problematic. Successful solve a number of tasks of forensic science the implementation of modern instrumental techniques application, among which scanning electron microscopy takes a relevant place that makes possible to directly observe the microstructure features of textile fibers, to make photographic evidence and to use photographs as illustrative material in expert conclusions. For performing research, materials were collected and experiments were performed to reproduce various mechanical, chemical, thermal and biological damages. While performing research using scanning



*electron microscopy, features of the structure and microrelief of the surface of the ends of fibers were revealed. While detecting damage type in default of damage instruments a expert should compare signs established of investigated damage with known signs typical for various kinds of damage and to reach a conclusion about possible type of used instrument for investigated damage. Performing complexes of experimental investigations of various damage types of different fibrous materials enables differentiation of chemical, mechanical, thermal and biological damages, detection of micromarks that individualize the object (factor) of action, increase of the potential for obtaining trace information about actual data and circumstances of the event in cases where it is impossible to diagnose the damage by external morphological features. Results of performed researches are positive for the creation of the methods of microscopic investigations regarding materials damage of fibrous nature in order to perform diagnostic and identification tasks.*

*Keywords: forensic examination of materials, substances and products, investigation of fibrous materials and products from, chemical, biological, thermal and mechanical damage of fibrous materials.*

DOI: <https://doi.org/10.32353/khrife.2018.38>  
УДК 543.544

**Н. Ш. Халилова**, заведующая лабораторией Республиканского центра судебной экспертизы при Министерстве юстиции Республики Узбекистан, кандидат фармацевтических наук

E-mail: [sudex@minjust.gov.uz](mailto:sudex@minjust.gov.uz),

**Н. В. Кораблева**, ведущий эксперт Республиканского центра судебной экспертизы при Министерстве юстиции Республики Узбекистан, кандидат химических наук,

**В. А. Ветрова**, старший эксперт Республиканского центра судебной экспертизы при Министерстве юстиции Республики Узбекистан,

**М. У. Абдуллаева**, ассистент Ташкентского фармацевтического института при Министерстве здравоохранения Республики Узбекистан, кандидат фармацевтических наук,

**З. У. Усмоналиева**, заведующая кафедрой Ташкентского фармацевтического института при Министерстве здравоохранения Республики Узбекистан, кандидат фармацевтических наук, доцент

## ЭКСПЕРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОКОЛИЧЕСТВ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВ И ПРЕКУРСОРОВ

*Приведена методика криминалистического исследования микроколичеств некоторых наркотических средств, психотропных веществ, прекурсоров и ядовитого вещества – скополамина при помощи хромато-*