

УДК 621.37

Ковальов Роман Володимирович

студент 4 курсу, спеціальності «Професійна освіта.
Сфера обслуговування», ДЗ «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка»
м. Старобільськ

*Науковий керівник – Колесніков Валерій Олександрович к.т.н., доцент
кафедри технологій виробництва та професійної освіти*

BLU-RAY ФОРМАТИ ТА ДИСКИ

Ремонт побутової техніки та електроніки є актуальною проблемою. На кафедрі продовжується систематизація інформації в цьому напрямку, а також інформації стосовно застосування матеріалів та дослідження їх властивостей [1 - 8].

Мета роботи полягає в ознайомленні читачів з форматом та програвачами Blu-Ray формату.

Blu-Ray - ще один різновид оптичного носія з набагато вищою щільністю запису даних, ніж у CD або DVD. Стандарт був розроблений міжнародним консорціумом BDA. Перший прототип з'явився в жовтні 2000 року.

Blu-ray Disc, BD (англ. Blue ray – синій промінь і disc– диск; написання blu замість blue – навмисне) – формат оптичного носія, який використовується для запису з підвищеною щільністю зберігання цифрових даних, включаючи відео високої чіткості. Букву «e» прибрали, оскільки вираз «blue ray» є загальноживаним в англійській мові та не може бути запатентованим, а також не може бути зареєстрованим як товарний знак.

Сучасний варіант був представлений на міжнародній виставці споживчої електроніки Consumer Electronics Show (CES), яка пройшла в січні 2006 року. Комерційний запуск формату Blu-ray пройшов навесні 2006 року.

Технологія передбачає використання короткохвильового лазера (довжина хвилі 405 нм), звідки й пішла назва.

Використання синього (синьо-фіолетового) лазера дало можливість звузити доріжку до 0,32 мкм, збільшивши щільність запису даних. Швидкість зчитування носія збільшена до 432 Мбіт/с.

До початку 2008 року у Blu-ray існував серйозний конкурент – альтернативний формат HD DVD. Протягом двох років багато найбільших кіностудій, які спочатку підтримували HD DVD, поступово перейшли на Blu-ray. Warner Brothers, остання компанія, що випускала свою продукцію в обох форматах, відмовилася від використання HD DVD у січні 2008 року. 19 лютого того ж року Toshiba, творець формату, припинила розробки в області HD DVD. Ця подія поклала край черговий «війні форматів».

Одношаровий диск Blu-ray (BD) може зберігати 25 ГБ, двошаровий диск може вмістити 50 ГБ, тришаровий диск може вмістити 100 ГБ, чотиришаровий диск може вмістити 128 ГБ. Ще в кінці 2008 року японська компанія Pioneer демонструвала 16 - і 20 - шарові диски на 400 та 500 ГБ, здатні працювати з тим же самим 405-нм лазером, що і звичайні Плеєри.

Компанія Pioneer Electronics вже представила привід BDR-206MBK, що підтримує тришаровий диск 100 ГБ і чотиришаровий диск 128 ГБ. Диски мають індексацію BD-R XL.

5 жовтня 2009 японська корпорація TDK повідомила про створення записуваного Blu-ray-диска ємністю 320 гігабайт (десятишаровий носій), який повністю сумісний приводами, які вже існують.

Зараз доступні диски BD-R (одноразовий запис), BD-RE (багаторазовий запис), BD-RE DL (багаторазовий запис) місткістю 50 ГБ, в розробці знаходиться формат BD-ROM. BD-R диски також можуть бути LTH-типу. На додаток до стандартних дисків розміром 120 мм випущені варіанти дисків розміром 80 мм для використання в цифрових фото- і відеокамерах місткістю 15,6 ГБ.



Рисунок 1 – Blu-ray диски

У технології Blu-ray для читання і запису використовується фіолетовий лазер з довжиною хвилі 405 нм. Звичайні DVD і CD використовують червоний і інфрачервоний лазери з довжиною хвилі 650 нм і 780 нм відповідно (635 нм для DVD-R for Authoring). Таке зменшення дозволило звужити доріжку удвічі в порівнянні з DVD (до 0,32 мкм) і збільшити щільність запису даних.

Більш коротка довжина хвилі фіолетового лазера дозволяє зберігати більше інформації на 12-сантиметрових дисках того ж розміру, що у CD/DVD. Ефективний «розмір плями», на якому лазер може сфокусуватися, обмежений дифракцією і залежить від довжини хвилі світла і числової апертури лінзи, використовуваної для його фокусування. Зменшення довжини хвилі, використання числової апертури (0,85, в порівнянні з 0,6 для DVD), високоякісної дволінзової системи, а також зменшення товщини захисного шару в шість разів (0,1 мм замість 0,6 мм) надало можливість проведення якісного і коректні течії операцій читання/ запису. Це дозволило записувати інформацію в менші точки на диску, а значить, зберігати більше інформації у фізичній області диска, а також збільшити швидкість зчитування до 432 Мбіт/с.

Системи протидії копіювання. У форматі Blu-ray застосований експериментальний елемент захисту від копіювання під назвою BD +, який дозволяє динамічне змінювати схему шифрування. Як тільки схема

шифрування буде зламана, то виробники можуть оновити її, і всі наступні копії будуть захищені вже новою схемою. Таким чином, одиничний злом шифру не дозволить скомпрометувати всю специфікацію на весь період її життя. Також буде використана технологія Mandatory Managed Copy, яка дозволяє користувачам робити легальні копії відеоінформації в захищеному форматі, цю технологію розробила компанія Hewlett-Packard і зажадала її включення у формат. Саме відсутність можливості динамічне міняти схему шифрування дозволило створити програму DeCSS.

Технологія твердого покриття. Через те, що на дисках Blu-ray дані розташовані занадто близько до поверхні, перші версії дисків були у край чутливі до подряпин і інших зовнішніх механічних впливів, через що вони були укладені в пластикові картриджі. Цей недолік викликав великі сумніви щодо того, чи зможе формат Blu-ray протистояти HD DVD - стандарту, який в той час розглядався як основний конкурент Blu-ray. HD DVD, крім своєї нижчої вартості, міг нормально працювати без картриджів, так само, як і формати CD і DVD, що робило його більш зручним для покупців, а також більш цікавим для виробників і дистриб'юторів, яким було не вигідно нести додаткові витрати на виготовлення картриджів.

Розв'язання цієї проблеми з'явилося в січні 2004 року з появою нового полімерного покриття, яке дало дискам більш якісний захист від подряпин і пилу. Це покриття, розроблене корпорацією TDK, отримало назву «Durabis». Воно дозволяє очищати BD за допомогою паперових серветок, які можуть нанести пошкодження CD і DVD. Формат HD DVD має ті ж недоліки, бо ці диски виробляються на основі старих оптичних носіїв.

Кодеки. Кодек використовується для перетворення відео-та аудіосигналу і визначає розмір, який відео займатиме на диску. Майже у всіх відеодисках, які з'явилися спочатку, буде використовуватися кодек MPEG-2.

Тепер в специфікацію формату BD-ROM включена підтримка трьох кодеків: MPEG-2, який також є стандартним для DVD; MPEG-4 H.264 / AVC кодек і VC-1 - новий кодек швидко розвивається, він створений на основі Microsoft Windows Media 9. При використанні першого кодека на один шар можливо записати близько двох годин відео високої чіткості, інші два сучасніших кодеках дозволяють записувати до чотирьох годин відео на один шар.

Для звуку BD-ROM підтримує лінійний (нестислий) PCM, Dolby Digital, Dolby Digital Plus, DTS, Dolby TrueHD, DTS-HD Master Audio і Dolby Lossless (формат стиснення даних без втрат, також відомий як Meridian Lossless Packing (MLP)).

Оптичні диски та інтернет. Технологічні компанії продовжують удосконалювати оптичні диски. Так, Sony і Panasonic ще у 2016 році змогли збільшити ємність (місткість) оптичних носіїв до 3,3 ТБ. При цьому працездатність дисків зберігається, за словами представників Sony, аж до 100 років.

Проте, всі типи оптичних дисків поступово втрачають популярність – з розвитком інтернету пропадає потреба для користувачів в накопиченні даних на дисках. Інформацію можна зберігати в хмарі, що набагато зручніше (наскільки це безпечніше – інше питання). Компакт-диски вже далеко не так популярні, як кілька років тому, але повне забуття (як у

випадку аудіокасет) їм, швидше за все, не загрожує – їх будуть використовувати для створення архівів важливої для бізнесу інформації.

Blu-Ray - найсучасніший оптичний носій це ще один різновид оптичного носія з набагато вищою щільністю запису даних, ніж у CD або DVD. Стандарт був розроблений міжнародним консорціумом BDA. Перший прототип з'явився в жовтні 2000 року. Технологія передбачає використання короткохвильового лазера (довжина хвилі 405 нм), звідки й пішла назва. Букву «e» прибрали, оскільки вираз «blue ray» є загально-вживаним в англійській мові та не може бути запатентовано. У форматі Blu-ray застосований експериментальний елемент захисту від копіювання під назвою BD+, який дозволяє динамічне змінювати схему шифрування.

Список використаних джерел та літератури

- 1. O.A. Balitskii, V.O. Kolesnikov, A.I. Balitskii.** Wear resistance of hydrogenated high nitrogen steel at dry and solid state lubricants assistant friction // August 2019 Archives of Materials Science and Engineering 2(98):57-67. DOI: 10.5604/01.3001.0013.4607 <https://archivesmse.org/resources/html/article/details?id=19309>
- 2. Balyts'kyi, O.I., Kolesnikov, V.O., Elias, Y., Havrylyuk, M.R.** Specific Features of the Fracture of Hydrogenated High-Nitrogen Manganese Steels Under Conditions of Rolling Friction. Materials Science. Volume 50, Issue 4, 1 January 2015, Pages 604-611. DOI: 10.1007/s11003-015-9760-9.
- 3. Balyts'kyi, O.I., Kolesnikov, V.O., Elias, J.** Study of the wear resistance of high-nitrogen steels under dry sliding friction. Materials Science. Volume 48, Issue 5, March 2013, Pages 642-646. DOI: 10.1007/s11003-013-9549-7.
- 4. Balitskii, A.A., Kolesnikov, V.A., Vus, O.B.** Tribotechnical properties of nitrogen manganese steels under rolling friction at addition of (GaSe)_xIn_{1-x}, powders into contact zone. Metallofizika i Noveishie Tekhnologii Volume 32, Issue 5, May 2010, Pages 685-695.
- 5. Balyts'kyi, O.I., Kolesnikov, V.O.** Investigation of wear products of high-nitrogen manganese steels. Materials Science. Volume 45, Issue 4, July 2009, Pages 576-581. DOI: 10.1007/s11003-010-9216-1.
- 6. Balyts'kyi, O.I., Kolesnikov, V.O., Kawiak, P.** Triboengineering properties of austenitic manganese steels and cast irons under the conditions of sliding friction. Materials Science. Volume 41, Issue 5, September 2005, Pages 624-630. <https://doi.org/10.1007/s11003-006-0023-7>.
- 7. Balyts'kyi, O.I., Kolesnikov, V.O.** Investigation of the wear products of austenitic manganese cast irons. Materials Science. Volume 40, Issue 1, January 2004, Pages 78-82. DOI: 10.1023/B:MASC.0000042788.19429.a1.