



<sup>23</sup> Radiation curing conference. — Atlanta (USA). — 1974. — P. 47, 49, 52.

<sup>24</sup> Mesrobian R. B. 1974 wasyear of progress for radiation curing technology // Paperboard Packang. — 1975. — V. 60, № 9. — P. 74, 75, 78, 80.

<sup>25</sup> Пат. 5494945 США, МКИ<sup>6</sup> В 32 В 9/04; С 08 F 2/50. Radiation-curable silicone-release compositions with high and controlled release values / Kidow W. E., Nguyen T. V., Lee T. V. (США); Avery Dennison Corp. — № 439477; Заяв. 11.05.95; Опубл. 27.02.96.

<sup>26</sup> Пат. 5527578 США, МКИ<sup>6</sup> А G1 F 13/02; В 32 В 9/04. Radiation-curable vinyl/silicone-release coatings / Mazurec M., Kanther S. S., Everacts A. I.; Minnesota Mining and Manufacturing Co. — № 304424; Заяв. 12.09.94; Опубл. 18.07.96.

<sup>27</sup> Пат. 5562992 США, МКИ<sup>6</sup> В 32 В 8/04; С 08 F 2/48. Radiation-curable silicone-release compositions and coated articles / Kidon W. E., Hilston M. D., Nguyen T.; Avery Dennison Corp. — № 437048; Заяв. 10.05.95; Опубл. 08.10.96.

<sup>28</sup> Пат. 5593776 США, МКИ<sup>6</sup> В 23 В 27/04; 27/20. Radiation-curable compositions containing vinyl ether functional polyorganosiloxanes / Glover S., Bujanowski V., Ziemelis M., Skinner M., Homan G., Perz S., Connady J.; Dow Corning Corp. —

№ 194283; Заяв. 08.02.93; Опубл. 14.01.97.

<sup>29</sup> Milles G. Silicon Systems unter besonderer Berücksichtigung strahlen vernetzender Beschichtungen // Coating. — 1997. — В. 30, № 7. — S. 240, 242–244.

<sup>30</sup> Пащенко А.А., Свицерский В.А. Грибна корозія силікатів і кремнійорганічних сполук // Вестр. АН УССР. — 1983. — № 5. — С. 33–37.

<sup>31</sup> Бобкова Т. С., Злочевская И. А., Рудакова А. К., Чукунова Л. М. Повреждение материалов и изделий под воздействием микроорганизмов — М.: Из-во Моск. Ун-та, 1971. — 116 с.

<sup>32</sup> Байгожин А. Прививка биологически активных соединений к поверхности оптических материалов // Успехи химии. — 1980. — Т. 49, № 11. — С. 2241–2254.

<sup>33</sup> Пащенко А.А., Свицерский В.А. Особенности взаимодействия микроскопических грибов с дисперсными материалами // Тез. докл. VIII Всесоюз. конф. по коллоидной химии и физико-химической механике. — Ташкент: Ташк. политехн. институт. — 1983. — С. 53.

<sup>34</sup> Adamo A. M., Giovannot M., Magandda G., Zappalo M. Plossi., Rocchetti F., Rossi G. // Restaurator. — 1998. — V. 19, № 1. — P. 41–59.

УДК 621.397

**В'ячеслав Петров, Олексій Онищенко, Андрій Крючин,  
Семен Шанойло, Ігор Косяк**

## ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВВЕДЕННЯ ДО НАУКОВОГО ОБІГУ ЗВУКОВОЇ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ

*Приведено описання оптико-механического цифрового неразрушающего воспроизведения звука с фонографических цилиндров Эдисона. Определены преимущества разработанной системы перед традиционными пьезоэлектрическими, магнитоэлектрическими системами, а также чисто оптическими. Приведены результаты экспериментальных исследований воспроизведения звука с фонографических цилиндров.*

Інформація, записана на фонографічних циліндрах Едісона, має велику культурну та історичну цінність. Впродовж майже півсторіччя фонограф Едісона залишався чи не єдиним засобом запису звуку. Порівняно невеликі габарити фонографів дозволяли проводити записи в численних етнографічних експедиціях у різних кутках світу. В Україні вчені-етнографи користувалися фонографами для запису звуку з початку ХХ ст. і до кінця 40-х рр. На фонографічних циліндрах зберігаються записи голосів діячів науки і культури, народних митців цілої епохи. В музеях світу зберігаються десятки тисяч оригінальних воскових циліндрів та їх копій. В Європі найбільші колекції фонографічних циліндрів (та їх копій) зібрані в Берлінському і Віденському фонографічних архівах. В Україні унікальні колекції зберігаються в Національній бібліотеці України ім. В. І. Вернадського, Інституті етнографії і фольклористики ім. М.Т. Рильського Національної академії наук України, в культурних установах і наукових інститутах Львова, а також в приватних колекціях.

М'яка поверхня фонографічних циліндрів, що легко деформується під дією тиску, дозволила досить

якісно записати звук гострою голкою (з половою частот до 7–9 кГц), але ця властивість фонографічних циліндрів не дозволяє здійснювати багаторазове відтворення інформації без погіршення її якості. Крім того, треба враховувати, що поверхня фонографічних циліндрів вражається мікроорганізмами, які псують записану у вигляді мікрорельєфу звукову інформацію, досить крихкі циліндри легко б'ються, що приводить до повного знищення інформації.

Єдиний шлях введення до наукового обігу інформації, записаної на фонографічних циліндрах, полягає у здійсненні перезапису звуку з них на сучасні носії інформації. Такі спроби почалися водночас з появою перших платівок і робились чисто механічними засобами: деформації поверхні циліндру переносилися на поверхню платівки за допомогою досить складної механічної системи.

За останні двадцять років було розроблено понад двадцять систем (п'єзоелектричних і магнітоелектричних) для якісного відтворення звуку з фонографічних циліндрів Едісона. Досить детальна інформація про розробки останніх років наведена в базі даних, створеній Christer Hamp (<http://home5.swipnet.se/~W-56154/phonol>). Завдання розробників сучасних систем відтворення звуку з фонографічних циліндрів полягає в розробленні неруйнівних систем високоякісного відтворення звуку. Виконання цього завдання ускладнюється тим, що більшість фонографічних циліндрів вже неодноразово відтворювалася традиційними методами, в основу яких покладено поступове деформування записаного рельєфу. Тому порівняння різних методів, що застосовувались для відтворення звуку, через тривалий проміжок часу може бути некоректним.



## I. Проблеми збереженості архівної спадщини: історія та сучасність

Великі потенційні можливості щодо неруйнівно-го відтворення звуку з фонографічних циліндрів мають оптичні методи, безконтактність яких забезпечує повне збереження і недоторканість записаної інформації. Однак розроблення оптичних методів відтворення звуку з фонографічних циліндрів пов'язане з великими труднощами, які не дозволяють отримати якісний звук завдяки високому рівню шумів, пов'язаних з оптичною неоднорідністю поверхні фонографічних циліндрів<sup>1</sup>.

На наш погляд, найкращі результати може дати поєднання механічних та оптичних методів, в яких профіль поверхні циліндра зондується еліптичною голкою, близькою за формою до тієї, якою здійснювався запис, а величина пересувань голки визначається оптичними методами.

### ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ НЕРУЙНІВНОГО ВІДТВОРЕННЯ ЗВУКУ

Розробляючи систему відтворення звуку з фонографічних циліндрів, необхідно вирішити головне завдання: високоякісне відтворення звуку без щонайменшого пошкодження інформаційної поверхні циліндра. В запропонованій нами системі<sup>2,3</sup> ця проблема вирішується двома шляхами:

— коливання голки системи відтворення звуку не використовується для безпосереднього отримання звуку, а вимірюється з високою точністю (~0,04 мкм) інтерферометричними методами, тобто вимірюється амплітуда профілю звукової доріжки. Статичне навантаження на голку при цьому зменшено в декілька разів порівняно з навантаженням, яке застосовується в системах п'єзоелектричного та електродинамічного читування;

— зменшення динамічного навантаження на поверхню звукової доріжки досягнуто за рахунок зниження швидкості обертання фонографічного циліндра в 25-30 разів. Це дозволяє зменшити динамічне навантаження на поверхню в 100-200 разів.

Висока якість відтворення фонограм досягнута завдяки високій точності оптичних інтерферометричних датчиків та новій технології комп'ютерного оброблення сигналів. Використання комп'ютерного оброблення сигналів виключає необхідність повторення процесів відтворення з метою вибору оптимальної швидкості обертання циліндру, що відповідала б тій, на якій було зроблено запис звуку. Це також значно зменшує імовірність пошкодження циліндрів під час їх відтворення.

Визначені принципи побудови системи відтворення звуку з фонографічних циліндрів були реалізовані в спеціально розробленому устаткуванні. Для зменшення впливу механічних вібрацій на рух голки в процесі читування оптико-механічний блок установки розміщений на аеростатичних амортизаторах, які, в свою чергу, розташовані на спеціальному фундаменті, відокремленому від каркаса корпусу. Обертання фонографічного циліндра здійснюється на аеростатичному шпинделі спеціальною системою з оптичним датчиком контролю швидкості, який забезпечує утримання визначеної швидкості з точністю 0,01%. Пересування фонографічного циліндра відносно звуко-

знімача також здійснюється на аеростатичній направляючій.

### ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕЗАПИСУ ВОСКОВИХ ЦИЛІНДРІВ

Процес перезапису з фонографічних циліндрів на компакт-диск складається з трьох основних етапів:

- цифрове зняття та запам'ятовування профілю звукової доріжки;
- комп'ютерне оброблення сигналу профілю;
- створення образу компакт-диска та запис інформації на компакт-диск.

Робота безпосередньо з фонографічним циліндром здійснюється тільки на першому етапі. Шляхом повільного обертання при осьовій подачі циліндру виконується його розгортка. Профіль звукової доріжки при цьому відслідковується з допомогою голки спеціальної еліптичної форми, з якою жорстко зв'язаний оптичний елемент вимірювального плеча інтерферометра. Коливання оптичного елемента відповідає профілю звукової доріжки, вимірюється з дискретністю 0,04 мм і заноситься до комп'ютера.

Для отримання звуку виконується обчислення похідної швидкості вимірювання профілю звукової доріжки. Цей перетворений інтерференційний сигнал, що поступає з частотою дискретизації 4 кГц, конвертується до частоти вибірки 22 кГц, і все подальше комп'ютерне оброблення сигналу здійснюється саме з цією частотою дискретизації.

Першим етапом оброблення сигналу є вибір оптимальної швидкості відтворення звуку, що досягається шляхом зміни кроку вибірки за незмінної її частоти.

Наступним кроком в обробленні сигналу є усунення імпульсних завад та широкополосних шумів, які викликані тріщинами, подряпинами та іншими пошкодженнями поверхні циліндра під час його зберігання.

Для усунення імпульсних завад (щиглі, тріск тощо) використовується програмне оброблення, в основу алгоритму якого покладено нелінійний детектор, що реагує на швидкість зміни рівня сигналу. Регулюючи програмно рівень порогу детектування сигналів похідних напруг, досягаємо оптимального відновлення сигналу від імпульсної завади.

Широкополосний шум усувається програмою, алгоритм роботи якої базується на наступному. Програмно на базі дискретного перетворення Фур'є вимірюється спектр фрагмента сигналу, прочитаного з циліндра в тому місці, де немає корисного сигналу. За обвідною спектра розраховується особливий цифровий фільтр, через який пропускають сигнал і ослаблюють шумову складову сигналу.

Таким чином отримується три види відтворених фонограм:

- інструментальний звук;
- звук з усуненими імпульсними завадами;
- звук з задавленим широкополосним шумом.

Далі з цих звукових файлів за стандартними методиками в комп'ютері створюється образ компакт-диска, і інформація на відповідному обладнанні з комп'ютера переписується на компакт-диск.



## ПРАКТИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ

На створеному обладнанні в 1996–1999 рр. виконувався перезапис колекцій фонографічних циліндрів, які зберігаються в наукових установах Києва.

Разом з працівниками Інституту мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М. Т. Рильського НАН України переписана частина колекції (більш 100 циліндрів) українського фольклору, створені страхові копії на компакт-дисках.

Спільно із працівниками Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського повністю переписана колекція єврейського музичного фольклору. Всього переписано понад 1000 циліндрів. Після первинного цифрового оброблення, яке включає в себе вибір оптимальної швидкості відтворення звуку, усунення дефектів, пов'язаних з пошкодженням окремих звукових доріжок, інструментальний звук був записаний на компакт-диски. Загальна тривалість звучання обробленого матеріалу складає близько 50 годин.

## ВИСНОВКИ

1. Єдиним засобом збереження інформації, яка записана на фонографічних циліндрах, та введення

її до наукового обігу є перезапис її в цифровій формі на сучасні носії інформації.

2. Запропоновано і реалізовано новий неруйнівний метод, який дозволяє здійснювати перезапис інформації в цифровій формі з фонографічних циліндрів Едісона.

3. Найбільш доцільно доповнювати фонограми, відтворені з циліндрів Едісона, графічною, текстовою та відеоінформацією про авторів і виконавців записів, а також про місця, в яких ці записи зроблені.

Автори висловлюють щиру подяку працівникам Інституту проблем реєстрації інформації НАН України, які брали участь в розробленні системи відтворення звуку з фонографічних циліндрів Едісона.

## Примітки

<sup>1</sup> Asakura T. et al. Reproduction of sounds from old wax phonographic cylinders using the laser-beam reflection method // Proc. of the IEEE-IECEJ-ASJ International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing. — 1986. — P. 493–496.

<sup>2</sup> Petrov V. V., Onyshchenko O. S., Kryuchin A. A., Shanoylo S. M., Ryabokon I. P. Optomechanical method of Edison cylinders sound reproduction // Proc 102 nd AES Convention. — Munich: 1997. — March 22–25. — An Audio Eng. Soc. Preprint 4491 (M4).

<sup>3</sup> Petrov V. V., Kryuchin A. A., Shanoylo S. M. et al. Optomechanical method of sound reproduction from Edison cylinders // Proc. SPIE. — 1997. — V. 3055. — P. 218–224.

УДК 930.251

**Володимир Тарасов**

## ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБЕРЕЖЕНОСТІ ДОКУМЕНТІВ АРХІВНОГО ФОНДУ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ І ШЛЯХИ ЇХНЬОГО ВИРІШЕННЯ

*Освещены аспекты реформы архивного дела в области обеспечения сохранности документов, которая проводится в Российской Федерации.*

Проблема забезпечення збереженості документів — одна з найважливіших і актуальних у діяльності архівних установ Росії. У резолюції науково-практичної конференції «Архіви на службі особи, суспільства, держави», організованої Росархівом у жовтні 1998 року в зв'язку з 80-річчям державної архівної служби Росії, особливо наголошено на пріоритет цього напрямку, від стану справ якого залежить збереженість найважливішої складової частини історико-культурної спадщини народів Російської Федерації, інформаційного потенціалу держави і суспільства, що забезпечує наступність культурно-історичних традицій, культурний, науковий і технічний прогрес. Здійснені в нашій країні демократичні перетворення дозволили реформувати архівну справу, розробити нове законодавство про Архівний фонд Російської Федерації, в основі якого — турбота про збереження документальної спадщини народів Росії. Після прийняття в 1993 році «Основ законодавства Російської Федерації про Архівний фонд Російської Федерації й архіви» глибше пророблення ці проблеми одержали в підготовленому Росархівом і поданому до Уряду Російсь-

кої Федерації проекті Федерального закону «Про внесення змін і доповнень до Основ законодавства...». З метою правової охорони документів відповідні зміни внесені до Кримінального кодексу Російської Федерації, у встановленому порядку подано пропозиції про внесення статей, що визначають відповідальність за порушення архівного законодавства, до Кодексу Російської Федерації про адміністративну відповідальність. Законодавчі норми, прийняті на федеральному рівні, одержали свій розвиток і конкретизацію в законодавчих актах суб'єктів Російської Федерації. Зокрема, позитивну оцінку колеґії Росархіву одержала правозахисна практика архівних установ Омської області в частині забезпечення збереженості документів обласного архівного фонду.

У ході реалізації нової державної політики в архівній справі значно збільшився обсяг документів Архівного фонду Російської Федерації. До його складу увійшли документи колишнього Архівного фонду КППРС, ліквідованих союзних міністерств і відомств. Загальний обсяг документів Архівного фонду Російської Федерації, що зберігаються в державних і муніципальних архівах системи Росархіву, складає 193,0 млн. од. зб., з них 40,0 млн. найцінніших знаходиться у федеральних державних архівах, шість з яких віднесено до особливо цінних