



## REFLECTION OF THE IDEA OF CONSERVATION OF THE INTANGIBLE HERITAGE IN THE PROCESSES OF EVOLUTION OF CHROMATIC KEYPADS OF THE HARMONICS

Nikolay Kravtsov

*kravtsov@accordionkravtsov.ru*

Saint Petersburg State University of Culture, Russia

**Abstract:** The main lines of the evolutionary development of harmonics keyboards are revealed. The varieties of diatonic and chromatic harmonics during their historical formation in the period from 1829 to the present. Disclosed artistic and performance properties of instruments, most effectively meeting the needs of various genres of intangible musical heritage.

The principles of the relationship between improvements in tool design and modern genres, ensuring the preservation and growth of folk and academic traditions. New expressive properties of modern harmonics providing sustainable perspectives for tools in processes preservation of intangible heritage.

**Keywords:** Evolution; Diatonic Keyboards; Chromatic Keyboards; Artistic and Expressive Properties of Harmonics; Intangible Heritage; Traditional Musical Genres; Life of Instruments; Push-button Accordions; Keyboard Accordions; Kravtsov System Accordions.

## ОТРАЖЕНИЕ ИДЕИ СОХРАНЕНИЯ НЕМАТЕРИАЛЬНОГО НАСЛЕДИЯ В ПРОЦЕССАХ ЭВОЛЮЦИИ ХРОМАТИЧЕСКИХ КЛАВИАТУР ГАРМОНИК<sup>1</sup>

Николай Кравцов

Санкт-Петербургский государственный институт культуры, Россия

**Резюме:** Выявлены основные линии эволюционного развития клавиатур гармоник. Показаны разновидности диатонических и хроматических гармоник в ходе их исторического формирования в период с 1829 года по настоящее время. Раскрыты художественно-исполнительские свойства инструментов, наиболее эффективно отвечающих запросам различных жанров нематериального музыкального наследия. Освещены принципы взаимосвязи усовершенствования конструкции инструментов с современными

---

<sup>1</sup> В статье публикуются результаты доклада, представленного на конференции LCH 2019





жанрами, обеспечивающие сохранение и преумножение народных и академических традиций. Изучены новые выразительные свойства современных гармоник, обеспечивающих устойчивые перспективы инструментам в процессах сохранения нематериального наследия.

**Ключевые слова:** эволюция; клавиатуры диатонические; хроматические клавиатуры; художественно-выразительные свойства гармоник; нематериальное наследие; традиционные музыкальные жанры; бытование инструментов; кнопочные аккордеоны; клавишные аккордеоны; аккордеоны системы Кравцова

В настоящем исследовании автор обращается к сфере малоизученной области музыковедения - взаимосвязи бытования традиционной музыки и формирования её многочисленного инструментария – гармоник. Зародившиеся в 19<sup>-м</sup> столетии гармоникой изначально стали развиваться по двум линиям.

Первая линия идёт от изобретения австрийцем К. Демианом аккордеона, а вторая – от создания английским физиком Ч. Уитстоном концертного. Почти двести лет прошло с момента создания австрийцем армянского происхождения Кириллом Демианом (*Cyrrill Demian*) механизма для новой клавиатуры гармоникой (6 мая 1829 г.), которая обеспечила инструменту долгожительство в мировой музыке. Это изобретение, пусть и на простейшем уровне, оказалось способным ответить бытовым запросам как людей эпохи Александра Пушкина, Роберта Шумана, Фредерика Шопена, Михаила Глинки, Гектора Берлиоза, Александра Дюма так и нашим современникам. Не многие изобретения могут так долго быть полезными. Даже паровозы не прожили дольше и практически мы их видим только в кино и музеях. Гениальность идеи К. Демиана практически не имела аналогов – он обеспечил нажатием одной кнопки звучание целого аккорда, что упрощало игру.

При оформлении документов на приоритет изготовления клавиатуры, он назвал инструмент «аккордеоном». Поэтому все инструменты с его системной идеей так и называются – аккордеон (*das Akkordion* – немецкий, *accordion* – английский). При появлении аккордеонов в России и Италии они получили при переводе на русский язык – гармоника (в быту *гармонь, гармошка*), а на итальянский - *la fisarmonica* (*Lips, 2007*), (*Mirek, 1967*), (*Puchnowski, 1964*), (*Yastrebov, 1976*), (*Zilbertquit, 1973*), (*Zimin, 1968*).



А дальше у аккордеона *Демидова* началась долгая и счастливая жизнь. Его современный ариал распространения проходит по всем континентам. Его голос звучит во всех жанрах мировой музыки. Если сравнить современные аккордеоны с прототипом *К. Демидова*, то внешне они очень отличаются. Однако их генетическое родство сразу же обнаруживается в звучании аккордов левой клавиатуры современных инструментов. Их роднит также специфическое в тембральной и динамической окраске звукообразование, которое осуществляется при помощи проскакивающих металлических язычков.

После того как в сознании музыкантов утвердилось позитивное отношение к ритмо-гармоническому аккомпанементу аккордеона, стало очевидно, что инструмент можно совершенствовать дальше путём создания дополнительной мелодической клавиатуры. Поэтому клавиатура *К. Демидова* была перенесена в левый полукорпус (как видно по сохранившимся материалам заявленная клавиатура *К. Демидова* находилась со стороны правой руки). С этого момента начались поиски по созданию клавиатур для правого полукорпуса. Эти работы проходили непосредственно на фоне смены различных музыкальных эпох и стилей 19-21 веков и в конечном итоге быстро интегрировались в эволюционные процессы мировой музыки и в первую очередь народную (Belyavsky, 1925), (Helmholtz, 1975).

В 19<sup>-м</sup> столетии, под давлением меняющихся запросов музыкального общества, этот период отмечен попытками преобразовать традиционную клавиатуру рояля. Напомним схематично основные этапы эволюции органно-фортепианной клавиатуры. Упоминания о клавиатуре уходят глубоко в историческое прошлое. Основные этапы раннего периода формирования клавиатуры наполнены рядом существенных преобразований.

*Во-первых*, с усовершенствованием гидропневматической механики гидравлоса<sup>2</sup> появилась возможность заменить его выдвижные клавиши более удобными для игры – нажимными (I век до н.э., Витрувий). Выдвижные клавиши гидравлоса уже в первом веке до нашей эры показали свою неспособность ответить музыкально-стилистическим

---

<sup>2</sup> Гидравлос – водяной орган, в камере которого постоянное давление воздуха обеспечивалось гидравлическим устройством. Изобретен в III в. до н.э. механиком Ктезибием





изменениям музыкальной культуры. Игра на выдвигаемых клавишах вынуждала к двум движениям: захват и выдвигание рычага. При развитых метро-ритмических функциях такие затруднительные действия рождали всё большие неудобства. Переход к нажимным клавишам сокращал игровые движения наполовину. Спустя несколько столетий наряду с нажимными выдвигаемые клавиши были повторены в разных конструкциях переносных органов - портативов (*Portatif*). В дальнейшем всеобщее применение получила конструкция нажимных клавиш (Savshinsky, 1961), (Sherman, 1964).

Во-вторых, в зависимости от способа звукообразования инструмента рождались различные размеры клавиш и игровых площадок. Вспомним про: крупные клавиши – рычаги диатонических органов, маленькие, почти квадратные клавиши клавиатур, которые были удобны для игры четырьмя пальцами, и удобными для получения звуковысотной вибрации (*Bebung*), про удлиненные клавиши у фортепиано, позволяющими горизонтально-скользящее движение пальцев и обеспечивающие эргономическую адаптацию различных по анатомическим строениям рук. В процессе эволюции установившиеся размеры игровых площадок чёрных и белых клавиш следует рассматривать как определённый этап приспособления конструкций к строению руки и к способу игры пятью пальцами в условиях фортепиано.

В-третьих, переход от пифагорейского строя к неравномерно – темперированному и равномерно-темперированному строям ознаменовался увеличением количества клавиш в одной октаве от восьми до двенадцати.

В-четвёртых, постоянная тенденция увеличения звукового диапазона инструментов влекла за собой увеличение общего числа клавиш во всей клавиатуре.

В-пятых, как в научно – познавательных, так и в экспериментально-исполнительских целях создавались инструменты, клавиатуры которых имели в одной октаве свыше двенадцати клавиш (напр. гармоний Эйтца с 52 клавишами и 104 звуками в одной октаве). На развитие гармоник оказали прямое воздействие третий и четвёртый этап формирования рояльной клавиатуры.

А дальше гармоника откликалась на все появляющиеся преобразования в конструкции органно-фортепианной клавиатуры. С



активным использованием композиторами 19 столетия целотонной гаммы, среди которых в первую очередь выделяются К. Дебюсси и Н.А. Римский-Корсаков, Пауль Янко создаёт состоящую из двух рядов клавиш клавиатуру для фортепиано [Фиг. 1]. В каждом из рядов клавиши он разместил в последовательности целого тона. Несколько позднее клавиатура была улучшена Франке и Блютнером (1887).



**Фиг. 1. Схема тонов октавы на клавиатуре Пауля Янко**

В коллекции Санкт-Петербургского музея музыкальных инструментов имеются пианино с шестирядной клавиатурной системой П. Янко, в которой два основных и четыре последовательно дублирующих ряда предоставляют исполнителю дополнительные возможности в аппликатурных решениях. На этой клавиатуре пианист может применить абсолютно одинаковую аппликатуру во всех тональностях. Были изготовлены и гармоники с клавиатурой П. Янко [Фиг. 2].



**Фиг. 2. Итальянский аккордеон (1927 г.) с клавиатурой системы П.Янко с дублирующим третьим рядом, где клавиши выполнены в удлинённой форме**





**Фиг.3. Аккордеон с клавиатурой системы П.Янко (изготовлен в 1927 г.),  
в которой клавиши выполнены в форме кнопок**

Оценивая феномен клавиатуры П. Янко [Фиг. 3], следует заметить, что она всё же не прижилась в музыкальной практике. При всех положительных свойствах она имела, как всякое устройство, ряд недостатков, которые оказались решающими в её интеграции в музыкальную культуру гармоник. По мнению игравшего на ней ленинградского баяниста А.З. Кудрявцева, техника игры аккордов и скачков на клавиатуре монофона была затруднительной. Наиболее определённое и меткое замечание принадлежит советскому пианисту и педагогу С.И. Савшинскому, который считал, чтобы играть на клавиатуре Янко пианисту надо переучивать, а не доучиваться. Фактически Пауль Янко предложил революционный путь в развитии клавиатуры рояля и поэтому в консервативной музыкальной культуре, невзирая на усилия энтузиастов идеи, этот проект потерпел фиаско.

В сфере сохранения нематериальных традиций, как России, так и Болгарии, такой инструмент не появлялся – для этого не было необходимых предпосылок. До появления клавиатуры Янко в Европе доминировала линия диатонических гармоник (Франция, Германия, Россия, Австрия, Италия, Голландия). В Болгарии следы диатонических гармоник прослеживаются слабо. По мнению автора это связано с хроматической орнаментикой, характерной для болгарской традиционной музыки, где доминирует малая секунда.

Извлечь её из диатонического инструмента было невозможно. Кроме того, в традиционном болгарском вокальном жанре «а саррелла» доминировал не темперированный строй, что также не способствовало широкому распространению диатонических



инструментов, где повсеместно были распространены не темперированные инструменты - ковал и гадулка.

С момента заимствования в конструкцию аккордеона К.Демиана хроматической клавиатуры рояля начинается новый этап распространения инструмента, связанный с попытками апробировать новый инструмент в различных формах музыкальной культуры. На **Фиг. 4** изображён один из первых аккордеонов с органно-фортепианной клавиатурой. Он датируется 1852 годом и был привилегией обеспеченных слоёв населения.



**Фиг. 4. Гармоника производства 1852 года, Франция;  
находится в музее гармоник города Кастельфидардо (Италия)**

Современный вид хроматического клавишного и кнопочного аккордеона сформировался с созданием системы размещения кнопок-аккордов типа "Stradella". В 20-м столетии инструмент с клавишной клавиатурой рояля начал быстро распространяться во многих странах мира, в том числе в Болгарии и в республиках СССР.

В традиционной болгарской музыке сегодня он занял доминирующую позицию в танцевальной музыке почти по всей территории страны. Сформировавшийся тип аккордеона успешно справлялся с функцией сопровождающего танцы инструмента. Сохраняя традиции нематериальной болгарской музыки, он постепенно занял лидирующее место в жанре. В традиционной музыке народов СССР в прошедшем веке он распространился параллельно с кнопочными диатоническими и хроматическими гармониками.





Вторая линия гармоник ведёт своё начало практически одновременно с созданием К. Демьяном аккордеона. Она появилась двумя неделями позднее в том же 1829 году. Инструмент, который создал знаменитый английский учёный Чарлз Уитстон (патент, Лондон, 1829), отличался тем, что в его правой и левой клавиатурах были только мелодические звуки. Эти инструменты детально описаны французским композитором Гектором Берлиозом в труде «Большой трактат о современной инструментовке и оркестровке...», в котором крупнейший музыкант 19 века предполагал использовать их как оркестровые инструменты (Berlioz, 1972). Эта линия продолжалась с созданием Генрихом Бандом бандонеона с изменённым размещением кнопок в правом и левом полукорпусах инструмента. Конечная форма инструмента Ч. Уитстона - аккордеоны с мелодическими клавиатурами. У этих инструментов в обоих полукорпусах размещались известные системы хроматических клавиатур - «B-Griff», «C-Griff» и органно-фортепианная. Они были предназначены для ведения соборных служб там, где отсутствовал орган или портатив.



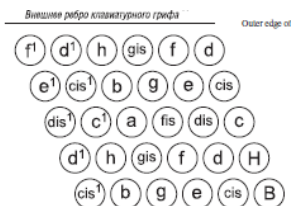
**Фиг. 5. Аккордеон с мелодическими голосами, где в левом полукорпусе клавиши органно-фортепианной клавиатуры выполнены в форме кнопок**

После клавиатуры Пауля Янко, которая имела в рядах размещение клавиш в интервале целого тона, музыкальный мир клавишных инструментов замер в ожидании появления клавиатур с рядами клавиш в интервале полутора тона или малой терции. Оптимизма современникам добавляли сочинения Н.А. Римского-Корсакова, К.Дебюсси и других композиторов, где была использована целотоная гамма. Следует обратить внимание на тот факт, что в истории аккордеона клавиатура П. Янко явилась как бы стыковочным элементом - феноменом, родоначальником, предтечей кнопочных хроматических клавиатур. Но у хроматических кнопочных клавиатур была ещё одна «родная мама» – диатоническая



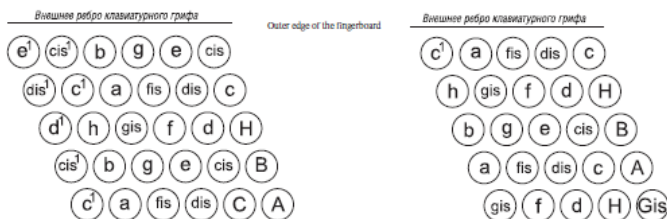


клавиатура гармоник, повсеместно распространившихся в XIX веке на территориях разных стран Европы, включая Россию. В процессе бытования диатонические гармоникки расширили свой диапазон и, чтобы сохранить старые габариты инструментов, мастера укоротили клавиши одного ряда через одну. Прикрепив к краям клавиш кнопки, получилось два ряда знакомых всем композиция. В рядах они располагались в различной последовательности интервалов малых и больших терций, Поэтому музыканты и мастера легко учли особенности двух конструкторских идей и применили их вместе в одном инструменте - хроматической кнопочной гармонике, имеющей в рядах клавиш интервал терции, но только одной - малой. Эта конструктивная находка связала цепочку развития клавиатурных систем органно-фортепианной и кнопочных клавиатур в мировой музыкальной культуре. Устройства новых кнопочных клавиатур с лихвой помогло реализовать исполнительские амбиции гармонистов и открыли необычные возможности в музыкальном языке для клавишных инструментов (Matsievsky, 2007).



**Фиг. 6. B-Griff и его разновидности**

На рубеже 19 и 20 столетий сформировались практически все современные кнопочные клавиатуры [Фиг 6, 8 и 10].

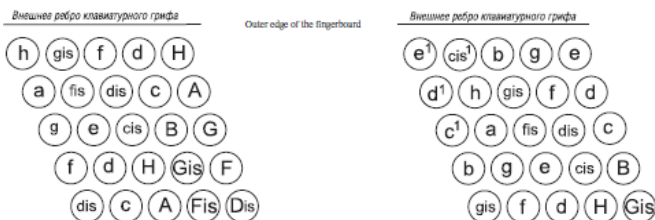


**Фиг. 7. B-Grif Бельгийская система(Charleroi) Брюссельская система**





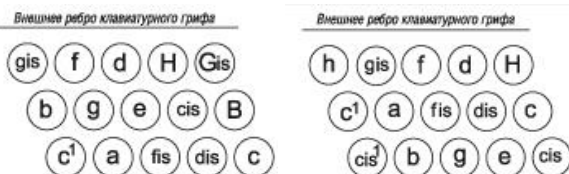
Фиг. 8. C-Griff и его разновидности



Фиг. 9. Шведско-итальянская система Финская систем



Фиг. 10. Французская система

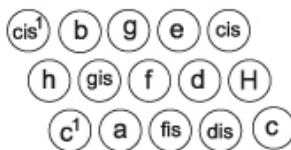


Фиг. 11. Система П. Е. Стерлигова

Фиг. 12. Система Н. З. Синицкого



*Внешнее ребро клавиатурного грифа*

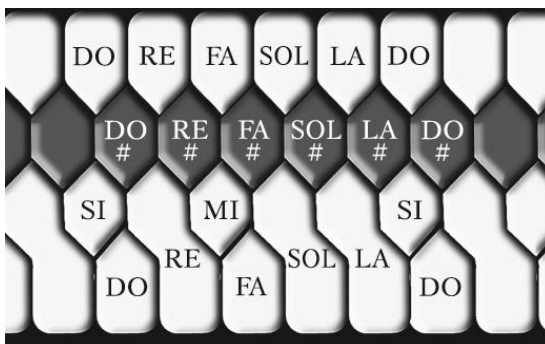


**Фиг. 13. Система В. П. Хегстрема**

Любопытен факт, что к настоящему времени прекратили существование, созданные российскими мастерами, три хроматические кнопочные клавиатуры - П. Е. Стерлигова [Фиг. 11], Н.З.Синицкого [Фиг. 12] и В. П. Хегстрема [Фиг. 13].

Сегодня остаётся для музыкантов нерешённым вопрос: какая система наиболее перспективна для аккордеона? Похоже, что проблема не решится в ближайшее время. Сильнейшим конструктивным отличием всех систем кнопочных клавиатур является их, более компактное, чем у рояльной, размещение в октаве клавиш 12-ти ступеней равномерно-темперированного строя.

Это конструктивное решение открыло новые художественно-выразительные свойства в оригинальном репертуаре и позволило озвучить ранее недоступные звуковые возможности в сохранении нематериального наследия у многих народов. И всё это - благодаря широкому разнесению голосов в музыкальных фактурах.

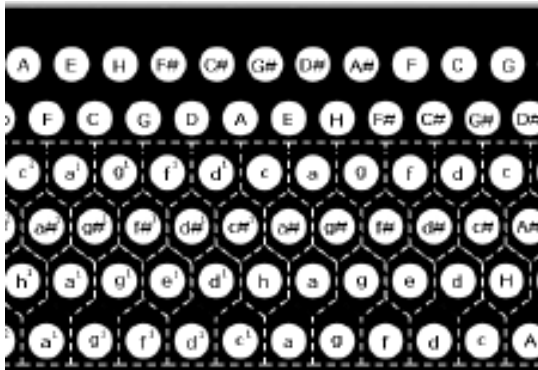


**Фиг. 14. Схема размещения клавиш на правой клавиатуре по системе Кравцова**





Одновременно с этим стало очевидно, что заимствованная в гармонику органно-фортепианная клавиатура не может ответить современным тенденциям молодой инструментальной культуры. Автор предложил адаптировать в соответствии с запросами современности конструкцию популярной рояльной клавиатуры, и уменьшил площадь размещения клавиш её традиционной октавы на 38 %.



**Фиг. 15. Схема размещения кнопок на левой  
выборной клавиатуре по системе Кравцова**

Кратко преимущество аккордеона системы Кравцова [Фиг. 14, 15] можно изложить в следующих положениях:

1. Сохраняя навыки игры на органно-фортепианной клавиатуре аккордеона, музыкант может исполнить, не искажая авторский текст любого оригинального произведения, быть совершенно творчески свободным в выборе новых художественно-выразительных средств при реализации нематериального традиционного наследия в музыкальном творчестве;

2. Упрощает существующий процесс обучения игре на аккордеоне;

3. Размещение клавиатуры системы Кравцова в левой выборной конструкции позволило сократить изучение аккордеонистом клавиатурных устройств до 2-х вместо существующих в аккордеоне 3-х.

В двадцатом веке музыканты и мастера стали искать пути объединения в одном инструменте идеи К.Демиана и Ч.Уитстона. В результате появился концертный инструмент, где в левом полукорпусе система аккордов *Stradella* могла переключаться на мелодическую хроматическую. Такая клавиатура получила название в СССР «готово-выборная», а в других странах – «converten». Более детальное



рассмотрение этого важного процесса формирования нового типа клавиатуры не позволяет объём настоящего сообщения (Kravtsov, 1982), (Kravtsov, 2004), (Kravtsov, 2012).

Важно для нас, что эта конструкция выводит на новый уровень воспроизведения образцы нематериального наследия музыкального традиционного искусства. Учитывая вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

1. Наличие в практике музыкальной культуры семи кнопочных клавиатур и двух клавишных свидетельствует, что процесс кристаллизации конструкций для клавишных инструментов не закончен.

2. В то же время органно-фортепианная клавиатура остаётся базовой в музыкально-эстетическом воспитании, в традиционных и массовых жанрах музыкальной культуры (фолк, джаз, рок, кроссовер и т.п.)

3. Вместе с тем, определились основные преимущества компактных кнопочных клавиатур и клавишной системы Кравцова, как возможных носителей нового музыкального языка в инструментальной культуре.

4. Эти клавиатуры обладают богатейшим потенциалом нераскрытых художественно-выразительных средств, которые могут быть с успехом использованы как в создании оригинальных сочинений, так и в сохранении нематериального наследия народов мира.

## Литература / References

- Belyavsky, A. G. (1925).** Theory of sound as applied to music: Fundamentals of physical and musical acoustics. - М. : L. : GIZ, 1925, - 239 p. (In Russian) / [Беявский А. Г. Теория звука в приложении к музыке: Основы физической и музыкальной акустики. – М.; Л.: ГИЗ, 1925, - 239 с.]
- Berlioz, G. (1972).** A large treatise on modern instrumentation and orchestration, containing: accurate information on the volume of various instruments, a brief description of their devices and a characteristic of their timbre and expressive features, accompanied by a large number of musical examples taken from the works of the Greatest Masters and some unpublished works of the author / C add. R. Strauss; Per., Ed. entry article and comment. S.P. Gorchakova, - M. Music, 1972 (In Russian) / [Берлиоз Г. Большой трактат о современной инструментровке и оркестровке, содержащий: точные сведения об объёме различных инструментов, краткое описание их устройств и характеристику их тембра и выразительных особенностей, сопровождаемый большим количеством партитурных примеров, взятых из произведений Величайших Мастеров и некоторых неопубликованных сочинений автора / С доп. Р.Штрауса; Пер., ред. вступ. статья и коммент. С.П.Горчакова, - М. Музыка, 1972]





- Helmholtz, G. (1975).** The doctrine of auditory sensations as a physiological basis for the theory of music. – St. Petersburg, 1875 (In Russian) / [Гельмгольц Г. Учение о слуховых ощущениях как физиологическая основа для теории музыки. — СПб., 1875]
- Kravtsov N. A. (1982).** Improvement of the organ-piano keyboard of the accordion and the pressing problems of harmonious accordion performance: PhD thesis: 17.00.02 / Kravtsov Nikolay Alexandrovich; [LGITMiK]. – L., 1982 (In Russian) / [Кравцов Н.А. Усовершенствование органно-фортепианной клавиатуры аккордеона и назревшие проблемы гармонно-баянного исполнительства: дис. канд. искусствоведения: 17.00.02 / Кравцов Николай Александрович; [ЛГИТМИК]. – Л., 1982]
- Kravtsov N. A. (2004).** 21st Century Accordion / N. A. Kravtsov. – St. Petersburg: Publishing House "МТТ", 2004 (In Russian) / [Кравцов Н.А. Аккордеон XXI века / Н. А. Кравцов. – СПб.: Издательство «МСТ», 2004]
- Kravtsov N. A. (2012).** Tables of fingering scales, chords and arpeggios for ready-made accordion: textbook. Manual / NA Kravtsov; Culture of the Russian Federation, St. Petersburg. state University of Culture and Arts, fac. Arts nar.tools; Photographer. work of S. Algin. – SPb. : Publishing house of SPbGUKI, 2012 (In Russian) / [Кравцов Н.А. Таблицы аппликатур гамм, аккордов и арпеджио для готово-выборного аккордеона : учеб. пособие / Н. А. Кравцов ; М-во культуры РФ, С.-Петербург. гос. ун-т культуры и искусств, фак. искусств, каф. нар.инструментов; нотограф. работы С. Альгина. – СПб. : Изд-во СПбГУКИ, 2012]
- Lips F. (2007).** On the art of button accordion transcription: Theory and practice. – M. 2007: Music, – 136 s. (In Russian) / [Липс Ф. Об искусстве баянной транскрипции: Теория и практика. – М. 2007: Музыка, – 136с., нот]
- Matsievsky I. (2007).** Folk instrumental music as a cultural phenomenon. – Almaty: Dyke Press. 2007 (In Russian) / [Мацевский И. Народная инструментальная музыка как феномен культуры. – Алматы: Дайк-Пресс.2007]
- Mirek A. M. (1967).** From the history of accordion and button accordion. – M.: Music, 1967 (In Russian) / [Мирек А.М. Из истории аккордеона и баяна. – М.: Музыка, 1967]
- Puchnowski W. (1964).** Szkole miechowania I artikulacji akordeonowej. – Krakow, PWM, 1964
- Savshinsky S. I. (1961).** The pianist and his work. – L. : Soviet composer, 1961 (In Russian) / [Савшинский С.И. Пианист и его работа. – Л.: Сов. композитор, 1961]
- Sherman N. (1964).** Formation of a uniformly-tempered system. – M.: Music, 1964 (In Russian) / [Шерман Н. Формирование равномерно-темперированного строя. – М.:Музыка, 1964]
- Yastrebov Yu. (1976).** Modern principles of button accordion fingering. Thesis of doctor at art history (DSc). – L., 1976 (In Russian) / [Ястребов Ю. Современные принципы баянной аппликатуры : Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. искусствоведения. – Л., 1976]
- Zilbertquit M. (1973).** Birth of the piano. – M.: Sov. Composer, 1973 (In Russian) / [Зильбертквит М. Рождение фортепиано. – М. : Сов. Композитор, 1973]
- Zimin P. N. (1968).** The history of the piano and its predecessors. – M.: Music, 1968 (In Russian) / [Зимин П.Н. История фортепьяно и его предшественников. – М.: Музыка, 1968]

# КУЛТУРНО-ИСТОРИЧЕСКО НАСЛЕДСТВО: ОПАЗВАНЕ, ПРЕДСТАВЯНЕ, ДИГИТАЛИЗАЦИЯ

CULTURAL AND  
HISTORICAL  
HERITAGE



PRESERVATION  
PRESENTATION  
DIGITIZATION

**Съставители**  
**Галина Богданова**  
**Ваня Матеева**

**Editors**  
**Galina Bogdanova**  
**Vanya Mateeva**

Материалите в сборника са обект на авторско право. Разрешава се безвъзмездното ползване на техни електронни/ хартиени копия само за лична употреба или обучение, при пълно цитиране на текущата страница и след писмена декларация от цитиращия за липса на търговски намерения. За копиране под друга форма, препубликуване или публикуване на сървъри се изисква писмено разрешение и/или заплащане.

This work is subject to copyright. Open and free of charge use of digital/hard copies of publications is granted only for personal or educational use, with full citation of the current page, and after written declaration of the quoting side for not-commercial intention. For any other reproducing types, re-publishing, photocopying, recording, or any other storage retrieval system/ server written permission and/or fee is required.

© Авторски колектив, 2019

© Authors` Group, 2019

**Технически редактори:**  
Николай Ноев  
Калина Сотирова-Вълкова  
Каляян Николов

**Technical editors:**  
Nikolay Noev  
Kalina Sofirova-Valkova  
Kaloyan Nikolov

**Научна поредица: том 5, брой 2 (7)/2019**  
**Science series: vol. 5, issue 2 (7)/2019**

[www.math.bas.bg/vt/kin](http://www.math.bas.bg/vt/kin)  
**ISSN: 2367-8038**