

МЫСЛЬ О МУЗЫКЕ
В АВРААМИЧЕСКИХ ТРАДИЦИЯХ
КОНЦЕПЦИИ ЗВУКА & ЗВУЧАНИЯ
С ДРЕВНЕЙШИХ ВРЕМЕН К XXI ВЕКУ

THOUGHT ON MUSIC
IN THE ABRAHAMIC
TRADITIONS
CONCEPTIONS OF SOUND & SONORITY
FROM ANTIQUITY TO 21ST CENTURY

2019

STATE INSTITUTE FOR ART STUDIES, MOSCOW

THOUGHT ON MUSIC IN THE ABRAHAMIC TRADITIONS – 2019

CONCEPTIONS OF SOUND & SONORITY
FROM ANTIQUITY TO 21ST CENTURY

PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE
MOSCOW, 6–7 NOVEMBER

Moscow 2019

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ИСКУССТВОВЕДЕНИЯ

МЫСЛЬ О МУЗЫКЕ В АВРААМИЧЕСКИХ ТРАДИЦИЯХ

КОНЦЕПЦИИ ЗВУКА & ЗВУЧАНИЯ С ДРЕВНЕЙШИХ
ВРЕМЕН К XXI ВЕКУ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
МОСКВА, 6–7 НОЯБРЯ

Москва 2019

УДК 78.91
ББК 85.31
М95

Печатается по решению
Ученого совета
Государственного института искусствознания

Рецензенты:
М.П. Рахманова, доктор искусствоведения
Е.Д. Кривицкая, доктор искусствоведения

Reviewers:
Marina Rakhmanova, doctor of Art Science
Evgeniya Krivitskaya, doctor of Art Science

Мысль о музыке в авраамических традициях – 2019. Концепции звука & звучания с древнейших времен к XXI веку. Материалы международной научной конференции (Москва, 6–7 ноября) / Отв. ред. Г.Б. Шамилли. – М.: Государственный институт искусствознания, 2019 – 248 с.

Thought on Music in the Abrahamic Traditions-2019. Conceptions of Sound & Sonority from Antiquity to 21st Century. Proceedings of the International Scientific Conference (Moscow, 6–7 November) / Ed. by G.B. Shamilli – Moscow: SIAS, 2019 – 248 p.

ISBN 978-5-98287-152-7

В Материалах международной междисциплинарной конференции представлены тезисы и доклады, посвященные концепциям звука и звучания в контексте взаимодействия культур иудаизма, христианства и ислама с Древности до Новейшего времени. Проблематика конференции охватывает области методологии, теории и истории музыки авраамических традиций. В конференции приняли участие ученые из России, Израиля, Азербайджана и других стран.

Издание рассчитано на специалистов широкого гуманитарного профиля и студентов ВУЗов.

На обложке: Вавилонские музыканты. Рельеф, терракота. XIX–XVII века до н.э. Пергамский музей, Берлин

ISBN 978-5-98287-152-7

© Коллектив авторов, текст, 2019
© Государственный институт
искусствознания, 2019
© Е.А. Сиверс, оформление, 2019

ARTICLES

G.B. Shamilli, A.V. Kharuto

**SEPHARDIC PRAYER.
FROM THE TRANSCRIPTION TO MELOGRAMMA
AND BACK AGAIN**

Author: **Giula B. Shamilli**, Doctor of Science(Arts), Leading researcher of the State Institute for Art Studies
shamilli@yandex.ru

Aleksandr V. Kharuto, Candidate of Sciences (Engineering), Moscow P.I. Tchaikovsky Conservatory, Assistant professor.
Head of Department of Musical Informatics

Annotation: The lecture discusses the results of an important stage of research on deciphering the phonogram of the unmetred microtone melody – Sephardic prayer Avinu Malkeinu (1995, Isaak Machoro). The research dedicates to the transcription of the melody Avinu Malkeinu (G.B. Shamilli) and its verification by the computing SPAX program (A.V. Kharuto). Graphic (musical and computer) decoding is understood as one of the necessary stages for study the music of oral tradition, without of which the statement loses the required degree of scientific evidence and develops the opinion, reflecting only individual auditory sensation. A sufficient condition is a musical transcription, verified with a computer analysis of the melody. The study showed that auditory and computer transcriptions as research methods are connected by a strict sequence of actions ordered to both – a musicologist and programmer. Authors formulated the preliminary conditions on the fulfillment of which depends the final result of the present and typologically similar researches.

Keywords: liturgy, melody, musical transcription, computer analysis of sound, melogramma

СТАТЬИ

Г.Б. Шамилли, А.В. Харуто

СЕФАРДСКАЯ МОЛИТВА. ОТ НОТНОЙ РАСШИФРОВКИ К МЕЛОГРАММЕ И ОБРАТНО*

Об авторах: **Гюльтекин Байджановна Шамилли**,
доктор искусствоведения, ведущий научный сотрудник
Государственного института искусствознания
shamilli@yandex.ru

Александр Витальевич Харуто, кандидат технических
наук, и.о. зав. кафедрой Музыкально-информационных
технологий Московской государственной консерватории
им. П.И. Чайковского

Аннотация: В статье представлен важный этап работы по нотной
расшифровке сефардской молитвы *Avinu Malkeinu*
(Исаак Мачоро, Стамбул, 1995). Сделаны выводы,
касающиеся предварительных условий работы по решению
задач, связанных с графической фиксацией микротоновой
мелодии с неакцентным метром, ряда ее звуковысотных
(глиссандо, вибрато, трель) и метроритмических
характеристик (релятивность длительностей).
Исследование показало, что в контексте работы
с традиционной мелодикой переднеазиатского региона
ни слуховая, ни компьютерная расшифровка не могут
рассматриваться как самодостаточные методы обработки
информации, поскольку формируют необходимые
условия исследования. Достаточным условием является
согласованность действий музыковеда и программиста.

Ключевые слова: литургия, мелодия, нотная расшифровка, компьютерный
анализ звука, мелограмма.

* Выполнено по проекту РФФИ №18-012-00227/19 «Концептуализация
музыки в авраамических традициях. История – Теория – Практика».

ВВЕДЕНИЕ

В статье обсуждаются результаты начального этапа работы по расшифровке вокальной микротоновой мелодии с неакцентным метром, включающего верификацию нотной записи, выполненной со слуха, по компьютерной мелограмме в программе SPAX¹. В российской науке в области изучения традиционной музыки переднеазиатского региона данная междисциплинарная работа проводится впервые². Графическая (нотная, компьютерная) расшифровка фонограммы является одним из необходимых этапов исследования, без которого аналитические рассуждения теряют необходимую степень научного доказательства и превращаются во мнение, отражающее результат слухового восприятия.

Проблема нотной фиксации вокальной микротоновой мелодии без метра или с неакцентным метром крайне сложна. В идеале ей должна быть посвящена отдельная область музыкальной науки, поскольку большая часть мирового музыкального наследия имеет устную природу, включая многочисленные профессиональные музыкальные традиции с исключительно акустическим кодом музыкального текста (кодируется акустически и графически). Акустический текст – это разворачивание *акустического кода*³ как *системы*

¹ См. Харуто А.В. Программа SPAX. Свидетельство ФГУ «Роспатент» о регистрации № 2005612875 от 7 ноября 2005 г.

² Изданы работы по изучению строя музыкальных инструментов и исполнительского стиля музыкантов Центральной Азии и Кавказа с использованием программы SPAX: Утегалиева С.И., Харуто А.В. Компьютерное исследование традиционного строя казахской домбры на примере фрагмента из кюя Д. Нурпеисовой «Енбек ері» // Музыкаведение. 2013. № 8. С. 28–39; Юнусова В., Харуто А. Компьютерный анализ параметров стиля исполнения в традиционной культуре (на материале классической музыки Востока) // Музыкальная Академия. 2015. № 1. С. 143–147; Yunysova V., Kharuto A. Computer Sound Analysis of Traditional Music of Transcaucasia and Central Asia // Yearbook for Traditional Music. V. 48. 2016. International Council for Traditional Music (UNESCO). P. 136–145.

³ Понятие «акустический код» используется в теории музыкального текста М.Г. Арановского: «... следует сделать вывод о принципиальной возможности одновременного или параллельного существования *двух кодов*: графического и акустического. Европейская музыка использует оба; фольклор и восточные культуры – только один, акустический». – Арановский М.Г. Музыкальный текст: структура и свойства. М.: Композитор, 1998. С. 31.

звукового выражения смысла, свернутого в сознании человека. Отсутствие в культуре *графического кода* для фиксации музыкального текста как *целого* является следствием ситуации, когда перед культурой в силу логики и мышления изначально не стоит такая задача¹. Речь о неметрических мелодиях в устных профессиональных традициях Передней Азии или мелодиях с неакцентным метром.

Расшифровка мелодий с неакцентным метром усложняется в контексте неравномерно темперированного строя при наличии обильной орнаментики, скрывающей базовый слой музыкального текста. Неминуемо возрастает вероятность того, что часть и базовых, и орнаментальных паттернов мелодии останется за пределами слуховой нормы человека, вне зоны его восприятия и, соответственно, не отразится в нотной расшифровке. Такова вкратце проблема, разрешение которой облегчают компьютерные технологии, позволяющие запечатлеть на бумаге акустические реалии, не схватываемые слухом человека.

Рассмотрим только две причины, приводящие к проблемам слухового восприятия. Первая из них связана со слишком стремительным изменением высотного положения звука, что не позволяет осознать звучание как наделенное качествами высоты, динамики и длительности. Последнее распознается слухом в момент, когда звук достигает «места», обусловленного состоянием относительного его покоя на определенном промежутке времени. Вторая причина связана с реалиями, описанными в теории зонной природы музыкального слуха². Они касаются такой техники звукоизвлечения, как вибрато, которое предстает для слуха как один звук, тогда как «вибрато – зона, звучащая в последовательности», и его применение в музыкальном искусстве «стало возможным только благодаря зонной природе

М.Г. Арановский не определяет термин «акустический код»: поэтому дефиниция Г.Б. Шамилли впервые приводится в настоящей статье.

¹ Подробнее об этом см.: *Шамилли Г.Б.* Разомкнутая форма как тип рациональности. Книга первая. Две формулы процесса. М., 2019. (В печати).

² См.: *Гарбузов Н.А.* Зонная природа звуковысотного слуха. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Несмотря на то, что областью экспериментов Гарбузова была преимущественно европейская музыкальная традиция, теория зонного слуха получила широкое распространение и применение к области исследования традиционной музыки Передней и Центральной Азии в самых разных современных научных школах.

звуковысотного слуха»¹ при наличии «промежуточных зон»², не схватываемых слуховым аппаратом как наделённых индивидуальностью.

Поскольку формат статьи не позволяет охватить весь перечень возникающих вопросов, связанных с проблемой нотной расшифровки микротоновой мелодики, далее будет представлена часть проделанной работы.

I. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, УСЛОВИЯ

Цель работы состоит в получении максимально точного результата нотной расшифровки вокальной микротоновой мелодии с неакцентным метром через последовательное решение задач по взаимодействию слухового и компьютерного анализа музыкального текста.

В *задачи* исследования входит:

- 1) нотная расшифровка по слуху (Г.Б. Шамилли);
- 2) компьютерная расшифровка (мелограмма) мелодии программой SPAX (А.В. Харуто);
- 3) верификация звуковысотных и метроритмических параметров нотной расшифровки и мелограммы;
- 4) устранение проблем в объеме, допустимом на момент исследования.

II. ОБЪЕКТ, СУБЪЕКТ, ПРЕДМЕТ, МАТЕРИАЛ

Объектом исследования является музыкальная культура Османской империи начала XIX века как результат смешения музыкальных традиций греков, армян, евреев, турок, курдов и других народов, населяющих Малую Азию и Балканы. *Субъектом* – наследие еврейской сефардской общины в лице выдающегося кантора Исаака Мачоро (1908–1998)³, обладавшего уникальным тембром и специфической манерой звукоизвлечения⁴. *Материалом* – фонограмма молитвы

¹ Там же. С. 81. Гарбузов продолжает: «Зонный строй заключает в себе бесчисленное множество интонационных вариантов, а каждое исполнение музыкального произведения в зонном строе певческими голосами или на музыкальных инструментах с нефиксированной высотой звуков представляет собой неповторимый интонационный вариант этого строя – интонационный вариант данного исполнения». – Там же.

² Там же. С. 82.

³ В западноевропейской литературе принято брать за основу турецкую транскрипцию имени – İsaak Maçoro, кириллический вариант которой передается как «Исаак Мачоро».

⁴ Кантор Исаак Мачоро считается продолжателем традиции кантора Исаака Альгази (1886, Измир – 1950, Монтевидео).

*Avinu Malkeinu*¹, записанная с голоса Мачоро в Стамбуле в 1995 году. *Предметом* – закономерности графической расшифровки традиционной микротоновой мелодики переднеазиатского региона.

Исполнительская версия молитвы, подготовленная им для аудиозаписи, содержит четыре стиха, отобранных из двадцати девяти обязательных для *Avinu Malkeinu* в сефардской общине. Содержание молитвы соответствует психоэмоциональному циклу, выстраиваемому в органическом взаимодействии музыкальных и вербальных структур: «Отец наш, Владыка наш! Отнесись к нам [милосердно] ради имени своего! / Отец наш, Владыка наш! Услышь наш голос, пожалей нас и смилуйся над нами! / Отец наш, Владыка наш! Прими милостиво и благосклонно нашу молитву! / Отец наш, Владыка наш! Не оставляй нас без ответа!». Несмотря на то, что практика распевания этой молитвы в синагогах Османской империи была исключительно вокальной, ранние записи молитвы, сделанные с 1912 года, и относительно поздние версии, сохраняющие традицию, сопровождаются инструментальным сольным или ансамблевым аккомпанементом, что никоим образом не трансформирует мелодию и не корректирует поставленные здесь задачи. В рассматриваемом случае молитвенный распев поддерживает бурдон струнной каманчи, не препятствующий компьютерному анализу акустического текста.

III. СЛУХОВАЯ (НОТНАЯ) РАСШИФРОВКА²

В начале расшифровка фонограммы проводилась по слуху. Была установлена ладовая структура, или «макам» (араб. *maqām*, др. евр. *maqom*) мелодии, называемый в Турции и арабских странах словом *bayāt* (ивр., араб. ед.ч. *bayt*, досл. «дом»), а в Иране и Азербайджане –

¹ *Avinu Malkeinu* («Отец наш, Владыка наш») – главная молитва в цикле еврейской синагогальной литургии, которая распевается на иврите в новый год *Rosh ha-Shana* (досл. «Голова года»), празднуемый в осеннее новолуние (приходится на месяцы сентябрь и октябрь). Сефарды исполняют эту молитву во время поста от восхода солнца до появления первых звезд и десяти дней молитв и раскаяния вплоть до дня *Yom ha-Kippurim* («Дня искуплений»), когда евреи получают *hatima tova* (досл. «благую печать») – благословение на проживание нового календарного года.

² Промежуточный вариант нотной расшифровки впервые показан и обсужден на международной междисциплинарной конференции «Мысль о музыке в авраамических традициях–2019. Концепции звука & звучания с древнейших времен к XXI веку» в Государственном институте искусствознания 6 ноября 2019 года.

šūr (перс. «смятение», ивр. «бык»)¹. Речь о звукоряде d-e¹-f-g-a-b-c¹-d¹, первая-d и четвертая-a ступени которого выполняют роль равнозначных опор лада в контексте анализируемого молитвенного распева. Думается, музыкальный смысл слова *bayāt*, что значит «два дома» (вариант *biyūt*) или «две опоры», происходит от самой специфики его обнаружения в мелодии как *отношения пары ладовых ступеней*. Лексема «дом» (в арабском языке – *bayt*, а в персидском *hānah*) как термин в устной профессиональной музыкальной традиции Передней Азии² и в трактатах о музыке XV–XIX веков указывает на высотный уровень звука, точнее «место возбуждения» струны, тогда как на шейке инструмента с фиксированным строем он визуализируется в форме буквы «бет» еврейского алфавита. Таким образом, становлением или логикой ладового звукоряда мелодии управляет именно соотношение двух тонов.

Если интервал четвертитона d-e¹ малой октавы в звукоряде лада *bayāt* (= *šūr*) без труда распознается на слух³, то, напротив, расшифровка орнаментальных паттернов *Avinu Malkeinu* требует многократного к ним возвращения, вслушивания и усовершенствования соответствующих фрагментов нотной записи. Данная часть расшифровки находится в разработке и будет предложена вниманию читателей в следующей статье вместе с окончательной версией нотной записи мелодии.

Для записи орнаментальных паттернов использовался единственный в своем роде верифицированный опыт фиксации *вокальной* микротоновой мелодики без метра⁴, примененный

¹ Слово רֶבֶב , или «бык» является эпитетом Йосефа, с которым в постклассических (XV–XIX века) персидских и турецких трактатах о музыке связывается происхождение ладов (*maqām, maqom*).

На основе звукоряда *šūr* в классической иранской музыке устной традиции исполняется многочастная мультимодальная композиция *Šūr*, включающая ряд малых форм, таких как композиция *Bayāt-i Kurd* на пятой ступени *a* малой октавы, композиция *Bayāt-i Turk* на шестой ступени *b* малой октавы, композиции *Abū 'Aḡa* и *Bayāt-i Afšārī* на четвертой ступени *g* малой октавы, композиция *Qāḡār* на третьей ступени *f* малой октавы.

² Понятие Передней Азии включает территории стран Ближнего Востока, Малой Азии и Закавказья.

³ Необходима оговорка, что речь о конкретном индивидуальном слухе, обсуждаемом в контексте статьи.

⁴ Мелодии, к которым неприменима категория метра как таковая.

М.-Т. Масудийе к иранской классической музыке устной традиции, или *mūsīqī-i dastgāh*. Орнаментальные паттерны играют в ней конституирующую функцию (украшение не комплементарно базовому слою, не «дополняет» мелодию, а сущностно обнаруживает ее во временном континууме, выстраивая принципиально иное отношение части-и-целого, нежели в *Avinu Malkeinu*), поэтому их нотная фиксация была доведена М.-Т. Масудийе до предельного совершенства, видимо, не без помощи компьютерных программ, о чем доподлинно неизвестно. Поскольку орнаментальные паттерны в большинстве случаев носят универсальный характер для переднеазиатского региона, обсуждаемый опыт доступен всем, кто желает его усвоить¹.

Что касается базовых паттернов, их фиксация слухом и передача через линейную нотацию не составляет значительной проблемы за исключением фиксации длительности высот. Поскольку за единицу времени была взята восьмая длительность, отрезки звучания выстраивались относительно одного тона к другому.

Отделение техники *vibrato* от трелей составило одну из самых сложных задач в процессе слуховой расшифровки, а результаты по данному вопросу подготавливаются к окончательному обобщению и частично представлены в настоящей работе. Сравнение анализируемой фонограммы с мелодиями, исполняемыми Мачоро на языке *ladino*², показало, что он пользуется *vibrato* в высшей степени осознанно для передачи в голосе интонации мольбы и плача, что соответствует эмоциональному содержанию текста молитвы и оказывает эстетическое воздействие на слушателей.

IV. КОМПЬЮТЕРНАЯ РАСШИФРОВКА (МЕЛОГРАММА)

Далее была проведена компьютерная расшифровка мелодии³. Фонограмма автоматически обрабатывалась авторской программой SPAX, которая, в частности, вычисляет звуковысотный рисунок.

¹ См. *Massoudieh M.T. Radif-i āvāz-i mūsīqī-i sonati-i Irān. Be ravayat-i Mahmūd Karīmī. Kitāb-i avval: avānevisi va tajziye va tahlil. Tīhrān: Anḡuman-i mūsīqī-i Irān, 1997.*

² Один из еврейских диалектов, сохраняемых в сефардской традиции на территории Малой Азии и Балкан.

³ См.: *Харуто А.В. Компьютерный анализ звука в музыкальной науке. М.: Изд. Московской консерватории им. П.И. Чайковского, 2015.*

Высоты определялись с шагом по времени 5 мс методом *кепстра*¹, позволяющим получать оценку высоты с погрешностью не более 4–5 центов при отношении сигнал/шум не хуже 10 дБ или при наличии постороннего тона с относительным уровнем до –3 дБ (то есть с амплитудой до 0,707 относительно амплитуды полезного сигнала). Важно, что при одновременном звучании двух источников (в данном случае – голоса и каманчи) автоматически фиксируется только высота наиболее громкого, то есть лучше слышимого звука.

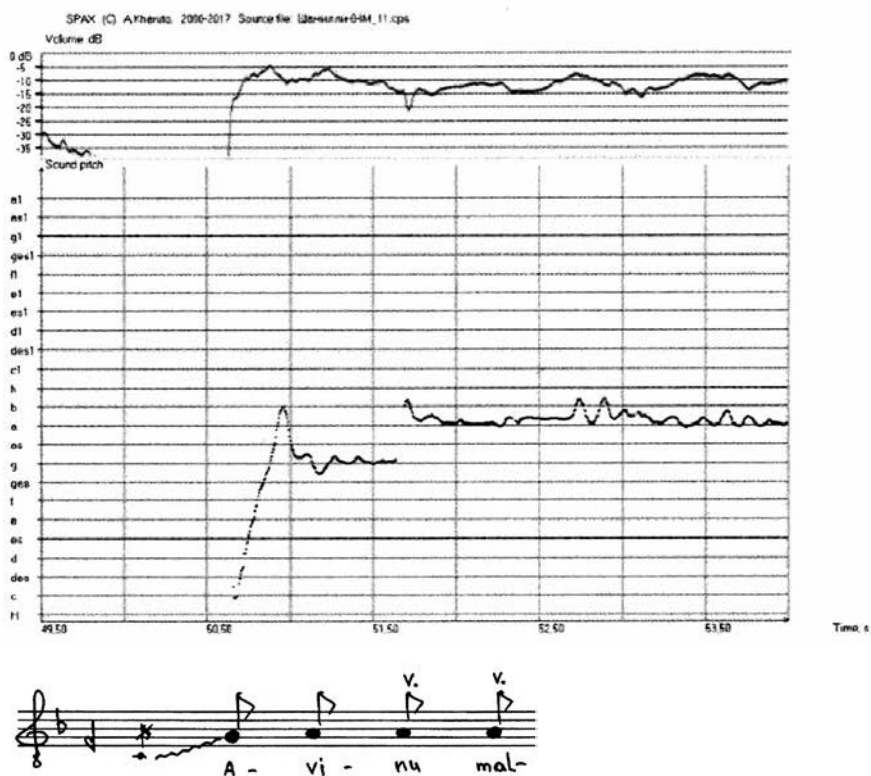
Графическое представление звуковысотного рисунка принято называть *мелограммой*. Программа SPAX строит одновременно график мгновенной интенсивности звука (воспринимаемой на слух как громкость) и ниже – график собственно мелограммы, где высота откладывается по вертикальной оси, а время – по горизонтальной. График мелограммы строится из точек, показывающих высоту в каждый момент времени (то есть через 5 мс). На рис. 1 приведен фрагмент звуковысотной расшифровки в виде мелограммы.

От момента $t = 50,6$ с примерно до $t = 50,95$ с исполняется глиссандо от c до b ; затем звук опускается к g , а далее (после $t = 51,6$ с) устанавливается на высоте $a + 20$ центов, то есть на 20 центов выше a . По верхнему графику (динамический профиль) видно, что в начале глиссандо звук имеет интенсивность около –17 дБ (относительно самого громкого уровня в данной фонограмме), потом в конце глиссандо повышается до уровня –5 дБ, а затем (к моменту $t = 51$ с) ослабляется на 5 дБ; далее в данном фрагменте его интенсивность плавно колеблется (с периодом около 0,7 с) от –8 дБ до –15 дБ.

¹ Название метода анализа образовано из слова «спектр» и было введено в статье: *Bogert B.P., Healy M.J.R., Tukey J.W.* The frequency analysis of time series for echoes: cepstrum, pseudoautocovariance, cross-cepstrum and saphe-cracking // Proceedings of the Symposium on Time Series Analysis / Ed. by M. Rosenblatt. New York: Wiley, 1963. Chapter 15. P. 209–243. Метод использует обратное преобразование Фурье от логарифма спектра звукового сигнала; абсцисса глобального максимума получаемой функции соответствует частоте основного тона звука. См. также: Вероятность и математическая статистика. Энциклопедия / Гл. ред. Ю.В. Прохоров. М.: Большая Российская Энциклопедия, 1999.

Рисунок 1, а-б

Глиссандо $t = 50.50-51.00$



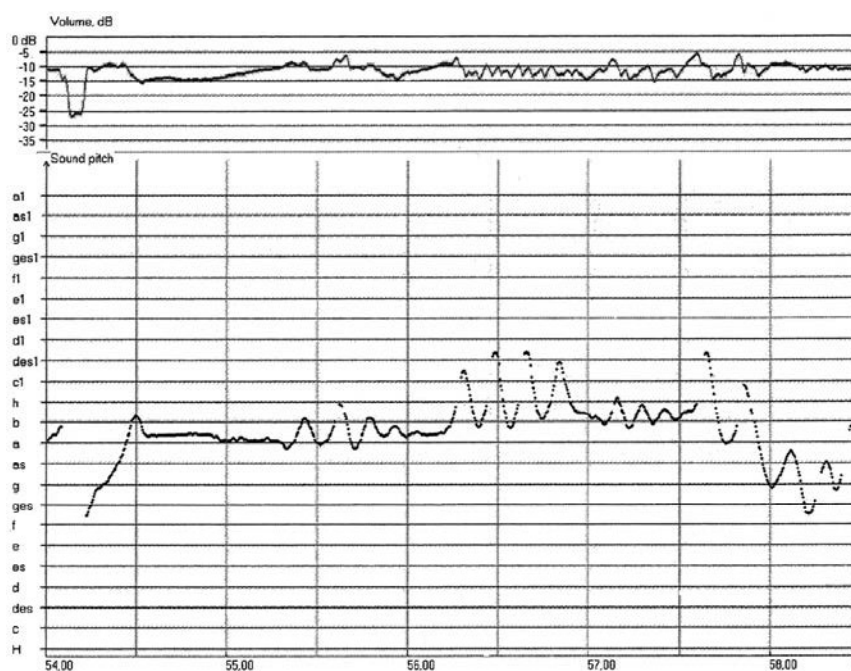
V. ВЕРИФИКАЦИЯ НОТНОЙ ЗАПИСИ ПО МЕЛОГРАММЕ

Верификация нотной записи по мелограмме затронула все без исключения слои мелодии, и базовый, и орнаментальный.

Во-первых, сравнение показало, что за пределами слухового восприятия остался важнейший этап формирования первого звука почти во всех вокальных мелодических фразах (Mel. $t = 13:54$, $t = 17:74$, $t = 22:95$, $t = 26:113$, $t = 29:128$, $t = 35:153$, $t = 38:169$, $t = 41:179$, $t = 43:191$, $t = 44:196$, $t = 47:211$, $t = 49:219$) и структур меньшего масштаба (Mel. $t = 12:50$, $t = 16:67$, $t = 16:70$, $t = 17:74$, $t = 21:92$, $t = 24-25:107$, $t = 25:110$, $t = 34:148$). Этот этап обнаруживается на

Рисунок-2, а-б

Глиссандо $t = 54.00-54.50$, $t =$ вибрано $55.50-56.00$, трель $t = 56.10-57.00$



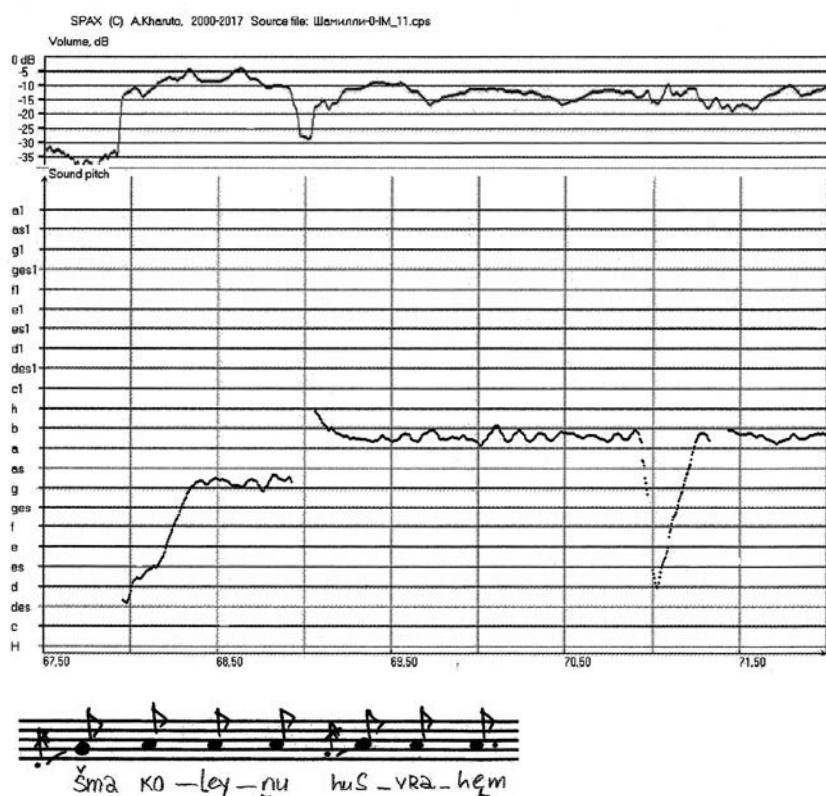
мелограмме как глиссандо, но не распознается на слух по фонограмме (рис. 1, а-б, 2, а-б, 3, а-б)¹. Между тем он представляет важный орнаментальный паттерн, реконструированный ранее (Г.Б. Шамилли) как *tawsil*² по описаниям в средневековых трактатах о музыке и нотной записи иранской классической музыки (М.-Т. Масудийе),

¹ Трудно сказать, распознается ли он в реальном вокальном исполнении, поскольку вопрос неразрешим по объективным причинам.

² От араб. *wassala*, досл. «доведение до места назначения».

Рисунок 3, а–b

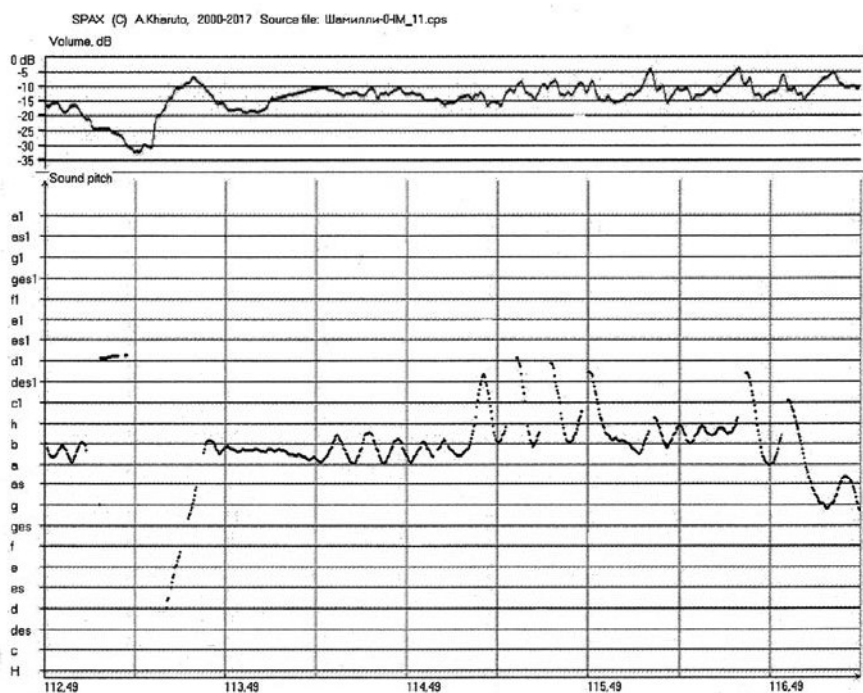
Глиссандо без интенсивности звука t = 71.00–71.50



о которой говорилось выше¹. Глиссандо, сопровождающее первый звук мелодических фраз и структур меньшего масштаба, влечет заметное изменение интенсивности звука (верхний график) во всех отмеченных выше случаях за исключением фрагмента t = 71.00–71.50 (рис. 3, а–b). Оно представляет древнейшую технику звукоизвлечения и обнаруживается в раннефольклорном интонировании. Здесь же

¹ Подробнее о реконструкции орнаментальный паттернов см.: Шамилли Г.Б. К проблеме сохранения устно-профессиональной музыкальной традиции: жанровая модель *dastgah* // Музыка. Искусство, наука, практика. 2018, № 4. С. 45–56.

Рисунок 4, а–б
Вибрато t = 114.50–116.50



формирует орнаментальный, а не базовый слой музыкального текста. Крайне быстрое изменение звуковысотного уровня, видимо, обуславливает неуловимость орнаментального паттерна для осознанного слухового восприятия фонограммы. В приведенном фрагменте расшифровки (рис. 1, а–б) глissандо начинается от $t_1 = 50,67$ (высота $c - 15$ центов, то есть на 15 центов ниже c) и продолжается до

$t_2 = 50,95$ ($b - 17$ центов); крутизна равна $3,54$ цента в миллисекунду; его длительность равна 280 мс, интервал высот – $987,7$ цента (напомним, что октава = 1200 центам). Глиссандо может быть не слышно из-за сочетания двух причин: 1) слишком малая динамика звука в начале процесса и 2) очень быстро меняется высота – так же быстро, как, например, во время вибрато на $t = 114.50-116.50$ мелограммы (см. рис. 4), когда движение по высоте не осознается на слух.

Во-вторых, верификация нотной записи по мелограмме выявила зоны наибольшего расхождения нотной и компьютерной расшифровок мелодии в фиксации вокальной техники *вибрато* и его отделения от трели как орнаментального украшения (рис. 2, а–б). И то, и другое пока что устанавливается только по слуху. Однако результаты компьютерного анализа ряда фрагментов с циклическим изменением высоты, трактуемым как вибрато и трель (рис. 5), показывают размах, форму и темп в изменении высоты звука, что в будущем при определении среднего показателя может быть внесено в программу для автоматического распознавания. Безусловно, вибрато, производящее на нас эстетическое впечатление, не воспринимается как ряд звуков с различной частотой, а как «зона, звучащая в последовательности»¹, тогда как трель распознается как отношение двух высот.

Рисунок 5

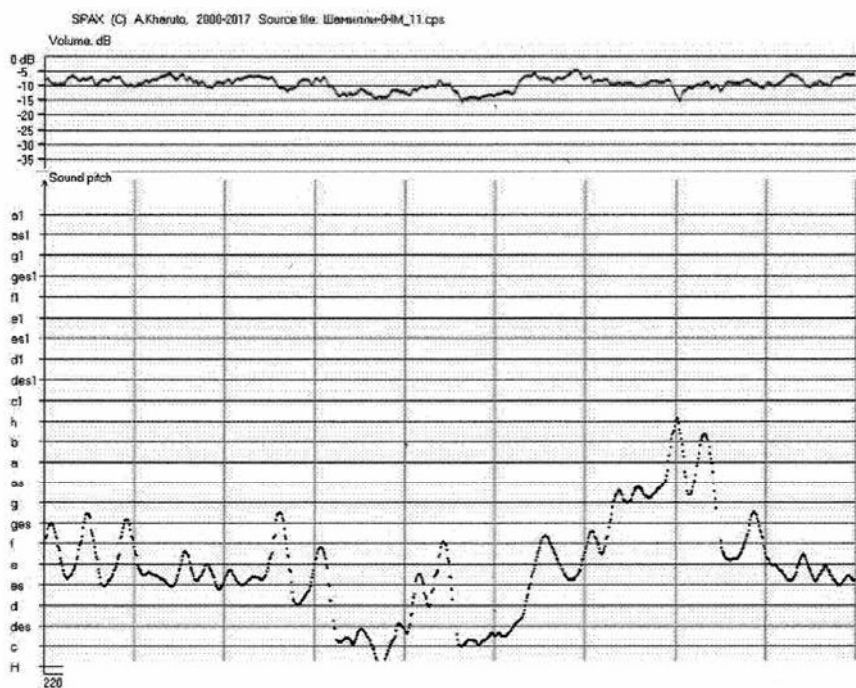
Числовые показатели вибрато и трели

Время начала фрагмента, секунды	Время окончания фрагмента, секунды	Средняя высота: ближайшая нота смещение от нее в центах		Частота вибрато и трели, Гц	Амплитуда вибрато и трели, центы
		нота	смещение		
52,64	52,98	b	-36,3	6,4	60,4
55,32	56,02	b	-48,3	5,41	80,2
56,02	57,02	h	-21,4	6,12	163,5
57,02	57,52	b	+28,9	7,45	50,2
63	64,03	b	+28	6,18	96,9
64,5	66,55	b	-17,8	5,9	58,8
69,48	70,58	b	-41,1	6,68	25,2
75,48	76,25	des1	+18,6	4,87	168,1

¹ Гарбузов Н.А. Зонная природа звуковысотного слуха. С. 82.

Рисунок 6, а–б

Интервал d–e¹ на промежутке t = 215.49



В-третьих, мелограмма подтвердила наличие тона e¹ в ладовом звукоряде *bayāt* (= *šūr*), соответственно, во фрагменте t = 220.49–221.49 (рис. 6 а–б). Другими словами, подтвердилась правильность слухового анализа мелодии, основанного на знании традиции как «длительного исторического отбора интервальных зон»¹ (рис. 7).

¹ Гарбузов Н.А. Зонная природа звуковысотного слуха. С. 82.

Рисунок 7

Выявленные ступени и интервалы с суммарным звучанием не менее 8% от максимальной длительности звучания на одной высоте, в данном случае это 4,6 с; учитывались интервалы не менее 20 центов

г.	Высота относительно с ¹ , центы	Интервал до следующей ступени, центы
1	-77,13	21,71
2	-55,42	71,07
3	-84,35	29,55
4	-854,8	25,82
5	-28,98	78,33
6	-50,64	29,72
7	-20,93	26,19
8	-94,74	24,58
9	-70,16	179,68
10	-90,48	30,73
11	-59,74	29,99
12	-29,76	32,85
13	-396,9	107,83
14	-89,08	30,04
15	-59,04	30,56
16	-28,48	39,26
17	-89,23	37,02
18	-152,2	37,16
19	-15,05	39,79

В-четвертых, обнаружилась прямая зависимость конечного результата расшифровки при выводе мелограммы от обозначений звуковысотной системы, которые можно настроить различно в зависимости от поставленных задач. Для расшифровки мелодии в ладе *bayāt* необходима бемольная шкала для отслеживания высоты звуков и достаточно подробное представление на экране компьютера – не более одной октавы по вертикали. Поскольку программа SPAX, как и другие, не определяет ладовый звукоряд мелодии, такие обозначения на графике мелограммы существенно облегчают задачу музыковеда, помогая связывать и осознавать логику высотных отношений тонов внутри музыкальной традиции.

В-пятых, если в мелограмме длительность звука соответствует ноте длительностью около 0,5 с, то в нотной расшифровке можно назначить темп, например 60 уд. в мин. – *andante*, и тогда 0,5 с будут как раз соответствовать 1/8. Выбор диктовался привычным ощущением мелодического движения, тогда как остальные длительности выстраивались относительно указанной меры. Таким образом, музыковед всегда имеет возможность выбора единиц времени, и компьютерный анализ не вносит никакой специфики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выводы, сделанные на промежуточном этапе работы, касаются предварительных условий для решения задач, поставленных музыковедом и программистом, звуковысотных и метроритмических параметров работы.

К необходимым условиям слуховой и компьютерной расшифровки традиционной микротоновой мелодики переднеазиатского региона относятся:

- 1) культурно обусловленное *слуховое восприятие* музыкального текста;
- 2) *априорное знание ладового звукоряда* мелодии, эксплицированного в средневековой теории либо в современной практике изучаемой культуры;
- 3) отсутствие противоречий в обозначениях звуковысотной шкалы компьютерной мелограммы и нотной расшифровки мелодии;
- 4) использование микрохроматических знаков альтерации в нотной расшифровке;
- 5) настройка слуха на аналитическое слушание слоев мелодической речи;
- 6) предварительная выработка графических (нотных) паттернов для каждого слоя музыкальной ткани;
- 7) настройка мелограммы на достаточно подробное представление шкалы высоты звуков.

Выводы, касающиеся звуковысотных параметров анализа на текущем этапе исследования мелодии *Avinu Malkeinu* связаны:

- 1) с первичной атакой звука через орнаментальный паттерн *tavşıl*, или глиссандо как непознаваемым для слуха элементом акустического текста в вокальном исполнении при показателях крутизны 3,54 цента в миллисекунду и длительности 280 мс;
- 2) с *вibrato* звука, устанавливаемым по слуху и соответствующим средним показателям частоты в 6,4 Гц при амплитуде 60,4 центов,

и *трелью* при показателе частоты в 6,12 Гц при амплитуде 163,5 центов;

3) с подтверждением микроинтервалики со значением 25 и менее центов в зоне интонационного слуха и зафиксированного в строе музыкальных инструментов.

Выводы, касающиеся временных параметров анализа связаны с:

(в) уточнением длительности звуков в условиях мелодики без метра и релятивности единицы звучания, что устанавливается исключительно решением автора нотной расшифровки.

Ни нотная расшифровка, ни мелограмма не могут быть рассмотрены как самодостаточные формы фиксации акустического текста. Слуховая расшифровка должна проводиться как необходимый первичный этап работы. Компьютерный анализ мелодии предоставляет возможность уточнить звуковысотный и метроритмический рисунок микротоновой мелодики, более детально передать в нотной графике технику *вibrato*, трели и прочее. Оба метода нуждаются в постоянном взаимодействии для достижения наилучшего исследовательского результата.

В настоящее время в процессе верификации находятся фрагменты, связанные с орнаментальным слоем мелодии, чему будет посвящена отдельная статья.