

Димитрије Бужаровски

Основи на дигиталното архивирање
на звукот

*ИРАМ
2002*

Содржина:

Вовед	.....3.
Историјата на дигиталното архивирање на звукот	.....4.
Собирање на примарните и секундарните податоци	.....6.
Микрофоните и дигитализацијата	..... 8.
Хардверот за снимање и обработка на звукот	..... 9.
Носачите	.....10.
Редукција на податоците	.....12.
Конверзија на аудио податоците	.....14.
Преслушување	.....16.
Базите на секундарните податоци	.....17.
Климатските и просторните услови	.....18.
Економските фактори	.....19.
Задачите на архивите (етиката на архивирањето)	.....20.
Перспективите за научна анализа	.....20.
Користена и цитирана литература	.....22.

Вовед

Главната мисија при изработката на овој текст беше тој широко да го афирмира проблемот на дигиталното архивирање на звучното културно наследство. Веќе нема никакви дилеми дека дигиталниот формат на звучното културно наследство е пресуден, како за долготрајноста на архивираниите материјали, така и за идната глобална културна комуникација. Затоа ИРАМ се зафати со изработка и дистрибуција на оваа брошура, со цел таа да дојде до сите институции и поединци во Република Македонија, кои на било кој начин се поврзани со обработката на звукот.

Преку неа ние сакавме да споделиме некои од искуствата од проектите на ИРАМ, но и искуствата на Фонограм архивот при Академијата на науките од Виена, главно презентирани во бројните трудови на неговиот раководител, д-р Дитрих Шулер.

Основниот поттик за изработката на овој труд, што делумно се одрази и во неговата структура, го изведовме од документот посветен на стандардите и стратегиите во заштитата на звучното наследство (IASA 2001), издаден од техничкиот комитет на JACA во септември, 2001 година. Поаѓајќи од овој документ ги надоградивме сознанијата презентирани во теориските трудови на д-р Шулер и на крајот, сето тоа го надолнивме со сопствените искуства, односно коментари.

Трудот беше конципиран да одговори на повеќе цели:

- да послужи како упатство за употреба на меѓународните стандарди, искуства и стратегии во областа на дигитализацијата на звучното културно наследство;
- да информира за основните елементи на аналогната и дигиталната технологија за обработка на звукот, кои се битни во процесите на архивирање;
- да се осврне, односно да ги коментира теориските проблеми врзани со дигиталното архивирање на звукот.

Имајќи ја предвид мисијата на трудот - тој да го афирмира проблемот кај пошироката јавност - сметавме дека на самиот почеток е потребно да се осврнеме на вокабуларот, односно дефиницијата на термините кои натаму ќе бидат користени. Ова добива особена важност, кога ќе се има предвид потребата од градење на македонска терминологија во оваа област. Оваа задача беше започната со издавањето на глосарот со технички термини од областа на обработка на звукот (Бужаровски 2002).

Пред да му пристапиме на разгледувањето на проблемот ќе ги цитираме дефинициите на основните термини кои се користат во дигиталната технологија, кои ги извлековме од споменатите препораки на JACA (IASA 2001). Овој дел од нивниот текст ќе го претставиме со одредени скратувања и адаптации по што ќе следат нашите коментари.

"Звукот е континуирана варијација на воздушниот притисок која може да биде претставена преку *сигнал*, кој ќе се чува како *примарна информација на носач*, користејќи посебен *формат за снимање*. Сигналот може да биде претставен во *аналогна* или *дигитална* форма.

Аналоген значи континуирана репрезентација на варијациите на бранот што алтерира во време, додека дигитален значи испрекинатото претставување на вредностите преку бројки. Дигиталниот сигнал содржи секвенца од моментни амплитудни мерења, кои се семплирани во еднакви моменти од времето (*честота, односно фреквенција на семплирање*) и се изразува преку *бинарен* код. Тој е означен во делови кои се наредени во вид на чекори.

Процесот со кој аналогниот сигнал се заменува со дигитален се нарекува *дигитализација*. Презицноста на амплитудната резолуција е дефинирана од бројот на битовите кои се користат во системот на дигиталното процесирање. Бројот на битови се нарекува *дигитална должина на зборот* (digital word length) на семплот.

Системите што процесираат аналогни сигнали се карактеризирани преку ширината на лентата (*фреквентниот опсег* кој можат да го користат). Еквивалентот на аналогната ширина на лентата кај дигиталниот сигнал е одреден од честотата на семплирање - максимално можната фреквенција која е малку помала од половината на честотата на семплирање.

Во зависност од тоа каде се чува сигналот, односно дали носачот е основан врз магнетна, оптичка или механичка девијација на одредена површина, говориме за: *магнетни, оптички, магнетно-оптички* или *механички носачи*. Магнетните и оптичките носачи се користат кај аналогните и дигиталните сигнали, механичките носачи во вид на

цилиндри и плочи се користени само за аналогни сигнали, додека магнетно-оптичките се користат исклучиво за дигитално снимање. Металните *матрици - негативи (татковци), позитиви (мајки) и отпечатоци (синови)*, се користат за производство на механички носачи, за Це-Де и Ди-Ви-Ди.

Носачите не можат да се читаат без соодветни апарати - *хардвер*. Носачот и хардверот чинат *систем*. Застареноста на системите се должи главно на пазарните законитости во производството и поддршката на хардверот.

Заради ограничениот век на траење на носачите и хардверот, заштитата на звучното наследство може да се оствари единствено преку копирање на содржините од старите на нови носачи. Терминот *копирање* се употребува кај сите видови на трансфер на содржината; *освежување* се употребува кај копирањето на дигиталните податоци, со што се задржува дадениот формат на досието, носачот или структурата на хардверот; и терминот *миграција* се употребува за копирање на дигиталните податоци, вклучувајќи ја промената на форматот на досието, и/или носачот, и/или хардверот."

Треба да се има предвид дека овие дефиниции се поттикнати повеќе од практични одошто од теориски побуди. Од друга страна, овој документ е настанат како еден обид за компромис на различните гледишта на членовите на овој комитет. Затоа, во прилог би додале уште неколку коментари.

Така, кон акустичката дефиниција на звукот како континуирана варијација на воздушниот притисок, ние мораме да ја додадеме и психоакустичката, бидејќи само еден мал дел од континуираните варијации на воздушниот притисок (за нас во оптималните граници меѓу 16Hz и 20kHz) се доживува како звук. Звукот како категорија која се однесува исклучиво на човекот, се перцепира и доживува низ сложени психички механизми, кои им даваат различни толкувања на двете акустички компоненти на звукот: фреквенцијата и амплитудата. Оттаму, доживувањето на звукот носи низа индивидуални особености и ова подеднакво се однесува и на природниот и на снимениот звук. Затоа, секое снимање и преслушување на звукот гради своја естетика, односно естетика на оној што го снима или го слуша снимениот звук.

Засега, не навлегувајќи во акустичката и психоакустичката разработка на феноменот *звук*, упативме на оваа разлика заради нејзиното значење во архивирањето. Според утврдените стандарди, задача на архивирањето е звукот да се сочува во неговата акустичка, а не во неговата психичка форма. Оваа задача битно се одразува на одредувањето на методологијата и технологијата за снимање и обработка на звук и ние на ова прашање постојано ќе му се навраќаме.

Имајќи ги предвид различните аспекти кои се поврзани со дигиталното архивирање на звукот, ја одредивме и структурата на овој труд, кој ќе ги содржи следните поглавја за:

- историјата на дигиталното архивирање на звукот
- собирање на примарните и секундарните податоци
- микрофоните и дигитализацијата
- хардверот за снимање и обработка на звукот
- носачите
- редуција на податоците
- конверзија на аудио податоците
- преслушување
- базите на секундарните податоци
- климатските и просторните услови
- економските фактори и
- задачите на архивите (етиката на архивирањето)
- перспективите за научна анализа

Историјата на дигиталното архивирање на звукот

Историјата на дигиталното архивирање на звукот е врзана со фонографските архиви, како специјализирани институции за овие специфични артефакти. Фонографските архиви се појавуваат истовремено со појавата на фонографите, првите машини кои овозможувале архивирање на звукот, најнапред на фолии (во 1887 година Едисоновиот Tinfoil phonograph) кои потоа ќе прераснат во восочни цилиндри. Токму затоа импресионира појавата на првиот архив формиран при Кралската академија на науките во Виена во 1899 година. Набрзо по овој архив ќе се формираат и архивите во Берлин во 1900 година и во Петерсбург во 1902 година (Schüller 1996c). Натомошната историја на архивите ќе биде директно врзана со развитокот на машините и носачите на звук, (Schüller 1992b:509,10) за кој поопширно ќе се осврнеме кога ќе говориме за нив.

Првиот системски приод кон прашањата на проблемите на аудио и подоцна видеото го наоѓаме во извештајот на Пикет и Лемко од 1959 година (Pickett, Lemcoe Preservation and Storage of Sound Recordings, според Schüller 1994c). Всушност она што набрзо се сфатило е дека архивирањето на звучните материјали е многу посложено од архивирањето на текстови (Schüller 1996c:102). Текстовите практично постојат во зачувана форма повеќе од 4000 години (Schüller 1996a:131). Кај нив може да отпаднат делови, на пример букви, па и цели зборови, без влијание на крајното реставрирање на содржината. Отпаѓањето или оштетувањето на делови кај аудио, односно видео материјалите доведува до трајно губење на значењето на творбата, која не може да се реставрира.

Следната етапа во дефинирањето на нормите за преснимувањето на материјалите, која е една од клучните активности во фонографските архиви ја означува Вилјам Сторм (William D. Storm) кој уште во 80-тите се залага за точно, проверливо и објективно преснимување (Schüller 2001a:1014). На овој начин е елиминиран субјективниот пристап, односно психичкиот критериум, во просудувањето на квалитетот на преснимениот материјал. Единствено релевантен критериум е акустичкиот и неговата регистрација преку соодветниот хардвер (апаратура).

Брзиот развој на дигиталната технологија во 80-тите ќе актуелизира повеќе прашања околу стандардите за архивирање, особено во периодот 1989/90 кога ќе започне расправата околу стратегиите за дигитализацијата на звукот (Schüller 1992c). Од друга страна, малиот капацитет на хардверот во тоа време, како за процесирање на аудио сигналот, а уште повеќе за чувањето и преносот, ќе го отвори и прашањето за редуцираните формати, односно дигиталните формати во кои се елиминира дел од податоците заради намалување на големината на досиејата. За овие прашања посебно се заинтересирани радио станиците кои во тоа време се подготвуваат за премин во снимањето и емитувањето на програма на дигитални формати. Затоа клучна улога, во почетокот на 90-тите години, игра Работната група на унијата на германските радија и телевизии предводена од Албрехт Хефнер (Albrecht Häfner, Arbeitsgruppe ARD). Уште тогаш оваа група категорично застанува против редуцијата во архивирањето, наспроти редуцијата во емитувањето. Архивираниот или снимениот материјал треба да се чува во неговата изворна целина, а во емитувањето, заради проблемите со преносот, можат да се користат редуцираните формати (Schüller 2001c). Истовремено, тие ќе го постават и стандардот дека треба да се избегнува снимањето во редуцирани формати.

Во дефинирањето на дигиталните стратегии посебна улога ќе одиграат и конференциите организирани од Здружението на германските тонски сниматели. Уште во првиот извештај за конференцијата во 1992 година (Schüller 1992c) се гледаат контурите на идните проблеми. Согледувајќи го дигиталниот медиум како вечен, односно дигиталната архивација како "пат кон вечноста" на оваа конференција се расправа за:

- дигитално архивирање
- проблемите на форматите (особено редуцираните)
- проблемите на носачите
- проблемите на трансферот (комуникацијата)
- проблемите на пребарувањето.

По две години на конференцијата на истото Здружение се прави чекор натаму. Во вториот извештај (Schüller 1994a) Шулер веќе укажува на некои промени во разбирањето на минливоста и на аналогните и на дигиталните носачи, односно нивната краткотрајност. На овој начин и дигиталните носачи, гледано во подолг временски период, стануваат загрозени. Така, патот кон вечноста добива нова димензија во постојаната миграција на податоците од едни во други носачи, односно од стари кон нови формати. Потребата за трансмиграција на податоците, подоцна доведува до концептот дата-миграција (Schüller 1994a:857).

Дата-миграцијата неминовно ќе бара и проценка за количеството на информации кои ќе треба да мигрираат меѓу хардверот и носачите и затоа во овој период ќе започнат и првите проценки за количеството на материјалот кој треба да се архивира (Schüller 1994a:859).

Овие приближни проценки ќе бидат корегирани во третиот извештај од конференцијата на ова здружение каде се изнесува дека количеството на снимен звучен материјал во 1996 година е проценето на 50-60 милиони часови (Schüller 1996b:732). Имајќи предвид дека дел од овој материјал се копии вкупното количество може да се редуцира на 40 mh. Според дигиталните стерео стандарди од тоа време што значи чување на копии, во формат од 44,1 kHz со 16 битна резолуција, би било потребно 25-30 петабајти простор за сместување на целиот материјал. Порастот односно појавата на нови материјали е проценета на 5-10% годишно (Schüller 1996b:732).

Имајќи предвид дека целта на нашиот труд не е да се занимаваме со глобалните проблеми на дигиталното архивирање, туку да ја најдеме врската со состојбата кај нас,

ние ова прашање нема да го разработуваме натаму. Деликатноста на проценката на вкупниот аудио материјал кој е создаден во еднаесетте декади од појавата на снимањето на звукот, пред сè произлегува од немањето комплетни податоци, особено од неразвиените средини, но и од експлозијата на новото творештво кое ги користи новите компјутерски технологии и се пласира преку Интернет. Проценките за појавата на неколку терабајти нова музика дневно на Интернет се однесуваат само на музичкото творештво. Треба да се има предвид дека фонографските архиви се грижат за заштитата на сите артефакти и документи врзани со звучниот феномен. Тие неколку терабајти многу наскоро може да станат петабајти, имајќи го предвид растежот кој се мери во геометриска прогресија.

Во споменатиот трет извештај покрај овие проблеми се обработени и некои други прашања. Во него дефинитивно е скршена заблудата, која може да се чуе кај нас и до денес, дека дигиталниот формат не звучи толку автентично колку што звучи во аналогниот формат. Веќе во ова време дигиталната технологија за процесирање на звукот, не само што ја надминува аналогната во квалитетот на репродуцираниот звук, туку стигнува дотаму што овозможува подобрување и на оригиналните аналогни снимки (Schüller 1996b:733).

Следната битна одредница се однесува на дигитализирањето на историските снимки, односно снимките од цилиндри и плочи, за кои се предлага нов стандард од 96kHz со 24b (Schüller 1996b:735). Овој стандард е прифатен од Фонограм архивот во Виена, и на него се работи и во моментов, без разлика што и тогаш, а и денес, стандардната опрема за читање и репродукција на дигитален сигнал не може да работи според овој стандард. Во прво време овој стандард се однесува само на процесот на дигитализација, при што поголемата резолуција на снимениот материјал, овозможува попрецизни корекции и отстранувања на сите пречки од механичка и друга природа, додека чувањето и натаму се задржува во рамките на општите споменати стандарди (44,1kHz со 16b). Меѓутоа, има јасни најави дека во скоро време овој стандард ќе премине функционирањето на целокупниот дигитален хардвер. Промените на стандардите е под влијание на рапидното подобрување, односно зголемување на капацитетите на процесорите, мемориските компоненти и хардверот за чување на дигиталните податоци.

Во овој извештај се споменуваат и првите проценки околу факторот време потребен за дигитализација на аналогните звучни материјали. Ова време е изразено како фактор со кој се мултиплицира траењето на аналогниот оригинал и е поставено меѓу 1,5 и 10 (1,5 кај лентите, 6-10 кај механичките записи особено кај плочите 78rpm). Кај автоматските преснимувања факторот е намален на 0,3. Сепак како просечна вредност е утврден факторот 1,5-2 (Schüller 1996b:738). Годишното работно време на поединец е пресметано на 1.500 работни часови.

Овде претставивме само дел од бројните трудови и конференции кои се посветени на дигитализацијата на звучното наследство. Во втората половина на 90-тите години, започнува вистинскиот подем на кибернетичката ера. Ова ќе ги поттикне дискусиите за стандардите и стратегијата, не само на архивите, туку и на медиумите за масовна комуникација. Кај нив овие прашања се од пресудно значење во натамошниот опстанок во крајно конкурентниот пазар. Кибернетичката ера донесе невидена демократизација на културните и уметничките вредности и соодветно изострување на сите критериуми, вклучувајќи ги и техничките, кои треба да бидат почитувани од сите учесници во овие процеси.

Собирање на примарните и секундарните податоци

Поделбата на примарни и секундарни податоци поаѓа од фактот дека примарната цел на секое архивирање на звук е формирање на аудио досие. Секундарните податоци може да добијат најразлични форми (текст, графика, МИДИ, видео) и тие заедно со примарните податоци го формираат концептот "културно наследство" (IASA 2001). Секундарните податоци во некои случаи се дел од самата творба (на пример налепница на Це-Де), а во некои треба дополнително да се соберат. Релативната важност на секундарните податоци зависи од содржината, типот на носачот и идните потреби на корисниците, односно намената (IASA 2001).

Според Шулер собирањето на примарните податоци, односно снимањето може да се изврши на експлоративен или документарен начин (Schüller 1993:77,8). Тој во текстот за методите и техниките на фонографската теренска работа објаснува дека под експлоративен метод подразбира снимање во кое на изведувачите им се поставува специфична задача, односно барање за изведба на одредено дело, жанр итн. Експлоративното снимање може да биде и теренско, но и студиско.

Од друга страна, кога се снимаат одредени реални настани (обичаи, фестивали итн.), тогаш се работи за документарно снимање.

Подоцна овие две категории, во базата на Фонограм архивот во Виена, се развиени во три категории: експлоративно, актуелно и симулативно снимање. При тоа, под актуелно снимање се подразбира директно снимање од настани (фестивали, концерти, панаѓури, обреди, обичаи итн.) и тоа е многу блиску до категоријата документарно снимање. Категоријата *симулативно снимање* се употребува кога изведувачите симулираат одреден настан (обред). Очигледно оваа категорија се наоѓа некаде на средината меѓу *експлоративното* и *документарното снимање*.

Сите три начини, или методи на собирање, односно снимање на примарните податоци, се директно поврзани со употребата на соодветен хардвер и носачи. На нив повторно ќе се осврнеме во следните поглавја од овој труд. Сепак при регистрирањето на некој звучен настан ние секогаш се соочуваме со субјективноста на тонската документација (Schüller 1992b:506). Ова посебно се однесува на експлоративниот метод кај кој според Шулер недостасува социо-културниот контекст (Schüller 1992b:507), заради кое се поставува и прашањето за научноста на ваквиот метод (Schüller 1992b:507).

Всушност, во поделбата на експлоративен и документарен метод Шулер тргнува од две категории кои тој ги нарекува *etic/emic*. (во германскиот *etisch/emisch*). Овој пар е изведен од суфиксите *phon-etic/phon-emic* односно фонетски и фонемски. Парот треба да укаже на нешто што доаѓа од надвор, наспроти од внатре (*von ausser/von innen*) односно нешто што има функција на бележење наспроти намера (*notativ/intentions*). Така истражувачот е поставен од надвор, додека интерпретаторот или информаторот го претставуваат погледот од внатре.

На оваа поделба Шулер се навраќа повеќе пати, како на пример во расправата за микрофоните и нивната употреба во етномузикологијата, односно архивирањето (Schüller 1994b:120).

Ваквиот пристап на Шулер е дел од општата расправа за поделбата на содржина и контекст (*contents/context*), термини кои ги користи и етномузикологот проф. д-р Ернст Лихтенхан (Ernst Lichtenhahn) од Циришкиот универзитет, каде токму во зимскиот семестар од 2002 година, го води предметот под истиот наслов. Според овој приод треба да се направи јасно разграничување меѓу материјалот и неговата структура од една страна, и неговото значење кое произлегува од социо-културниот контекст од друга страна. Ова е посебно битно во етномузикологијата чија задача е да направи анализа на овие категории и да укаже на факторите кои учествуваат во комуникациските процеси.

Оттаму звучното архивирање треба подеднакво да ја одрази и содржината и контекстот, односно треба да се доближи колку што е можно повеќе до различните аспекти кои го карактеризираат изворниот настан. Со други зборови настанот треба да биде регистриран реално, односно објективно.

Но "реалната" регистрација на звукот е значително отежната и заради проблемот на биауралноста. Ние веќе коментиравме дека акустиката, а не психоакустиката, е одредена за главен критериум во заштитата на звучното културно наследство. Биауралноста веќе претставува контрадикторност на овој принцип, бидејќи акустички феномените во природата не се шират биаурално.

Биауралноста, односно регистрирањето на звукот преку двете уши, говори за две различни акустички дразби, кои потоа се интегрираат во едно доживување. Целокупната досегашна регистрација на акустичките појави поаѓала од биауралноста, и се грижела што поавтентично да го симулира нашиот однос кон нив. Оттаму, проблемот на биауралната конверзијата на реалните акустички настани подеднакво се однесува и на снимањето во аналогни и во дигитални формати. По конверзијата подеднаков проблем претставува и изведбата на снимениот материјал, која повторно треба да биде прилагодена на биауралноста (Schüller 1996:89).

Биауралноста, преведена во техничките медиуми, всушност значи стерео. Целокупната аудио техника во моментот е основана врз стерео принципот (односно биауралноста). Иако постојат и други начини и на снимање и на репродукција на звукот (на пример квадрофонијата), тие не влегуваат во стандардите врзани со производството на аудио опрема. Историски, на стереото му претходи моно технологијата, која во некои сегменти е присутна и денес (на пример програмата на најголемиот дел од телевизиските станици во Македонија). Сосема е јасно дека во стереото ние создаваме привидна стереофонија, или како што ја нарекува д-р Шулер *илузионистичка биауралност* (Schüller 1996:89), со што се гради една нова и посебна звучна естетика.

Навраќајќи се повторно на дихотомијата *објектив-но/субјективно*, односно *акустичко/психоакустичко*, треба да се укаже дека веќе со самото воведување на стереото е нарушен принципот на објективно претставување. Кога Шулер говори за субјективноста, таа подеднакво се однесува и на субјективноста во која звучниот настан е регистриран од одреден хардвер поставен под одредени услови. Така на пример, позицијата, односно насоченоста на микрофоните говори дека на звукот му приоѓаме од одреден агол, кој по поставувањето на микрофоните е фиксен и собира само одредена

комбинација од оригиналниот звук, амбиентот и реверберацијата. Слушателот кај некои звучни настани се движи, што значи непрестано слуша нови и нови комбинации од звуци. Ова се случува и кога слушателот седи, бидејќи тој не ја држи главата ригидно во една непроменлива позиција. Оттаму заклучокот дека објективната регистрација на било кој настан е само субјективна селекција на некоја од безбројните позиции во кои можат да се најдат микрофоните, односно влезните единици за конверзија на реалните звуци во електрични сигнали.

Микрофоните и дигитализацијата

Гледано од аспект на музикологијата и етно-музикологијата, многу побитно е прашањето на влезниот сигнал кај снимениот материјал, одошто неговата репродукција. Добро снимениот материјал може да чека подобра техника, но оштетениот материјал никогаш не ќе може да се реставрира во неговата првобитна форма.

Историјата на микрофоните започнува со употребата на моно-микрофоните и тие речиси до денес беа највообичаеното средство за теренска работа, односно архивирањето на реалните звучни настани. Иако едноставни за ракување, кај нив се јавува т.н "коктел ефект" ("cocktailparty-effect"). Овој термин се употребува за да асоцира на жажорот за време на коктейлите во кој одделните звуци се нејасни, односно се мешаат. Проблемот настанува подоцна, кога ќе треба да се разграничат одделните звуци, како на пример во етномузикологијата, каде е потребно да се дешифрираат одделните линии во повеќегласието, инструментите од оркестарската придружба итн. (Schüller 1994b:121,2)

Секако стереото, односно стерео-микрофоните се многу подобро решение. Затоа, не зачудува фактот што првиот стерео-микрофон е изграден уште во 1931 година (Copeland 1991:24). Меѓутоа, токму заради проблемите на биауралноста, практично не постои совршено решение на стерео микрофон. Денес на пазарот се нудат повеќе типови на стерео-микрофони. Меѓу микрофоните кои често се користат во теренските снимања е стерео-микрофонот на компанијата *Сони*, наменет за снимање на нивниот преносен Р-ДАТ. Оваа техника ја препорачува и Фонограм архивот во Виена. Сепак, како погодно решение се смета градбата на стерео-микрофон од два моно-микрофони (White 1999b:53-64).

Во моментов постојат повеќе различни техники за градба на вакви микрофони. Една од техниките да се симулира биауралноста беше да се постават два моно микрофони во имитација на човечка глава. Но, како што веќе истакнавме, теориски е неможно да се достигне бескрајната индивидуалност на различните анатомски конституции и маскирањето, односно засилувањето на некои фреквенци, кое настанува во надворешното уво.

Од останатите техники за градба на стерео микрофон треба да ги споменеме:

- XY, во која се поставуваат два кардиоидни микрофони под агол од 90 степени;
- MS - составен од еден кардиоиден микрофон и еден двонасочен микрофон (осумка);
- АВ - два кардиоидни микрофони поставени паралелно на одредено растојание.

Гледано од аспект на етномузикологијата најпогодна опција е последната, бидејќи во секој канал од стереото се добива разграничен сигнал на снимените звуци (Schüller 1994b:136). Вака снимениот материјал ќе даде поголеми можности за дополнителните анализи. Се разбира, кога говориме за користењето на микрофоните во етномузикологијата треба секогаш да се има предвид дека крајната одлука сепак зависи од карактеристиките на материјалот кој се снима.

АВ стерео-микрофоните всушност упатуваат на техниките во кои се користат повеќе микрофони поставени во различни позиции. Ако тие се комбинираат и со повеќеканална техника за снимање на звук, ќе се добие резултат во кој попретицино ќе бидат разграничени одделните линии.

Треба да се истакне дека поставувањето на повеќе микрофони и нивното панорамско разграничување во миксерот (лоцирање на некои микрофони повеќе во левиот канал, а некои повеќе во десниот итн.) сè уште не гради стерео. Дури и во моно-технологијата, благодареејќи на вкупните карактеристики на снимените звуци, ние добиваме делумна претстава за локацијата на одреден звук. Така повеќе моно микрофони разграничени преку панорамата на миксерот, повеќе прават моно разместување на звуците, одошто стерео.

Но, од друга страна користењето на повеќе микрофони и повеќеканална техника за снимање, овозможува анализа на поединечните канали и многу попретицино раграничување на снимениот материјал. При ова се претпоставува дека и снимањето е извршено со повеќеканална техника, како на пример 8-канален АДАТ, тврд диск итн. Во минатото, кај аналогната техника не постоеше можност за теренска работа со повеќеканалните магнетофони, заради проблемите со транспортот. Денес АДАТ

машините може да се транспортираат во најголемиот број случаи, (освен ако не се работи за некој исклучително непристапен терен).

Ваквиот начин на работа, не го исклучува крајниот производ, кој повторно треба да биде во стерео формат и кај кој ќе дојдат до израз субјективните фактори кои го одредуваат финалниот микс. За нас е важно само, тој да биде сочуван во што е можно поразграничен формат, заради можностите за идна анализа. Во оваа смисла, колку повеќе има микрофони и канали во техниката, толку подобар ќе биде резултатот во степенот на јасноста на поединечните линии од снимениот материјал. При тоа, поставката на микрофоните ќе биде од особена важност.

Повеќеканалноста (при тоа може да се има предвид и двоканалноста, односно стереото), е битна во етномузиколошка смисла и заради можноста за снимање на паралелни коментари за време на соодветното дејство (односно снимање) (Schüller 1994b:138). Ова значи дека еден од каналите би бил искористен за внесување на секундарните податоци, потребни за идните аналитички постапки со снимениот материјал. Во основа, никогаш не може до крај да се исцрпат сите можни ситуации во кои ќе се најде оној што треба да регистрира одреден звучен настан, а кои можат да имаат пресудно значење за неговото реално претставување. Затоа непрестано ќе се јавуваат иновации на поединци, кои ќе се обидат максимално да ги искористат техничките можности на хардверот.

Хардверот за снимање и обработка на звукот

Хардверот за снимање и обработка на звукот, може да се подели во две категории - аналоген и дигитален.

Натамошната поделба на хардверот е поврзана со различните носачи на кои се запишува сигналот. Така соодветно на аналогните носачи: цилиндри, плочи и магнетофонски ленти, постојат фонограф, грамофон и магнетофон, односно касетофон. Грамофонот е хардвер кој исклучиво служи за репродукција, додека изработката на основата за печатење се врши на истиот начин како и кај фонографот, но при тоа се користи игла која е контролирана од електричен круг (Copeland 1991:27).

Во дигиталната технологија, во зависност од носачите: Р-ДАТ, АДАТ, мини диск, хард диск, компакт диск односно Це-Де, Ди-Ви-Ди итн., е развиен различен хардвер. Некои од овие видови на хардвер работат и со редукација на податоци, за што ќе стане збор подоцна.

Во нашето разгледување на хардверот за снимање и обработка на звукот ќе се ограничиме само на оние аспекти за кои што сметавме дека се од посебна важност за дигиталното архивирање.

Така, меѓу првите и најгорливите проблеми е проблемот на застарувањето на хардверот. Во моментот кога се јавува некој нов посовршен носач, престанува производството на хардверот за претходниот носач, и по одреден број на години, не само што тој веќе не може да се набави, туку за него нема и резервни делови и техничка поддршка, односно сервисирање.

Заради сето ова, оние архиви кои имаат доволна финансиска моќ, изработуваат свои апарати, односно развиваат верзии кои се усовершени копии на апаратите од минатото. Така на пример, во Фонограм архивот во Виена е изработен фонограф во кој сигналот од иглата се претвора во електрични импулси за натамошно читање, односно запишување. На истиот начин се изработуваат и магнетофони со специјални карактеристики (како на пример со можност за регулирање на нивото на затегнување на лентата, дотерување на брзината итн.), кои се неопходни за архивската работа, посебно со оштетените материјали.

Застареноста на хардверот засега е многу поизразена кај аналогната технологија, бидејќи дигиталната технологија е од релативно понов датум. Дигиталната технологија е користена во BBC уште во 1969 година, а од 1972 година се користат и Ампекс видео машините за запишување на дигиталните податоци. Сепак, историјата на дигиталната ера на звукот започнува со изработката на првиот компакт диск од компанијата Филипс во Холандија, кој се појавува на пазарот во 1982 година (Copeland 1991:31). Ова значи дека од почетоките на оваа технологија не делат само две децении. Следува Р-ДАТ технологијата, која се појавува набрзо во 1987 година. Се разбира, ова не значи дека постоечкиот дигитален хардвер и носачи, многу наскоро, нема да ја имаат истата судбина како аналогната технологија. Ова е дотолку поизразено кога ќе се има предвид динамиката со која се менува хардверот и софтверот во дигиталната технологија.

Гледано од аспект на најзагрозениот хардвер, може да се каже дека и во светски рамки, најголемиот дел од звучното културно наследство снимено на цилиндри е веќе префрлено на дигитални носачи. (Последното механичко снимање на цилиндри е извршено во Нигерија во 1951 година (Schüller 1992b:506). Во моментот, во Македонија не

постојат звучни материјали на цилиндри, но и доколку постојат тие се во незначителна бројка и нивната конверзија не би претставувала проблем.

За архивирањето на македонското звучно културно наследство не е од голема важност и следната етапа во развитокот на механичките носачи - грамофонските плочи. Грамофонските плочи (барем оние за кои знаеме дека постојат), носат материјали кои во својот оригинал се магнетофонски записи од студиско или теренско потекло. Во такви услови за нас е побитно да се обезбеди оригиналот, одошто неговата копија. Но, во отсуство на оригиналните магнетофонски записи, посебно што поголемиот број на плочи се издадени надвор од Македонија, не треба да се избегнува дигитализацијата заради научно-истражувачки цели. При тоа треба да се има предвид дека тие подлежат на заштита од издавачот, кој веројатно го има оригиналот и се грижи за неговото натамошно опстојување. При конверзијата на плочите треба да се посвети внимание на целата состојба на хардверот (иглата, притисокот, рачката), која може лошо да влијае на квалитетот на репродукцијата, но и да го оштеи изворниот носач.

Како што кажавме, проблемите со електричното напојување, битно влијаеле врз хардверот кој се користи во архивски цели. Овие проблеми значително се намалени со појавата на транзисторските апарати во педесеттите, со што магнетното снимање станува главен медиум во регистрацијата на звучните настани. На овој начин, покрај проблемите со напојувањето, се решени и транспортните проблеми со тежината на претходниот хардвер.

Сепак, постојано треба да се има предвид дека генерално сите теренски снимања се проблематични во однос на изворното претставување на настанот, кое не се должи само на хардверот, туку и на сите останати аспекти на снимањето и конверзијата.

Историски, магнетното снимање е најавено уште во 1898 година, по што следуваат магнетофоните кои снимаат на челична лента и кои ги употребува BBC во 1930 година. Првиот магнетофон кој снима на пигмент од железен оксид се појавува во 1934 година (Copeland 1991:26-8). Експанзијата на новото средство - магнетофонот, започнува од крајот на 40-тите години и наскоро на пазарот се појавува огромно шаренило од апарати, кои се движат од професионални апарати, преку полупрофесионални, сè до аматерски апарати. Може да се очекува дека постои значителна разлика во квалитетот на снимките кои се направени со професионалните магнетофони од оние направени со полупрофесионални, или аматерски магнетофони. Квалитетот на хардверот, односно неговите недостатоци можат да влијаат врз: појава на шум, ефекти на завивање, отстапувања во брзината итн.

Кога ќе се има предвид дека изборот на одреден хардвер значително зависи и од неговата цена, тогаш е разбирливо зошто најголемиот дел од теренските снимки во основа се направени со полупрофесионална техника (Schüller 1992b:512).

Во претставувањето на магнетното снимање, Шулер упатува на повеќе специфики, односно недостатоци и проблеми кои произлегуваат од употребата на оваа технологија:

- квалитетот на апаратот
- квалитетот на лентата
- оптималната усогласеност меѓу апаратот и лентата
- контролите на апаратот, особено врзани со изведбата на лентата
- брзината на лентата
- ширината на лентата (Schüller 1997:198).

Тој смета дека кај овој хардвер треба посебно внимание да се посвети на линеарните и нелинеарните отстапувања, кои можат да предизвикаат проблеми со јасноста, отсуството на некои фреквенции (особено во високите и ниските регистри), хармонската структура, бојата, јасноста на текстот на одделните гласови и инструменти, губење на реалната висина итн.

Ова уште повеќе се однесува на касетофоните, кои се уште еден од апаратите кои се користат за магнетното снимање (со употребата на т.н. компакт касети). Затоа е потребна постојана, односно редовна проверка и тестирање на перформансите на целиот хардвер, и тоа не само на магнетофоните, касетофоните, туку и на микрофоните.

Носачите

Прашањето за носачите, гледани преку призмата на дигиталното архивирање, пред сè, се однесува на нивната стабилност. Таа е дефинирана како: механички, физички и хемиски интегритет на различните носачи на податоци (Schüller 1992a:23). Стабилноста зависи од карактеристиките на носачите, карактеристиките на хардверот, но и од надворешните фактори поврзани со нивното чување (како на пример климатските услови, просторот, природни непогоди, војни итн.). Затоа за архивирањето на звукот од централно значење е да го одреди векот на траење на одреден носач, односно заштитата на неговиот хемиски и физички интегритет.

Според наведената дефиниција на ЈАСА, во воведниот дел од овој труд за запишувањето на сигналите можат да бидат користени механички, магнетни и оптички носачи.

Кај механичките носачи разликуваме четири категории:

- цилиндри
- *Шелак* плочи
- Ацетатни плочи (instantaneous disc) и
- Ел-Пи (Long Play) кои се јавуваат на пазарот од 1948 година.

Според една верзија, фонографските цилиндри кои се јавуваат од 1889 година, ги има околу 300.000 (Schüller 1996a:132). Според друга проценка, во светот вкупно се снимени на цилиндри околу 100.000 документи, во период од 50 години (Schüller 1996c:103). Она што е битно е дека позначајните снимки се веќе заштитени, односно префрлени на други носачи.

Шелак плочите го добиле името според сврзниот материјал изработен од различни минерали. На нив е започнато да се снима од 1889 година, се користат до средина на педесеттите години, а се проценува дека ги има околу 10 милиони (Schüller 1996a:132). Се смета дека тие се доста стабилни во временска смисла (Schüller 1992a:23).

Најзагрозена категорија се ацетатните плочи кои се јавиле како одлична замена на цилиндрите (Schüller 1996c:104). Се појавиле на крајот од 40-тите години и се користеле во краток период до почетокот на 50-тите години (Schüller 1996a:132). Загрозеноста се состои во лупење на површината на која се наоѓа записот.

Ел-Пи плочите се нарекуваат и *винил* плочи, бидејќи се изработени од поливинил хлоридни полимери. Тие се појавуваат во 40-тите години и во архивска смисла се стабилни на температурни промени и влажност (Schüller 1992a:23).

Кај магнетните носачи се битни три елементи: основата, пигментот и сврзниот материјал.

Во историјатот за основата на магнетните носачи најнапред ги среќаваме ацетатцелулозата и потоа поливинилхлоридот. Следува полиестерот кој се употребува сè до денес. Ацетатцелулозата е доста стабилна, но кај неа се јавува т.н. оцетен-синдром (Vinegar-Syndrome) - автокаталитичен процес поврзан со влажноста. Тој може да доведе до целосно уништување на основата и затоа овие ленти бараат посебни услови за чување.

Пе-Ве-Це лентите се механички постабилни и имаат единствено проблеми со високите температури. Во секоја смисла, најстабилни се полиестерните ленти, иако тие се од понов датум.

Во историјата на развитокот на различните пигменти среќаваме:

- пигмент од железеноксид (Fe_2O_3)
- пигмент од хромдиоксид (CrO_2) и
- пигмент од метални партикули (MP).

Од сите овие пигменти најпроблематичен е MP, заради можноста од корозија (Schüller 1992a:25).

Општо земено, историјата на различните пигменти, кои се употребувани во последниве 60 години, говори дека кај нив постои стабилност.

Критична компонента кај магнетните носачи е сврзниот материјал. Во моментот како сврзен материјал се користи полиуретанот. Влажноста, а особено нивото на киселост на воздухот, можат да придонесат за јавување на процеси во кои се намалува адхезивната функција и почнува ронење на пигментот, кој се лепи за магнетофонските глави (т.н. sticky tape syndrom). Како решение се употребува сушење на лентите на температури меѓу 50 и 60° C.

Главниот претставник на оптичките носачи е компакт дискот, или скратено Це-Де-то. Основата во која се сместува записот е изградена од поликарбонат, а рефлектирачката површина се изработува од алуминиум со заштитен слој врз кој се нанесуваат налепниците. Ласерскиот диск (Laser Vision Disc) е двострана варијанта на истата структура. Иако оваа технологија е најнова и нема подолг временски период за да се стекнат искуства за нејзината стабилност, сепак, постојат претпоставки за проблемите од термичка, односно од хемиска природа (налепниците, нивните бои и влијанието врз рефлектирачката површина).

Стабилноста на носачите се однесува и на нивната издржливост при долготрајна употреба. Така на пример, во оваа смисла најзагрозени се механичките носачи каде што настанува механичко уништување на слојот на записот. Проценките за издржливоста на

овие носачи според некои автори се движат меѓу 10 и 30 употреби, а во некои случаи и до 100 употреби без оштетувања (Schüller 1992a:29).

Шулер ги наведува следните фактори кои играат улога во опстојувањето на механичките носачи:

- материјалот на плочата
- карактерот на снимката (повисоките фреквенции се губат побрзо)
- формата и состојбата на иглата
- позицијата на иглата
- силата на притисокот
- соодветноста на хардверот
- резонансата на прифатниот и преносниот систем (Schüller 1992a:29).

Магнетните носачи имаат многу поголем степен на издржливост при повторени изведби и оценките говорат дека тие може да се употребат и повеќе стотини пати кај професионална техника (Schüller 1992a:31).

Ризикот се зголемува кај сите касетни формати (за разлика од отворените ленти), најнапред заради самата лента која е со потенка и со помала површина, но и заради расипување на механизмот кој се наоѓа во кутијата (Schüller 1992a:32).

Кај оптичките формати ризикот од оштетувања заради употреба е еднаков на нула. Но сепак, заради другите карактеристики на материјалите и кај нив секогаш треба да се чуваат дополнителни копии.

Во архивската работа со аналогните магнетни носачи е битно кај секој архивски мастер да се снимат *тест сигнал*, и тоа на почетокот, во средината и на крајот од лентата. Овој сигнал подоцна ќе послужи за проверка на состојбата на носачот, или за дотерување на апаратите за репродукција (Schüller 1992a:52). При тоа треба да се има предвид дека во архивската работа треба секогаш да се обезбедат што е можно посовршени апарати за репродукција, односно изведба на носачите (Schüller 1996c:108).

На крајот од овој преглед на носачите на звук, да споменеме дека ние не го обработивме филмот. Оптичкото запишување на звукот кое навлегува во филмската индустрија од 1928 година, има неверојатно рапиден развој и во него набрзо ќе почнат да се употребуваат најразлични техники за засилување, повеќеканално миксирање, еквилизација, филтрирање итн. Но, во најголема мерка, како тогаш, така и подоцна, односно до денес, изворниот материјал е запишан со некој друг хардвер, односно носачи (плоча, лента итн.), така што и заштитата на овие материјали се однесува на заштитата на нивните оригинали.

Редукција на податоците

Ние не ги обработивме носачите кои користат системи за редукција на податоците во претходното поглавје. Овие формати се појавија заради решавање на проблемот со големината на досиејата со дигитални податоци, и тоа: како во однос на нивното чување, односно запишување, така и во однос на нивниот трансфер (програмата на радио станиците).

Така, за изведба на 60 минути стерео звук според постоечките стандарди е потребно:

- за 44,1 kHz со 16b, 635 мегабајти
- за 48 kHz со 16b, 691 мегабајти.

Уште поголем проблем претставува трансферот на аудио досиејата низ мрежи или други преносни системи. Кога би направиле пресметки според дигиталниот стандард од 44,1 kHz и резолуцијата од 16 бита се добива

$$2 \times 16 \times 44.100 \text{ bit/s} = 1,41 \text{ Mbit/s}$$

односно според дигиталниот стандард од 48 kHz се добива

$$2 \times 16 \times 48.000 \text{ bit/s} = 1,536 \text{ Mbit/s}$$

Ова се огромни количини на податоци, кои се далеку од капацитетите на постоечкиот масовно користен хардвер. Се разбира, тоа не значи дека во иднина нема да дојдеме до вакви честоти на трансфер во кои прашањето на редукцијата ќе биде застарено.

За да се редуцира големината на аудио досиејата беше искористен феноменот наречен *перцептуално кодирање*, во кој настанува маскирање на послабите тонови од појаките тонови (Schüller 1994d). Иако, редукцијата погрешно се поистоветува со компресијата, во нашиот случај се работи за процеси во кои дел од сигналот се губи неповратно (се редуцира), додека кај компресијата, сигналот при експанзијата повторно се враќа во првобитната форма. Всушност, на парот *компресија/експанзија* му одговара парот *кодирање/декодирање*. Процесите на кодирање на сигналите кај редукцијата се

нарекуваат кодек со губиток, наспроти кодек без губиток (lossy codecs, lossless codecs). Терминот кодек доаѓа од КО-дер ДЕК-одер (codec = CO-der DEC-oder).

За да се надмине проблемот со трансферот се појавуваат повеќе редуцирани стандарди од кои најпозното е семејството на ЕМПЕГ-кодек системот (MPEG codec system (Schüller 1999:36). Слични системи се АТРАС од SONY, или RealAudio кој се јавува меѓу другите аудио читачи на Интернет. Како пример на значително намалената честота на трансферот може да ни користи ЕМПЕГ-овиот Layer III редуциран формат, кој испраќа независен стерео сигнал во рамките на 128-192 kbit/s. Во меѓувреме ќе продолжи потрагата по дополнителни редукции, особено кај стерео сигналот (редуцирање на истоветниот сигнал во двата канали).

Паралелно со решавањето на проблемите на трансферот се јавуваат и два стандарди за снимање и репродукција на редуциран дигитален сигнал: мини дискот (MD minidisc) и дигиталната касета (DCC - digital compact cassette) (Schüller 1993b). Но, причината за појавата на овие формати не лежеше само во обидот да се реши проблемот со големината на податоците, туку заради лансирање на пазарот на производи кои би биле конкурентни со својата цена.

Уште при своето прво појавување, мини дискот и дигиталната касета предизвикаа серија реакции, посебно ако тие беа употребувани за снимање на материјали од архивска вредност (Schüller 1993b, Schüller 1994d). Главниот проблем кај редукцијата е неповратниот губиток на дел од звучниот настан. Оттаму, редукцијата не е погодна за материјалите кои имаат научна, архивска и друга примена, бидејќи за нив основниот критериум не е човековото уво, туку спектралните анализи. Ние во повеќе наврати истакнавме дека основната задача на архивирањето е што е можно повеќе да се сочува изворниот материјал, односно снимката да биде што е можно најблиску до оригиналниот звучен настан.

Затоа е разбирливо зашто Шулер уште од самиот почетокот е категорично против било какво архивирање, во било кој редуциран формат (MD, DCC) (Schüller 1994d:13). Редуцираните формати единствено можат да се јават во процесите на трансфер на сигналот, при што оригиналите се сочувани во нередуциран формат. Тоа значи дека тие секогаш ќе можат да се користат и во архивска и во научна смисла. Ова е потврдено и во препораките на техничкиот комитет на JACA.

Се разбира генерално, мини дискот и дигиталната касета можат да се употребуваат и за други полупрофесионални, или аматерски преснимувања.

Дополнителните проблеми кај редуцираните формати се јавуваат во натамошната обработка на ваквите сигнали.

Еден од таквите проблеми е т.н. *каскадирање* (cascading). Каскадирањето настанува при повеќекратно кодирање/декодирање на редуцираниот сигнал, со што тој трпи натамошни губитоци.

Проблеми настануваат и кога во процесот на кодирање/декодирање се користат различни кодек формати. Дополнителната обработка во некои формати (постпроцесирањето), кои подразбираат користење на филтри, исто така може да има влијание врз дефинитивната структура на сигналот, особено ако тој сигнал треба натаму да се обработува (Schüller 1994d:11).

Оние што сакаат да ја одбранат употребата на овие системи се повикуваат на економскиот фактор, односно нивната пониска цена на чинење. Бидејќи во принцип не постои идеална регистрација на акустичките настани (особено кај постарите снимки и носачи), употребата на перцептуалното кодирање има смисла, особено ако носи и заштеди.

Ние сепак, ќе се придружиме кон заклучоците за редуцираните формати, кои Шулер ќе ги постави уште во 1993 година (Schüller 1993b). Во нив се вели дека:

- не смее да се применува редукција врз постоечките снимки (односно треба да се сочува целиот сигнал);
- не смее да се применуваат редуцирани формати за снимање на оригинали за архивски потреби;
- треба да се сочуваат само оние снимки кои оригинално се снимени со ниски бит честоти и тоа со истиот кодек;
- треба да се сочуваат и оригиналните документи (снимки) кога се користи преснимување на дигитална касета или мини диск.

Кон ова Шулер додава и дека:

- редукцијата е корисна само кога треба да се дисеминира звукот заради преслушување;
- редукцијата не е презентација на оригиналната физичка реалност туку само обид да се креира импресија за неа;
- таа нема да одговара на вкусот на идните слушатели кои ќе слушаат многу побогати формати

- редукацијата не ги намалува трошоците за складирање што значи дека треба да се преиспитаат финансиските аспекти;
- редукацијата е инкомпатибилна со филозофијата на архивирање.

Конверзија, освежување и миграција на аудио податоците

Досега се направени повеќе обиди да се изградат носачи кои би имале вечно траење, како на пример во отисоци во метал (метални матрици), или т.н. Century Disc (вечен диск) направен од DIGIPRESS од специјално стакло, кој според името би требал да трае со векови (Schüller 1994c:63). Сепак веднаш се поставува прашањето со кој хардвер ќе биде прочитан овој вечен диск, или металната матрица (која може да кородира), по одреден број векови? Всушност факт е дека физичко преживување на софтверот е над економското преживување на хардверот (Schüller 1994c:60).

Затоа ние на самиот почеток на овој труд истакнавме дека заради ограничениот век на траење на носачите и хардверот, заштитата на звучното наследство може да се оствари единствено преку копирање на содржините од старите на нови носачи. Тогаш беа споменати и трите процеси: копирање, освежување и миграција.

Кога копирањето се врши од аналоген на дигитален формат, ние го употребуваме терминот конверзија, додека освежувањето и миграцијата денес исклучиво се однесуваат на дигиталниот медиум.

Прашањето на конверзијата, освежувањето и миграцијата на податоците може да се разгледа низ три аспекти:

- количеството на податоци кои треба да се обработат во овие процеси
- технологијата и стандардите кои ќе бидат употребени во овие процеси и
- потребното време.

Претставувајќи ја историјата на проблемите ние веќе ги споменавме проценките за потребниот дигитален простор за чување на светското звучно наследство, кои во 1996 година се движат околу 30 петабајти (PB, petabyte) (Schüller 1996c:111). Се претпоставува дека годишниот пораст на нови материјали се движи меѓу 5% до 10%. Во 2001 година Шулер ја повторува проценката дека целокупниот фонд на аудио снимки во светот достига 50mh, од кои приближно 30mh се аналогни снимки кои треба да се конвертираат во дигитален формат (Schüller 2001b:618). Во овие проценки, кои разбирливо се многу општи се пресметува и бројот на копии, односно идентични снимки од ист материјал.

Имајќи предвид дека аналогните формати на носачи се многу позагрозени од дигиталните носачи, техничкиот комитет на ЈАСА препорачува да се даде приоритет на аналогните документи:

- кои имаат непосреден ризик од пропаѓање;
- кои не се дел од комерцијалните системи (големите фонографски куќи се заинтересирани за опстојувањето на нивните изданија и бидејќи тие ги поседуваат оригиналните матрици постојано вршат конверзии и освежувања на старите материјали);
- кои често се користат.

Тие исто препорачуваат, секогаш кога е можно, да се чуваат оригиналните носачи со соодветниот хардвер, заради идна употреба.

ЈАСА формира и листа на најнестабилните носачи, односно аналогни формати кои имаат приоритет во процесите на конверзија:

- цилиндри
- било кој инстант плочи
- ацетатните ленти
- сите магнетофонски ленти и сите касети
- било кој носач што покажува значи на распаѓање заради некоја нестабилност (на пр. синдромот на главата), или пропаѓање заради несоодветно чување и ракување (на пр. механички деформации, мувла итн.) (IASA 2001) .

Повеќето од овие носачи спаѓаат во категоријата на т.н. *историски снимки* . Овој термин всушност најчесто се однесува на цилиндрите, инстант плочите и раните магнетофонски ленти.

Со оглед на особеното архивско значење на овие материјал Шулер издвојува четири прашања кои се од посебна важност за нив:

- Колку треба да се сочува од оригиналниот сигнал?
- Што треба или мора да се корегира?

- Што треба да се испушти ?

- Што треба да се инсертира ? (Schüller 2001a:1014)

Преснимувањето, односно конверзијата на историските снимки бара посебен пристап, во кој треба да се разгледаат сите фази низ кои минало снимањето :

- фазата на изведбата, поврзана со изведувачот, или изведувачите, содржината и карактерот на звучниот настан

- фазата на снимањето и улогата на снимателот или тонмајсторот, продуцентот, собирачот итн. и карактеристиките на опремата со кој е извршено снимањето (особено ненамерните интервенции произлезени од нејзината несовершенство, како на пример грешки во дотерувањето, азимут, брзина итн.)

- фазата на обработката на снимката преку намерните интервенции (на пр. еквилизиција и редукција на шум). (Schüller 2001a:1015)

Затоа при конверзијата односно преснимувањето на историските носачи е потребно да се користи најнова техника, да се сведе нивото на дисторзија на минимум, да се води посебна сметка за брзината, еквилизицијата, форматот на носачот, односно изборот на методот на преснимување да се основа на познавањето за карактеристиките на носачот (IASA 2001) .

Генерално пред почетокот на било која конверзија на аналогните звучни материјали треба да се постават следните прашања:

- Дали префрлањето на аналогните снимки ќе биде извршено со оптимален квалитет ?

- Што ќе изгуби оригиналната снимка во моментот на изведбата ?

- Дали резолуцијата на дигиталната конверзија е доволна за да овозможи попрецизни интервенции и корекции на сигналот во иднина ?

- Кој е временскиот фактор потребен за трансферот од аналоген во дигитален формат ?

- Кои принципи на трансферот треба да бидат употребени? (Schüller 2001b:619).

Кон ова треба да се додаде и дека:

- треба да се избегнува било какво подобрување односно интервенции врз оригиналната снимка (мастерот) и таа треба да се дигитализира што е можно поблизу до оригиналот (вклучувајќи ги и сите недостатоци, кликови од вклучувањето при оригиналното снимање, или други механички оштетувања);

- да се чува мастерот за идни употреби;

- да се одреди приоритет во преснимувањето.

Она што денес е недвосмислено дека не треба да се има никакви фрустрации од дигитализацијата, бидејќи таа не само што не ја намалува звучната вредност на снимките туку и ја подобрува. Како што истакнува Шулер во прилог на вредностите на дигитализацијата, таа е:

- технички потребна

- иновативна

- интелегентна

- културно проактивна

- создава знаење

- мирољубива

- корисна за средината (еколошки)

- создава нови работни места. (Schüller 2001b)

Следното крупно прашање се однесува на изборот на дигиталниот формат во кој ќе се конвертира материјалот. Додека кај дигиталните формати нема дилеми дека во освежувањето, или миграцијата од еден на друг носач треба да се задржи истиот формат (на пример ако изворната снимка била во 44,1 kHz и 16-битна резолуција, треба да се сочува истиот формат и кај преснимениот материјал): кај аналогните формати, и особено историските снимки се поставува прашањето кој е најпогодниот формат за дигитализирање.

Иако форматот 44,1 kHz и 16-бита, е најдостапен стандард кај најголемиот дел од комерцијалната дигитална технологија вклучувајќи ги и Це-Де-то односно Р-ДАТ-от, како што кажавме во делот за историјата на дигитализацијата, во Фонограм архивот во Виена веќе е започнато со конверзија во 96 kHz и 24-бита, особено кога се обработуваат историските снимки. Поголемата резолуција на овој формат овозможува многу попрецизни интервенции во снимениот материјал, односно отпаѓање на помали семпли. Појавата на хардвер кој работи со уште поголема честота на семплирање, односно 192kHz, ја отвори можноста за натамошно подобрување на конверзијата и обработката на аналогните материјали, и веќе има поборници кои ја најавуваат оваа технологија како стандард на блиската иднина.

Дигитализирањето на поголеми честоти на семплирање, односно резолуции, го зголемува и потребниот простор за чување на овие податоци. Дури и во сегашните стандарди на помал архив му е потребен хардвер, односно носачи кои можат да чуваат податоци од повеќе десетици терабајти. Це-Де-то и Р-ДАТ-от се секако една од солуциите. Це-Де-то дава можности за побрзо исчитување и префрлање на податоците,

за разлика од Р-ДАТ-от каде податоците мора да се читаат во реално време. Ди-Ви-Ди-то, (кое беше гледано како идна замена за Це-Де-то заради повеќекратно зголемениот капацитет), во архивска смисла има проблеми со зголемената густина на записот, така што бара чести проверки (IASA 2001). Чувањето на тврд диск е ограничено од капацитетите на овој хардвер.

Заради сето ова во последно време многу повеќе се работи на користење на системите за дигитално масовно чување на податоци, или Ди-Ем-Ес-Ес (DMSS Digital Mass Storage Systems), кои веќе се инсталирани во поголемите архиви во светот (Schüller 2001b:619). Создавањето на експертни автоматизирани системи за освежување, миграција и особено за создавање на клонови во моментот кога ќе се открие грешка кај носачот; ги преокупира архивите, радио станиците и другите институции кои чуваат големи количества на аудио материјал уште од почетокот на 90-тите (Schüller 1994c:60).

Користењето на оваа технологија има повеќе предности. Најнапред таа овозможува автоматска проверка на интегритетот на податоците. При најмало оштетување на носачот, односно симболичното отпаѓање дури и на неколку бита (кои се незначителни за интегритетот на снимката), се вклучува автоматска опомена за можно натамошно оштетување. Префрлањето и освежувањето на податоците е многу брзо, едноставно и исто така автоматско. На овој начин во целост е подржан концептот на миграција на податоците кој ќе биде основа на идното трајно архивирање.

Сепак заради големата цена на чинење на овие системи (во просек во моментот околу 100.000 УСД) Це-Де-то и Р-ДАТ-от остануваат да важат како преодно решение.

Меѓу овие две варијанти постои и трета, т.н. персонални системи за масовно чување на податоците, или Пи-Ди-Ем-Ес-Ес (PDMSS Personal Digital Mass Storage Systems). Во оваа технологија дигиталните податоци се снимаат на ленти. Во моментот постојат повеќе вакви системи како на пример: DLT (Digital Linear Tape), AIT-2 (Advanced Intelligent Tape), или LTO (Linear Tape Open) (IASA 2002, Schüller 2001c). Капацитетот на овие ленти постојано се зголемува и во една касета од овие системи во моментот може да се сместат до 100 гигајати податоци. Сепак треба да се има предвид дека и нивната цена во моментот е доста висока, имајќи предвид дека треба да се обезбеди дополнителен хардвер. Од другите решенија се споменува и "wav" форматот кој според Европската унија на радија и телевизији (EBU European Broadcasting Union) е развиен во формат BWF (Broadcast Wave Format) главно заради изедначување на стандардите во размената.

Кога говориме за историјата на проблемот, ги споменавме и првите проценки за времето потребно за конверзија од аналоген во дигитален формат. Овој фактор е клучен за архивацијата, бидејќи другите две постапки - освежувањето и миграцијата на податоци, најверојатно ќе бидат комплетно автоматизирани во иднина. Нашите искуства во оваа сфера добиени при дигитализацијата на колекцијата Фирфов, говорат дека просечното време за конверзија на аналогните магнетни снимки е 1:3, или фактор 3, во што влегуваат подготовките, реалното време за конверзија, и проверката на готовата снимка.

Ова е приближно еднакво и на пресметките што ги истакнува Шулер во кои, за да се дигитализира, односно изврши конверзија на целокупното светско аналогно наследство од 30 mh ќе биде потребно 90-100 mh односно 60.000 години на еден човек (поделено со 1.500 работни часови годишно) (Schüller 2001b).

Се разбира големите архиви, радио станици итн., можат да го намалат факторот време преку поефикасното користење на хардверот, односно штедење во времето на дотерување, проверки итн. Кај нив постојат и подобри документации и друг придружен материјал (секундарните податоци) што може значително да влијае врз целокупниот процес на обработка на звучниот настан. Всушност во овој фактор време, воопшто не е вклучена сета дополнителна работа на собирањето на секундарните податоци, која може да го надмине повеќе пати времето потребно за оригиналното дигитализирање.

Преслушување

Преслушувањето на архивските материјали исто така има свои аспекти кои го допираат нашиот проблем. Тоа е битен фактор за одредување на состојбата на носачот кај аналогните снимки пред неговата конверзија, но и за квалитетот на преснимениот материјал во дигитални формати. Постојат две постапки за преслушување, односно репродукција на снимените материјали: просторна (преку звучници) и со слушалки. Шулер истакнува дека технологијата за просторно преслушување (која е поблиску до ширењето на звукот во реалниот простор), има доживеано поголем развиток (Schüller 1994b:122,3).

Стерео звучниците се обид за имитација на доживувањето на природните извори на звук, при што дополнителните прекршувања и мешање на звуците произведени од звучниците во просторот треба да го создадат впечатокот на реален акустички простор.

Сепак, секое стерео озвучување треба да се сфати само како приближно на реалноста (односно како што ја нарекува Шулер - виртуелната реалност).

Кај некои жанри, како на пример поп, рок музиката итн., е направен обид за вештачко зголемување на просторот (гигантизација). Ова се постигнува со дополнителната обработка на снимките и нивната репродукција. Сето ова доведува до создавање на една нова звучна естетика (Schüller 1994b:124). Гигантизирањето на просторот не се однесува само на панорамата на звукот, туку опфаќа дополнително користење на процесори (на пример еквилизација со засилување на ниските и високите регистри), и ефекти (реверби, доцнења, ехо, вокодери итн). Поделбата на *процесори* - во кои трајно се менува изворниот сигнал, и *ефекти* - кои содржат микс од изворниот и ефектираниот сигнал, ја презедовме од Вајт (White 1999a). На овој начин значително е проширен звучниот спектар кој досега се користеше, и сè уште се користи, во класичните акустички жанри.

Ова посебно влијае врз формирањето на акустичкиот вкус кај младата популација кај која е забележлива потребата за постојани еквилизациски корекции во ниските и високите регистри. Оттаму може да се претпостави дека снимките од класичната музика и оркестри, најверојатно на оваа популација и звучат посиромашно и во фреквентна и во амплитудна смисла.

Сепак, во целина за дигиталното архивирање на звукот, преслушувањето на дигитализираните материјали не е од толкава важност како другите сегменти, бидејќи проверката за квалитетот на конвертираните материјали може да се изврши со други средства (на пример спектрална анализа). Техничката проверка на снимениот материјал дава многу пореална проценка за акустичките особености. Така на пример кај повеќето дигитални системи има вградена автоматска опомена за изобличувањата, односно врвовите над 0 dB.

Базите на секундарните податоци

Секундарните податоци се исто така битни како и самите аудио досиеја и соодветно, нивната дигитализација е од подеднаква важност како и дигитализацијата на аудиото. Покрај текстуалните податоци кои се дигитализираат наједноставно, благодареејќи на денешната технологија, ние сме во состојба да формираме графички дигитални досиеја од музичките партитури, фотографиите, инструментите на кои се изведени одредени дела, инструментите со кои е реализирано снимањето, поединците кои учествувале во создавањето, изведбата, снимањето и архивирањето на материјалите, снимки од самата изведба итн. Овие досиеја можат да бидат во најразлични дигитални формати на текст, видео, графика, МИДИ итн., и при тоа можат да се употребат различни начини за конверзија - скенирање, дигитална фотографија и видео, испишување во текст, нотни процесори итн.

Колку што е битно соодветното одржување на аудио досиејата, исто толку е битно одржувањето на дигиталните бази од секундарните податоци. Затоа тие треба најнапред така да бидат организирани за да овозможуваат лесно пребарување и идентификација на внесените материјали. Сите останати принципи кои се однесуваат на чувањето, освежувањето и миграцијата на аудио податоците, подеднакво се однесуваат и на базите со секундарни податоци, кои во некои сегменти, како на пример видеото, бараат уште поголем простор од аудио досиејата.

Пребарувањето, односно идентификацијата на секундарните податоци е поврзано и со категоријата *метаподатоци*. Во дигиталното архивирање под метаподаток се подразбира *податок за податокот* односно детално и специфицирано проширување на практиката на каталогизација (IASA 2001).

Според JACA :

"Метаподатоците се неопходен дел во користењето и контролата на дигиталните колекции. Презервацијата на метаподатоците ќе биде клучна компонента во презервацијата и ракувањето со било која дигитална колекција . Затоа таа мора да биде така да биде дизајнирана за да ги подржува идните стратегии за презервација. Метаподатоците можат да бидат чувани во рамките на производот што го опишуваат (на пример форматите кои подржуваат дескриптивни наслови), одделно од производот (на пример надворешен каталог), или одделно но поврзани со линк до производот (на пример досие поврзано со дигиталниот објект). Секоја од овие стратегии има добри и лоши страни. Можна е, а и пожелно, тие да се користат паралелно.

Презервациските метаподатоци треба да содржат детали за:

- оригиналниот носач, неговиот формат и состојба;

- параметрите на техниката на која е изведен;
- дигиталната резолуција, форматот и опремата која е користена;
- поединците кои се вклучени во овие процеси. "

Од сето ова може да се заклучи дека всушност метаподатоците се текстуални податоци, еден вид надбаза за сè што се наоѓа во базата. При формирањето на текстуалните бази на податоци, од клучно значење е процесот на дефинирање на полињата односно елементите кои тие ќе ги опишуваат.

При одредувањето на полињата во базите на текстуални податоци мора да се води сметка за нивната компатибилност и можност за конверзија во други формати, особено ако тие треба да се пласираат на Интернет. Во оваа смисла направени се повеќе обиди за стандардизација на форматите и елементите на базите со метаподатоци во глобални рамки.

Еден таков систем е *Даблинското јадро* (Dublin Core), поттикнат од организацијата Ди-Си-Ем-Ај (DCMI Dublin Core Metadata Initiative). Централната задача на оваа организација е да го олесни пребарувањето на податоци во системите со вештачка интелигенција. За да се дефинираат елементите на Даблинското јадро, оваа организација има организирано повеќе конференции (првата е одржана во 1995 година). На нив се усогласуваат стандардите за *вертикалните специфични семантички информации на ВЕБ ресурсите*. Оттаму Даблин-ското јадро е дефинирано како:

Метаподатоци во поддршка на постоечките методи за пребарување и индексирање на ВЕБ, без разлика дали соодветниот ресурс е електронски документ или реален физички објект.

За оваа цел е одредена група од елементи наречена Ди-Си-Ем-И-Ес (DCMES Dublin Core Metadata Element Set) која содржи 15 елементи. Овие елементи претставуваат дескриптивни семантички дефиниции. Тие се направени така да одговараат на најширок спектар на области, дисциплини и сл. Во техничка смисла користењето на *Даблинското јадро* е најпогодно доколку се смести во метаналепниците на Ха-Те-Ем-Ел (HTML) Интернет досиејата.

Заради ваквиот развој, дефинициите на полињата, односно елементите на текстуалните бази, треба да бидат прилагодени на некои од постоечките системи на метаподатоци, (каков што е на пример *Даблинското јадро*), односно при нивното дефинирање треба да се води сметка за нивната идна транскрипција во овие системи. При префрлањето нема да има проблем ако изворната текстуална база содржи повеќе елементи одошто базата на *Даблиновото јадро*. Во тој случај повеќе елементи од изворната база може да бидат интегрирани во едно поле од *Даблиновото јадро*, бидејќи елементите на *Даблиновото јадро* се дизајнирани со најголем степен на општост. Збирното претставување не ја исклучува можноста за проверка и разграничување во изворната база. Проблеми ќе има во спротивната ситуација - ако изворната база содржи помалку од 15 елементи на *Даблиновото јадро*.

Климатските и просторните услови

Чувањето односно долготрајното опстојување на примарните и секундарните податоци бара посебни услови. Затоа просторот, односно климатските услови се еден од аспектите за кои посебно треба да се води сметка кај дигиталната архивација на звукот.

Температурата и влажноста се фактори кои битно влијаат врз носачите. Овие два фактори се во директна врска бидејќи релативната влажност на воздухот зависи од неговата густина, односно можноста да абсорбира повеќе пареа кога е поразреден и обратно. Во метеорологијата ова се нарекува точка на росење. Од друга страна влажноста во воздухот може да биде битен фактор во хидролитичките процеси кај некои од носачите.

Идеални услови за складирање на носачите во оваа смисла би биле: температура 10° C степени и 35% влажност. Сепак, бидејќи ваквата температура тешко може да се обезбеди секаде, како алтернативно решение се смета:

- 18° C ± 1,5° C со влажност од 40% ± 5%, (некои наведуваат влажност меѓу 30% и 40%)

- или според други - 20° C ± 3° C со влажност 50% ± 10% (Schüller 1992a:34).

Според Шулер треба да се избегнуваат температури над 25° C и 60% влажност (Schüller 1992a:34). Овие проблеми се јавуваат во тропските земји (Schüller 2000), но подеднакво може да се јават и кај нас. Од друга страна, и премногу сувата клима може да доведе до оштетувања кај лентите со ацетатцелулозна основа. Исто така треба да се води сметка и за влијанието на температурните разлики при превозот на носачите.

Следниот проблем во заштитата на носачите е мувлата. Овој проблем се решава на најразлични начини: хемикалии (формалдехид), избегнување на влажноста (изолација на просториите) и проветрување.

Прашината од носачите главно се таложи на грамофонските игли, или на магнетофонските или касетофонските глави. Талогот кај аналогните магнетните носачи доведува до заматување на звукот при репродукцијата (отсуство на високите фреквенции), а кај дигиталните носачи се јавуваат прекини. Затоа во принцип во просториите во кои се архивира звучен материјал треба да се избегнуваат сите елементи кои собираат прашина (завеси, теписи итн.) (Schüller 1992a:37).

Според Шулер за избегнување на климатските непогодности и прашината, треба да се направат следните интервенции во објектите во кои се сместени архивите:

- добра изолација на сите прозорци
- изолација на целата зграда
- терацо типови на подови
- во просториите со носачи да се користат еркондишни со честа промена на филтри (Schüller 2000:8).

Проблемите со прашината може да се надминат и ако носачите се сместени во добро затворени кутии. Исто така тие треба да се чуваат во ормари, кои се направени од дрво или алуминиум, заради избегнување на магнетизирачки ефекти.

Кај некои носачи, кај кои загаденоста е во висок степен може да се примени и чистење, но веројатноста за негативни последици, односно оштетувања, е доста голема. Во оваа смисла, во зависност од носачот и степенот на загаденост се употребуваат различни методи: од механичко чистење, до користење на дестилирана вода, алкохол итн.. Генерално, при употребата на течности контактот треба да биде што пократок, и потоа, носачот веднаш да се исуши.

Покрај прашината, многу честа причина за загадување на површините на носачите е и нивното директно допирање со раце. Ракувањето со носачите треба да биде крајно внимателно и да се избегнува секој допир.

Меѓу другите фактори кои имаат негативно влијание врз интегритетот на носачите и хардверот е пушењето. Тоа треба да се избегнува во сите простории каде се работи со аудио опрема и архивирање (Schüller 1992a:38).

Во целата оваа низа на надворешни фактори кои влијаат врз состојбата на носачите, треба да се има предвид и загадувањето на воздухот, и посебно присуството на елементи во воздухот кои го зголемуваат процентот на неговата киселост.

Досегашните испитувања не потврдиле негативни ефекти од светлината и степенот на ултравиолетовото зрачење. Сепак се смета дека треба да се има доза на претпазливост и редовно да се контролира нивото на светлина, ултравиолетово зрачење и појава на магнетни полиња (Schüller 2000:4,5).

За подобрување на трајноста на носачите се употребуваат различни методи. Еден од нив е брзото вртење кај магнетните носачи - лентите и касетите. Сепак овие носачи не треба да се вртат премногу често и без потреба. Кај касетите секое превртување треба да се изведе до крајот на касетата.

Трикатното брзо вртење позитивно влијае и врз проблемот на *копирањето*, појава која се јавува кај магнетните носачи. Копирањето е резултат на повеќе фактори: состојбата на пигментот и особено појавата на нестабилни партикули, староста на лентата, температурата на чување, дебелината на лентата, должина на лентата, брзината на снимањето, типот на снимениот материјал и нивото на снимката. Копираниот материјал се јавува со послабо ниво како ехо.

Во копирањето играат улога и близината на различни апарати во кои има магнети: звучници, слушалки, микрофони, магнетофони, VU-метри итн. Затоа магнетните носачи треба да се чуваат на следните растојанија: 150mm од звучниците, 70mm од слушалките и 30mm од микрофоните (Schüller 1992a:48). Дополнително треба да се има предвид и формата и големината на магнетот. Не треба да се заборават и можните магнетни влијанија при транспортот. При транспорт, носачите не смее да се наоѓаат во близина на апаратите со магнети. На крајот од прегледот на магнетните влијанија, да ги споменеме и магнетните полиња кои се формираат при невреме (громови и молњи).

Заради можност од елементарни непогоди (поплави, земјотреси) и војни, е утврден следниот стандард:

Од секој дигитализиран материјал се изработуваат по три копии, од кои две копии се чуваат во различни објекти, а третата се користи како работна копија (Schüller 1996c:110).

На крајот од овој преглед да споменеме дека при архивирањето мора да се води сметка и за условите за работа и заштита на здравјето на архивистите (Schüller 2000:6).

Економските фактори

Инсистирањето на користење на најквалитетна опрема, постојано одржување на опремата преку технички проверки и замена на сите делови кои покажуваат знаци на истрошеност (особено механичките делови), специјални просторни и климатски услови, освежување, обезбедување на услови за миграција на податоците, дигитални системи за чување на податоците; сето тоа подразбира големи трошоци. Нема дилеми дека задачата на секој архив е да обезбеди најквалитетни услови за архивирање. Исто така оправдано е и мислењето дека во некои случаи подобро е да се чекаат таквите услови, отколку да се изврши несоодветна обработка на архивскиот материјал, и со тоа да се загрози неговиот интегритет.

Во некои области, како на пример археолошките локалитети, оваа стратегија "non tangere" (да не се гиба), односно да се чека додека се обезбедат соодветните средства за прописно извршување на ископувањето, е апсолутно оправдана. Археолошките артефакти најчесто се доста добро конзервирани под наслaгите од земја и можат да чекаат подобри финансиски времиња.

Споредбено, степенот на распаѓање на аудио материјалите е многу повисок и во многу пократок временски период. Најголемиот дел од звучните архиви во светот, вклучувајќи ги и нашите, не можат ни да помислат да ги обезбедат средствата потребни за архивирање според стандардите од споменатиот документ на техничкиот комитет на JACA. Тогаш се поставува прашањето, каква ќе биде стратегијата на звучните архиви кои не можат да обезбедат соодветна финансиска поддршка за своите проекти ?

На ова прашање ќе се осврнеме во поглавјето за етиката на архивирањето.

Задачите на архивите (етиката на архивирањето)

Техничкиот комитет на JACA го наведува меѓународниот етички кодекс, кој применет во архивирањето на звучното културно наследство гласи:

Презервацијата ни овозможува да им оставиме на нашите наследници онолку од информацијата која ни ја поседуваме колку што е возможно да постигнеме во нашето работно опкружување. Одговорноста на архивите е да ги достигнат потребите на нивните корисници, во сегашноста и иднината, и да ги балансираат тие потреби со условите во кои работат тие архиви (IASA 2001).

Токму во зборот *балансирање* се содржи и решението на проблемот на архивите кои не можат да обезбедат средства, пред сè, заради општата економска состојба во нивните средини. Во таа ситуација архивите треба да проценат колкав е степенот на загрозеност на одредени материјали и дали тие материјали дозволуваат да се чекаат подобри финансиски услови. Меѓу опцијата материјалите да се уништат во потполност, и тие да се сочуваат, дури и во некоја редуцирана форма, секако ќе се избере втората.

Перспективите за научна анализа

Покрај самата презервација на звучното културно наследство, дигитализацијата отвори и некои нови теориски видовици, кои беа незамисливи во досегашната музикологија и етномузикологија.

Дигиталната графика на звучниот запис, која засега ги прикажува амплитудните модуляции, нуди една нова димензија во поимањето на структурата на звучниот настан. Звучниот настан може да се опфати просторно, и во неговата целина и во неговите делови, бидејќи амплитудните модуляции (односно промените во динамиката) најчесто ја одразуваат и структурата на формата.

Развивањето на софтверот за конверзија на музичките аудио досиеја во МИДИ досиеја и соодветна графика (нотен, матричен и други записи) е веќе во тек, и најверојатно неговата појава битно ќе го олесни процесот на дешифрирање на записите од музичкиот фолклор. Иако МИДИ протоколот се смета како застарен стандард заради неговата бавност во однос на перформансите на денешниот хардвер, сепак тој останува неопходно решение кај музичката графика.

Употребата на МИДИ протоколот овозможува и некои нови решенија за прецизно одбележување на висинските промени на звукот, кои досега не можеа се одредат со стандардната музичка нотација. Постоечката нотација се базира на одбележувањето на полустепените во дванаесеттонскиот систем. Сите отстапувања, (четврт-тонови, микро-тонови, глисанда итн.) се одбележуваат со дополнителни знаци, кои многу приближно ја лоцираат нивната висина.

МИДИ протоколот содржи податоци за т.н. бендер (искривувач), кој овозможува отстапување од било кој основен тон, во резолуција која ќе биде одредена однапред. На овој начин ние можеме да ги прикажеме и акустички и графички сите отстапувањата од движењата во полустепени. Ваквата техника би била многу корисна во

етномузикологијата, каде покрај вообичениот нотен запис, паралелно би можела да се прикаже и графиката на бендерот, со што ќе се добие комплетна претстава за реалното звучење на соодветниот настан (како на пример микро-тоновите, глисанда и сл.).

Уште попрецизна слика даваат спектралните анализи на звучните настани. Во нив се претставени спектралните енvelopи, односно комплексните фреквентно-амплитудни структури на звукот и нивните промени, дури и кај - според нашата перцепција - релативно едноставните акустички појави. Со ова, спектралната анализа недвосмислено ќе отвори некои димензии, кои досега не беа допирливи. Спектралната анализа ќе го подобри и процесот на креирање на семпли, потребни за изведба на МИДИ записите и интервенции во дигитализираниот звук, особено во процесите на чистење и подобрување на квалитетот на снимките.

Формирањето на текстуалните бази на податоци ќе овозможи статистичка обработка на внесениот материјал. Резултатите недвосмислено ќе ни откријат некои карактеристики на звучниот материјал за кои во моментот не ни можеме да помислиме, имајќи го предвид огромниот број на единици кои требаат да се анализираат паралелно, или вкрстено.

Мултимедијалноста на овие бази ќе овозможи брз премин од примарните кон секундарните податоци и нивна најцелисходна примена.

Сé на сé, дигиталното архивирање на звукот означува една нова цивилизациска ера во која е направен голем чекор кон глобалната демократизација на звучното културно наследство.

Користена и цитирана литература:

- Бужаровски, Димитрије. 2001. *Англиско-македонски глосар на технички термини од областа на обработката на звукот*. Скопје: ИПАМ
- Copeland, Peter. 1991. *Sound Recordings*. London: The British Library
- IASA. 2001. *Standards, Recommended Practices and Strategies "IASA-TC 03"*. IASA Archives, <http://www.llgc.org.uk/iasa/iasa0013.htm>
- Schüller, Dietrich. 2001a. "The Ethics of Preservation, Restoration, and Re-Issues of Historical Sound Recordings". In *Audion Engineering Society*. Vienna: Phonogrammarchiv of the Austrian Academy of Sciences, Vol. 39, No.12, pp.1014-7
- Schüller, Dietrich. 2001b. "Preserving the Facts for the Future". In *Audion Engineering Society Society*. Vienna: Phonogrammarchiv of the Austrian Academy of Sciences, Vol.49, No. 7/8, pp. 618-21
- Schüller, Dietrich. 2001c. 'Personal' Digital Mass Storage Systems – A Viable Solution for Small Institutions and Developing Countries. http://www.unesco.org/webworld/points_of_views/Schüller.shtml
- Schüller, Dietrich. 2000. "Special Report on Audio-visual Carriers and Oral History". In *International Preservation News*, No.21, May 2000, pp. 4-9
- Schüller, Dietrich. 1999. "Minidisc for field recording? Applying archiving principles to data gathering". In *IASA journal*, Vienna: No. 14, December 1999.
- Schüller, Dietrich. 1997. "Analoge Magnetbandaufnahmen in technisch-quellenkritischer Betrachtung". In *Systematische Musikwissenschaft*, Bratislava: V/1, pp. 193-206
- Schüller, Dietrich. 1996a. "Safeguarding Audio and Video Recordings In the Long Term". In *Proceedings of the 1st International "Memory of the World" Conference*. Ed. Stephen Foster. Oslo: National Library of Austria, pp. 131-9
- Schüller, Dietrich. 1996b. "Zur Problematik des Transfers analoger Archivbestände". In *Bericht der "19. Tonmeistertagung, Krlsruhe 1996"*. Munchen: Verlag K. G. Saur, pp. 732-40
- Schüller, Dietrich. 1996c. *Audio- und Videomaterialien als wissenschaftliche Quellen*. Wien: MAGW. Band 125/6, 1995/96, pp. 101-14.
- Schüller, Dietrich. 1994a. "Jenseits von Petabyte - zum weltweiten Speicherbedarf für Audio- und Videoträger". In *Bericht der "18. Tonmeistertagung, Krlsruhe 1994"*. Munchen: Verlag K. G. Saur, pp.857-61
- Schüller, Dietrich. 1994b. "Mikrophonverfahren für Ethnomusikologische Schallaufnahmen". In *Vergleichend-systematische Musikwissenschaft*. Tutzing: Verlegt bei Hans Schneider, pp. 119-44.
- Schüller, Dietrich. 1994c. "Strategies for the Safeguarding of Audio and Video Materials in the Long Term". In: *Sommerakademie "Volks Kultur" 1993*. Walter Deutsch und Maria Walcher, eds. Wien: Österreichisches Volksliedwerk, pp. 58-65
- Schüller, Dietrich. 1994d. *Datenreduktion und Schallarchivierung*. Das Audiovisuelle Archiv, Heft 33/34, Jahrgang 1993, Mai 1994, pp. 8-14
- Schüller, Dietrich. 1993a. "Methodik und Technik der phonographischen Feldforschung". In *Sommerakademie "Volks Kultur" 1993*. Walter Deutsch und Maria Walcher, eds. Wien: Österreichisches Volksliedwerk, pp. 86-91
- Schüller, Dietrich. 1993b. "Introduction to Bit Rate Reduction". In: *IASA Journal*, No. 2, November 1993, pp. 32-5
- Schüller, Dietrich. 1992a. "Behandlung, Lagerung und Konservierung von Audio- und Videoträgern". In *Informationsblatt der Arbeitsgemeinschaft audiovisueller Archive Österreichs*, Heft 31/2, Jahrgang 1992. Das Audiovisuelle Archiv, September 1993, pp.21-62

- Schüller , Dietrich. 1992b. "Phonographische Dokumentationsmethoden in der Ethnomusikologie". In *Sociologia Internationalis*. Berlin: Duncker & Humblot, Beiheft 1, pp.505-16
- Schüller , Dietrich. 1992c. "Auf dem Wege zum 'ewigen', vollautomatischen Schallarchiv". In Bericht der 17. Tonmeistertagung Karlsruhe 1992. Verlag K. G. Saur Munchen, pp.384-91
- White, Paul. 1999a. *The Sound on Sound Book of Creative Recording I -effects and processors*. London:Sanctuary Publishing Limited
- White, Paul. 1999b. *The Sound on Sound Book of Creative Recording II -microphones, acoustics, soundproofing and monitoring*. London:Sanctuary Publishing Limited
- White, Paul. 1997. *The Sound of Music Technology- a survivor's guide*. London:Sanctuary Publishing Limited