

## Компьютерный анализ и восстановление знаменной составляющей подборки В.М.Металлова

И.В.Бахмутова, В.Д.Гусев, Т.Н.Титкова  
г. Новосибирск, Институт математики им. С.Л.Соболева (ИМ СО РАН)

### Введение

Проблема нотолинейной реконструкции знаменных песнопений в общем случае (беспометные тексты) остаётся нерешённой. Более того, она не теряет своей актуальности даже применительно к пометным текстам из-за наличия в них значительного количества беспометных знамен (в том числе с переменным распевом), а также многочисленных разночтений и исключений в интерпретации самих помет [1, 2]. Для устранения возможной неоднозначности в интерпретации знаменных текстов целесообразно при нотолинейной реконструкции ориентироваться не на отдельные знамена, а на устойчиво повторяющиеся их комбинации — «структурные единицы» знаменного распева (в первую очередь попевок, лица, фиты).

Задача выделения и классификации структурных единиц — одна из центральных в музыкальной медиевистике [3÷6]. Её можно решать *формальными* методами, используя межъязыковые аналогии и различные критерии «устойчивости» символьных цепочек. Одна из таких постановок, касающаяся выделения морфем (элементарных смысловых единиц естественного языка) из слитного текста без пробелов и других разделителей, описана в [7]. Некоторая её модификация, ориентированная на знаменные тексты, представлена в [8]. С помощью формальных методов хорошо выделяются наиболее массовые попевки гласов, но возникают сбои на коротких неустойчивых и редко встречающихся попевках.

Другой подход состоит в систематизации имеющихся весьма немногочисленных подборок структурных единиц (в первую очередь попевок), оценке степени их полноты и уяснении принципов, положенных в основу их выделения в качестве самостоятельных языковых единиц. Одна из наиболее полных и известных подборок попевок собрана В.М.Металловым (конец XIX-го — начало XX века) [3]. Она содержит порядка 500 попевок в *нотолінейном представлении*. По оценкам М.В.Бражникова [4], предельное количество попевок, соответствующее периоду максимального расцвета знаменного распева, могло составлять порядка 1000 единиц. Можно лишь строить догадки относительно того, какими соображениями руководствовался В.М.Металлов при отборе попевок для своей подборки и почему они даны только в нотолинейном представлении, что существенно ограничивает возможности их использования.


*Целью работы* является анализ подборки В.М.Металлова на «*структурное единообразие*», *полноту и обоснованность выделения попевок* в той форме, в какой они представлены в [3], а также *восстановление знаменных эквивалентов* (часто не единственных) этих попевок с помощью *двознаменников*. Последние можно рассматривать как своего рода билингвы знаменного распева, в которых знаменные тексты сопровождаются нотолинейными интерпретациями, что и обеспечивает возможность получения знаменных эквивалентов для значительной части попевок из подборки Металлова. Наличие таких эквивалентов позволит использовать эту подборку для нотолинейной реконструкции знаменных песнопений.

## 1. Исходные данные. Система обозначений.

В предлагаемой работе кроме подборки попевок В.М.Металлова были использованы тексты трёх двознаменных пометных «Октоихов» конца XVII – начала XVIII века из Соловецкого собрания, хранящиеся в отделе рукописей РНБ г. Санкт-Петербурга (шифры 619/647, 618/644 и QI 188). Они привлекались для оценивания степени покрытия реальных песнопений разных жанров попевками из анализируемой подборки, а также для восстановления знаменных эквивалентов попевок по их нотолинейным представлениям. Два первых двознаменника содержат в среднем порядка 27 песнопений в каждом гласе. В третьем двознаменнике этот показатель примерно в полтора раза ниже. Все использовавшиеся материалы представлены в электронном виде (система кодирования описана ниже). Важно отметить, что в двух первых «Октоихах» нотолинейные тексты 3-го и 5-го гласов, которые считаются наиболее высотными, транспонированы на кварту вниз.

В работе использованы следующие обозначения.

Обиходный звукоряд представлен нотами: G, A, H (малой октавы), c, d, e, f, g, a, b (первой октавы), C, D (второй октавы). В пометных рукописях высота знамен обозначается степенными пометами: Г, Н, ц, г (или гн), •, н, ѿ, п, п, ѿ, п, ѿ. Особенности нотолинейной интерпретации знамен поясняются с помощью системы указательных помет: т (или —) – тихая, л – ломка, б – борзая, у – ударка, к – качка (или купно), з – зевок, р – равно. Знамя с указательной пометой и без неё трактуются как разные, поскольку могут иметь отличающиеся распевы. Более детально о семантике степенных и указательных помет см. [4], а о практике их использования – [1] и [2].

Длительности звуков обозначаются следующим образом: о – 1 (целая), ѿ – 2 (половинная), ѿ – 4 (четвертная), ѿ – 8 (восьмая). Для обозначения высоты и длительности звука используем комбинацию буквы и цифры (например, Н4 – это четвертная нота «си» малой октавы). При формальном сопоставлении нотолинейных цепочек (см. далее раздел 3) такая комбинация буквы и цифры, характеризующая конкретный звук, рассматривается как один символ. Интервалы (число ступеней между высотами соседних звуков) кодируются целыми числами (1 – секунда, 2 – терция, 3 – кварта и т.д.), которые сопровождаются знаком (+) для восходящего движения и (–) – для нисходящего. Например, (3+) — это скачок на кварту вверх, (2–) — на терцию вниз. При повторении звука на одной и той же высоте величина интервала условно обозначается (0+). Заметим, что при таком кодировании не указывается число тонов и полутонов, содержащееся в интервалах, однако наличие нотолинейного текста дает возможность отличать, например, большую секунду d4e4 от малой секунды e4f4 или малую терцию e2g2 от большой f2a2. Знак (\*) используется в качестве разделителя между нотолинейными интерпретациями разных знамен, а (~) – как символ эквивалентности, отделяющий знаменную цепочку от её нотолинейного представления (например, запись н  ѿ ѿ ~ d4c4d2\*c4e4 означает, что цепочка из двух знамен, стоящая слева от (~), интерпретируется в тексте двознаменника, соответственно, цепочками из трёх и двух нот, отделёнными друг от друга знаком (\*) ).

## 2. Метод исследования

Для ответа на вопрос о «структурном единообразии» анализировалась сама подборка. Выявлялись вложенность попевок и их отличие друг от друга по составу знамен, звуковысотной привязке и наименованиям как внутри одного, так и в разных

гласах. При этом под «структурным единообразием» мы понимаем следование одним и тем же принципам при формировании подборки, выборе наименований попевок и т.п.

Проверка полноты подборки осуществлялась по степени покрываемости песнопений каждого гласа «Октоиха» попевками Металлова из соответствующего гласа. Коэффициент покрытия  $P$  рассчитывался по нотолинейной составляющей двознаменников. Он определялся как отношение суммарного количества нот в попевках, обнаруженных в песнопениях гласа, к суммарной длине (в нотах) песнопений гласа. При наличии вложенных попевок учитывалась максимальная из них, т.е. ни одна нота не «покрывалась» дважды.

Выявление попевок из подборки Металлова в текстах песнопений может осуществляться в двух режимах: а) поиске на точное соответствие и б) поиске на приближённое соответствие. В случае (б) сходство между попевкой и выделенным фрагментом оценивается в терминах «редакционного расстояния» (минимальное число операций типа «замены», «вставки» или «устранения элемента», переводящих одну символьную цепочку в другую). Например, цепочку из четырех элементов d2e4f4g1, являющуюся нотолинейной интерпретацией попевки «подъём малый» (глас 1) из подборки Металлова, можно перевести в 5-элементную цепочку e4d2e4f2g1, заменив f4 на f2 и добавив слева e4, т.е. двумя операциями. Число допустимых искажений «k» является параметром процедуры поиска на приближённое соответствие.

Для коротких попевок вариант поиска со значением  $k=0$  (точное соответствие) является предпочтительным, поскольку при  $k \neq 0$  выявляется много «ложных попевок». Однако поиск со значением  $k=0$  является сильно ограничительным для длинных попевок, т.к. из-за варьирования даже одного элемента попевки она не обнаруживается, т.е. велика вероятность отказа. В связи с этим встаёт вопрос, в какой степени возможные «искажения» разрушают попевочную структуру, т.е. можно ли считать попевкой найденный в тексте фрагмент, лишь приблизительно соответствующий исходному образцу. Этот вопрос в каждом конкретном случае решается с помощью экспертов, но и их мнения могут разойтись.

В данной работе для восстановления знаменного эквивалента попевок из подборки Металлова использовался поиск только на *точное совпадение*. Но даже в этом случае требуется привлечение экспертов для ответа на вопросы типа: может ли считаться попевкой найденная в тексте двознаменника нотолинейная цепочка, соответствующая, например, распеву попевки «хамила», приведённому Металловым, если знаменный эквивалент этой цепочки не содержит самого знамени «хамила»? Вопросы подобного типа возникают из-за отсутствия формального алгоритмизируемого определения понятия «попевка».

### 3. Основные результаты

3.1. Анализ «структурного единообразия» заключался в проверке выполнения следующих принципов: 1) всегда ли, при вложенности одних попевок в другие, их названия отражают их «близость» (например, наличие одинакового «ядра» или «устоя» — каданса), а различия подчёркиваются количественными характеристиками типа «малая», «средняя», «большая»; 2) всегда ли переход по иерархическим ступеням (от «малой» к «средней», от «средней» к «большой» и т.п.) сопровождается существенным изменением распева и т.д.

Ответ на оба эти вопроса отрицательный, т.е. перечисленные выше достаточно естественные принципы соблюдаются далеко не всегда. Например, нотолинейная цепочка (e4d4(f4g4(a2g4f4g2f2e1))) иллюстрирует взаимосвязь, а точнее вложенность, трёх попевок 1-го гласа. Это находит своё отражение в их наименованиях: «пригласка

или киза малая», далее «средняя» и «большая» (см. расстановку скобок в нотной цепочке). В то же время цепочка (e2(e4c4d4f4e4d4c4d4e4d4e1)) того же гласа демонстрирует вложение попевки «удра» в попевку «рутва», но почти полная их идентичность на нотолинейном уровне в названиях не отражена. Еще в бо́льшей степени этот «дефект» характерен для межгласовых попевок. Так, попевка «выплавка» из 1-го и 7-го гласов, интерпретируемая цепочкой (c4H4(c4d4c4H4c2d2e1)), содержит внутри себя попевку «подъезд светлый» из 7-го гласа (см. внутренние скобки), но в названиях это также не находит отражения. Более сложный характер взаимосвязи между этими попевками наблюдается в пятом (транспонированном) гласе. В нем распев «подъезда светлого» (f4g4f4e4f2g2a1) вкладывается в распев «выплавки» (c4H4(c4d4c4H4c2d2e1)), если перенести последний на кварту вверх.

Отметим, что изредка внутри одного гласа встречаются секвентные переносы попевок. Иногда это фиксируется в их названии (см., например, «подъезд мрачный» (d4e4d4c4d2e2f1) и «подъезд светлый» (f4g4f4e4f2g2a1) во втором гласе). Однако, чаще всего факт совпадения или вложения попевок с точностью до секвентного переноса остаётся незамеченным, особенно если речь идёт о сравнении попевок разных гласов.

Приведённые примеры показывают, что различия между многими попевками на нотолинейном уровне минимальны. Вызывает большие сомнения целесообразность выделения их в качестве самостоятельных структурных единиц. Приведём ещё один пример уже четырёх попевок из 5-го гласа, представив их для наглядности в виде множественного выравнивания:

1	e2f4g4	–	e4d4c4d4e2d1	–	«ометка малая»
2	e2f4g4	e2	e4d4c4d4e2d1	–	«ометка средняя»
3	e2e4g4	e2	e4d4c4d4e2d1	–	«рафатка средняя»
4	e4d4	e2f4g4	e2	e4d4c4d4e2d1	– «рожек»

Нетрудно видеть, что первая попевка отличается от второй делецией одной ноты, вторая от третьей — заменой одной ноты, а четвертая от второй — добавлением двух нот в начале. Уместно привести в некотором смысле обратный пример, демонстрирующий, что три разных варианта одной и той же попевки из подборки В.М.Металлова («колесо или шибок большой», глас 1) имеют сопоставимое (если не бо́льшее) число отличий, чем формально разные попевки из приведённого выше выравнивания:

d2e4f4	–	–	–	g2	e4f4d4e1d1
d2e4f4	–	g4	f4	–	e4f4d4e1d1
d2e4f4	g2	g4	f4	g2	e4f4d4e1d1

Создаётся впечатление, что подборка В.М.Металлова представляет собой компиляцию материалов из разных источников. По-видимому, Металлов не ставил себе целью разработку принципов отбора и систематизации попевок, изучения их вариативности и взаимосвязей. Наличие в подборке значительного количества дублирующих друг друга попевок эквивалентно уменьшению её объёма.

3.2. *Оценивание полноты подборки* проводилось по каждому гласу отдельно на текстах трёх двознаменников (результаты приводятся лишь для «Октоиха» 619/647). Коэффициенты покрытия по гласам могут отличаться довольно существенно, поскольку у В.М.Металлова число попевок в разных гласах варьирует в довольно широком диапазоне. В нижеследующей таблице приведены результаты эксперимента по оценке степени покрываемости П песнопений каждого гласа попевками Металлова при поиске на точное соответствие (случай  $k = 0$ ). Подчеркнём ещё раз, что при  $k = 0$

попевка только тогда вносит ненулевой вклад в показатель покрываемости, когда она зафиксирована в тексте двознаменника в том виде, в каком представлена у Металлова.

Гласы	1	2	3	4	5	6	7	8
Объём текста	3593	3360	2957	3455	4142	3983	3241	4486
Число попевок	94	85	40	59	66	83	34	50
Найдено попевок	44	37	20	30	32	29	24	27
Суммарн. частота	187	150	135	158	183	130	151	175
Покрыв-ть текста	1242	1051	701	926	1302	947	1045	1386
П (%)	34,6	31,3	23,7	26,8	31,4	23,8	32,2	30,9

Здесь две верхние строки характеризуют исходные данные (подборку попевок и двознаменник): *объём текста* — это суммарная длина (в нотах) песнопений конкретного гласа; *число попевок* — это их количество в конкретном гласе подборки В.М.Металлова. В строке «Найдено попевок» указано число разновидностей попевок из подборки Металлова, обнаруженных в песнопениях каждого гласа. Строка «Суммарн. частота» фиксирует суммарное (с учётом частоты встречаемости) число вхождений найденных попевок в тексты песнопений гласа. Строка «Покрыв-ть текста» даёт представление о суммарном числе нот в песнопениях гласа, покрытых найденными попевками; а строка «П (%)» представляет предыдущий показатель в процентном отношении к суммарной длине песнопений гласа. Именно этот показатель выбран нами в качестве оценки полноты подборки по конкретному гласу.

Как указывалось ранее, песнопения гласов 3 и 5 в «Октоихе» 619/647 транспонированы на кварту вниз. Существенной особенностью рассматриваемой таблицы является то, что при её составлении песнопения гласа 3 были ретранспонированы (т.е. подняты на кварту вверх, что соответствует их истинной звуковысотной привязке), а песнопения 5-го гласа *не были ретранспонированы*. С этого мы и начнём комментировать результаты, представленные в таблице.

1. Если обработать песнопения гласов 3 и 5 при  $k=0$  в их исходном (транспонированном на кварту вниз) представлении, получим для 3-го гласа коэффициент покрытия  $\Pi = 13,8\%$  (он не приведён в таблице), а для 5-го гласа  $\Pi = 31,4\%$  (см.таблицу). Если ретранспонировать *оба* гласа на кварту вверх, получим для 3-го гласа  $\Pi = 23,7\%$  (значение, приведённое в таблице), а для 5-го —  $\Pi = 2,8\%$  — оно не приведено в табл. (найлены всего 2 попевки из 66, представленных Металловым). Иными словами, глас 5 выглядит сопоставимым с оставшимися гласами только тогда, когда он транспонирован на кварту вниз. С нашей точки зрения, это можно объяснить тем, что в подборке Металлова попевки 5-го гласа так же, как и тексты в двознаменниках, представлены на кварту ниже, но в [3] об этом не говорится. Те 2,8% покрытия, которые набирают ретранспонированные песнопения 5-го гласа, носят случайный характер. Они возникают за счёт коротких 4-5- нотных попевок типа «хамилы», «подъёма», «паука» и др., аналоги которых (с точностью до совпадения интервально-ритмических характеристик) могут быть обнаружены на любых высотах. Интересно также отметить, что в «Октоихе» Q1188, 3-й и 5-й гласы которого не транспонированы на кварту вниз, коэффициент покрытия 5-го гласа при  $k=0$  составил всего 3%. Это согласуется со сделанным ранее выводом, что в подборке Металлова попевки 5-го гласа даны в транспонированной форме без каких-либо оговорок.

Ситуация с гласом 3 промежуточная: там в случае транспонированных текстов обнаружено 8 попевок из 40, представленных в металловском списке, а в случае ретранспонированных — 20 (именно данный вариант представлен в таблице, хотя,





возможно, цифры 8 и 20 стоило бы просуммировать). Это может означать, что в 3-м гласе у Металлова часть попевок (меньшая) опущена на кварту вниз, а другая часть (большая) соответствует их истинной высоте. Это подтверждает высказанное ранее предположение о компилятивном характере формирования подборки.



2. Нетрудно видеть (см. в таблице строку «Найдено попевок»), что в сумме по всем гласам «Октоиха» 619/647 зафиксировано порядка 47-48% попевок из подборки Металлова. После проведения аналогичного эксперимента по двум другим «Октоихам» число попевок с восстановленными знаменными эквивалентами возрастает, хотя и незначительно. Результаты по отдельным гласам: 1-й глас – 54 попевки из 94, 2-ой глас – 41 из 85, 3-й глас – 25 из 40, 4-й глас – 32 из 59, 5-й глас – 38 из 66, 6-ой глас – 33 из 83, 7-ой глас – 27 из 34, 8-ой глас – 28 из 50 попевок. Всего по текстам трёх двознаменников удалось восстановить знаменные эквиваленты примерно для (54%) попевок из подборки Металлова, причём большинство из них имеют не один, а несколько знаменных эквивалентов. Это наглядно демонстрируют попевки 1-го и 7-го гласов, приведённые в приложении.

3. Вариативность попевок на нотолинейном уровне в подборке Металлова отражена довольно слабо. Лишь в нескольких случаях одна и та же попевка представлена несколькими своими разновидностями. Длины попевок за счёт наращивания «подводов» (при сохранении каданса) классифицируются как появление новой попевки (переход от «малой» к «средней», от «средней» к «большой» и т.д.).

Наши ограниченные эксперименты с поиском на приближённое соответствие показывают, что попевки, не участвующие в формировании покрытия при  $k=0$ , могут быть обнаружены в песнопениях гласа при  $k=1$  или  $k=2$ , причём в значительном количестве и с довольно высокой частотой встречаемости. Это может быть следствием того, что в подборке приведён не основной (наиболее часто встречающийся) распев попевки, а второстепенный. Учёт вариативности существенно (почти вдвое при  $k=2$ ) повышает степень покрываемости текстов попевками из подборки. Доля попевок с восстановленными знаменными эквивалентами возрастает при этом примерно до 75%. Тем не менее следует иметь в виду, что не все фрагменты песнопений, найденные при  $k=1$  и особенно при  $k=2$ , могут быть классифицированы как попевки. Чаще всего сомнения возникают в связи с «аналогами» коротких попевок из 4-6 звуков («подъём», «хамила», «паук», «перемётка» и др.), когда искажения затрагивают кадансовую структуру. Однако суммарный вклад такого рода «попевок» по нашим оценкам не превышает 5%.









4. Коэффициенты покрытия двух других «Октоихов» (618/644 и QI 188) несколько уступают значениям, приведённым для «Октоиха» 619/647. Возможно это связано с различиями во времени их создания. Приведённая «обобщённая» датировка: конец 17-го начало 18-го века – требует уточнения.

Примером, иллюстрирующим возможность возникновения различий в коэффициентах покрытия для разных «Октоихов», может служить распев последнего знамени  в попевках из семейства «дербицы» в гласе 1. В «Октоихе» 619/647 распев этого знамени и предшествующего ему  совпадает с приведённым у Металлова ( ~a4g2.), поэтому «дербицы» из этого «Октоиха» участвуют в покрытии. В «Октоихе» 618/644 распев кадансового знамени имеет незначительные ритмические отличия ( - a4g2), вследствие чего при  $k=0$  «дербицы» в этом двознаменнике не участвуют.

Другой аналогичный пример связан с нестандартным распевом двумя звуками знамени «палка» () в разновидностях попевки «пригласка» в гласе 1 «Октоиха» 618/644 ( ~e4f4). В металловской же версии попевки «пригласка», которая реализована в «Октоихе» 619/647, знамя «палка» не имеет указательной пометы

«ломка» и распевается одним звуком ( $\bar{\text{I}} \sim f_2$ ). Как следствие, в двознаменнике 619/647 при  $k=0$  разновидности «пригласки» участвуют в покрытии, а в 618/644 – нет.

5. Межгласовые различия в коэффициентах покрытия достаточно заметны и напрямую не связаны с числом попевок, приведённых Металловым для каждого гласа. Так, гласы с максимальным и минимальным числом попевок (1-й – 94 и 7-й – 34, соответственно) имеют довольно близкие коэффициенты покрытия: 34,2% и 32,2%, в то время как гласы почти не отличающиеся по количеству попевок: 2-й – 85 и 6-й – 83 – заметно расходятся по коэффициентам покрытия: 31,3% и 23,8%, соответственно. Объяснение эффектов такого рода требует детального музыковедческого анализа.

6. Вариативность попевок на знаменном уровне хорошо просматривается даже на ограниченном иллюстративном материале, приведённом в приложении. Там представлены знаменные эквиваленты тех попевок 1-го и 7-го гласов из подборки Металлова, которые были найдены в текстах двознаменников при поиске на точное соответствие ( $k=0$ ). Некоторые нотолинейные цепочки (попевки) имеют *многовариантные знаменные представления*. Характер вариативности предопределён наличием знамен со сходными или тождественными распевами, что создаёт базу для условно синонимичных подстановок. Другая возможность – представление знамени со сложным распевом конкатенацией более простых знамен. Обе возможности можно иллюстрировать на примере попевки М4 («выплавка») из гласа 7, фрагмент  $c4d4c4H4$  которой имеет следующие варианты представления на знаменном уровне:  $c4d4c4H4 \sim$  ;  $c4d4*c4H4 \sim n$    $g \bar{\text{I}} \sim n$    $g \bar{\text{I}} \sim n$    $g \bar{\text{I}}$ . Здесь сложное знамя  имеет три варианта представления в виде конкатенации из двух (более простых) знамен, причём вторые элементы в этих парах (, , ) можно трактовать как условные синонимы в силу того, что каждое из них распевается двумя четвертями в нисходящем движении.

#### 4. Обсуждение результатов

Коэффициент покрытия для большинства гласов следует признать не слишком высоким. Даже с учётом вариативности (случай  $k=2$ ) он в среднем не превышает 60%. Этому можно найти несколько объяснений.


1) Вариативность длинных попевок часто не укладывается в пределы двух допустимых искажений. Рассмотрим в качестве примера попевку «кулизма скамейная» (см. приложение, глас 1, М76). Её знаменный эквивалент, восстановленный по «Октоиху» 619/647 имеет вид:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{p} \text{ } \text{ } & \text{m} \text{ } \text{ } & \text{p} \text{ } \text{ } & \text{m} \text{ } \text{ } & \text{p} \text{ } \text{ } & \text{s} \text{ } \text{ } & \text{n} \text{ } \text{ } \\ \text{e4f4g2} & \text{f4e4[d2]} & [\text{f4}]g4 & [\text{f8e8d4}] & \text{f4g2f4} & \text{e1} & \text{d1} \end{array} \quad (1)$$

Эта разновидность встретила в двознаменнике 619/647 четырежды, но ни разу в двух других Октоихах. Однако, и в 619/647, и в 618/644 встретились другие варианты «кулизмы скамейной», не представленные у Металлова и отличающиеся от (1), как минимум тремя – четырьмя допустимыми операциями:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{№ 619:} & \text{ } & \text{p} \text{ } \text{ } & \text{m} \text{ } \text{ } & \text{p} \text{ } \text{ } & \text{m} \text{ } \text{ } & \text{n} \text{ } \text{ } \\ & \text{e4f4} & \text{g2} & \text{f4e4} & \text{f4g4} & [\text{f4e4}] & [\text{d2}] \end{array} \quad (2)$$












$$\begin{array}{ccccccc} \text{№ 618:} & \text{p} \text{ } \text{ } & \text{m} \text{ } \text{ } & \text{p} \text{ } \text{ } & \text{m} \text{ } \text{ } & \text{p} \text{ } \text{ } & \text{s} \text{ } \text{ } \\ & \text{e4f4g2} & \text{f4e4d2} & [\text{e4}]g4 & [\text{e4f8e8}] & \text{f4g2f4} & \text{e1} \end{array} \quad (3)$$

Нетрудно видеть, что на нотолинейном уровне (2) может быть получена из (1) путём делеции [d2] и трёх замен, переводящих цепочку [f8e8d4] в [f4e4d2] (удвоение длительности звуков). Аналогично, (3) можно получить из (1) с использованием 3-х операций, включающих замену [f4] на [e4] в интерпретации «скамейцы» () (увеличение интервала) и перевод цепочки [f8e8d4] в [e4f8e8] путём делеции d4: (f8e8d4 → f8e8) и вставки e4: (f8e8 → e4f8e8). Из приведённого примера следует, что вариант (1) «кулизмы скамейной» будет учтён при оценке коэффициента покрытия при значениях  $k \leq 2$ , а его разновидности (2) и (3), присутствующие в тексте, не будут учтены.


2) Наличие лиц и фит, хотя и в небольшом количестве, вносит определённый вклад в «непокрываемость» текстов песнопений попевками из подборки Металлова. В то же время априори нельзя исключать, что при поиске на приближённое соответствие некоторые аналоги попевок могут быть найдены и в распевах лиц и фит.

3) Далеко не всегда попевки в текстах песнопений следуют подряд (встык) друг за другом. Обычно между ними расположены переходные элементы, часто имеющие форму *тандемных повторов* (частный случай таких повторов длины 1 – серии стопиц). Во многих языковых системах тандемные повторы имеют статус самостоятельных структурных единиц, одной из функций которых является обеспечение необходимого позиционного распределения основных структурных единиц по длине текста (разнесение соседних единиц на «нужное расстояние»). Тандемные повторы с длиной периода от 1 до 4 знамен и кратностью повторения  $2 \div 3$  в значительном количестве присутствуют в текстах знаменных песнопений [10], при этом отнюдь не всегда включаются в состав попевок. Приведём два фрагмента из песнопений «Октоиха» 619/647 (глас 1), иллюстрирующих сказанное:













Пример 1: текст №4–стихира «Обыдите людие...». На велицей вечерне. На Господи воззвах.


g2	e4f4	e1	e2	e2	e4d4	f2e2	d4c4	d4e4f2	e1	d1
										
p	m	s	[r	r]	r	m	n	m	s	n†
каданс попевки			тандемный повтор		попевка «колчанец» (M90)					

«рожек светлый» (M68, k=2)

Здесь две попевки, зафиксированные в подборке Металлова, отделены друг от друга тандемным повтором (<sup>2</sup>), который явно не входит в покрытие.

Пример 2: текст №7: стихиры «Плотию волею распеншагося....» (там же)

A1	G1	c4H4	H4c4	d2	c4A4	H4c4	d2	c4H4	c4d4	e2.d4	e4f4		
													
{		[g	Ä	n]	[g	Ä	n]	{	g	Ä	s}	{	Ä.....
каданс попевки M83		тандемные повторы: период-3, кратность-2						?		попевка M59			

Здесь между двумя попевками M83 – «долинка средняя с качкой» и M59 – «кулизма средняя» расположен тандемный повтор (<sup>2</sup>) и неидентифицированная структура, напоминающая вариант этого повтора с ритмическим остановом в конце. Ни эта структура, ни тандемные повторы в покрытие не вошли.

4) В анализированных «Октоихах» представлены не все жанры знаменного распева (нет тропарей, ирмосов, и т.п.). Нельзя исключать, что те 25% попевок из подборки Металлова, которым не нашлось аналогов в текстах двознаменников, даже при поиске на приближённое соответствие, характеризуют как раз отсутствующие жанры.



Аналогичный вывод применим и к подборке Металлова: нельзя гарантировать, что она охватывает все жанры. Косвенным подтверждением этого служит значительное различие коэффициентов покрытия по отдельным песнопениям двознаменников.

### Заключение

Проведён компьютерный структурный анализ попевок, представленных в подборке В.М.Металлова в нотолинейной форме. Получены оценки покрываемости ими текстов песнопений трёх двознаменных «Октоихов» конца XVII - начала XVIII вв. Использование этих двознаменников в качестве материала исследования позволило восстановить (с точностью до условно синонимичных преобразований) знаменные эквиваленты примерно для 75% попевок из анализируемой подборки. Проведённые эксперименты показали, что известные подборки основных структурных единиц знаменного распева – попевок – обеспечивают в среднем примерно 60%-ную покрываемость текстов реальных песнопений. Этого явно недостаточно для целей нотолинейной реконструкции знаменного распева. Проведён анализ полученных результатов и сделан вывод о необходимости дальнейшей детализации номенклатуры структурных единиц знаменного распева и уточнения понятия «попевка» с учётом её вариативности и иерархичности.

### Литература

1. Бахмутова И.В., Гусев В.Д., Титкова Т.Н. О функциях указательных помет (на материале двознаменника XVIII века) // Сибирский музыкальный альманах. – Новосибирск: Изд-во НГК, 2002. – с. 81–92.
2. Бахмутова И.В., Гусев В.Д., Титкова Т.Н. Факторы, влияющие на точность нотолинейной реконструкции пометных знаменных песнопений // Сибирский музыкальный альманах. – Новосибирск: Изд-во НГК, 2004. – с. 51–59.
3. Металлов В.М. Осмогласие знаменного распева (сборник нотолинейных попевок), М.: –1899 г., с. 1–50.
4. Бражников М.В. Древнерусская теория музыки, Л.: изд. «Музыка», 1972. – 422 с.
5. Бражников М.В. Лица и фиты знаменного распева, Л.: изд. «Музыка», 1984. – 302 с.
6. Кручинина А.Н. Попевка в русской музыкальной теории XVII века: Дис. ... канд. искусствовед. наук: 17.00.02 — Л., 1979.
7. Сухотин Б. В. Оптимизационные методы исследования языка. Изд.-во <Наука>, М., 1976. - 169 с.
8. Бахмутова И.В., Гусев В.Д., Титкова Т.Н. L-граммные азбуки для дешифровки знаменных песнопений // Сибирский журнал индустриальной математики. 1998. – Т.1, №2, – с.51–66.
9. Бахмутова И.В., Гусев В.Д., Титкова Т.Н. Электронная азбука знаменного распева: Предварительная версия. //Анализ структурных закономерностей. – Новосибирск, 2005г. – Вып 174: Вычислительные системы – с.29–53.
10. Бахмутова И.В., Гусев В.Д., Мирошниченко Л.А.,Титкова Т.Н. Тандемные повторы в знаменных песнопениях. //Анализ структурных закономерностей. – Новосибирск, 2005г. – Вып 174: Вычислительные системы – с.13–28.

### Приложение

Результаты восстановления знаменных эквивалентов попевок из подборки Металлова с помощью двознаменников при  $k=0$  проиллюстрируем на примере первого и седьмого

гласов. Попевка с номером  $i$  из подборки Металлова [3], представленная в нотолинейной форме, обозначается  $M_i$ , а её знаменный эквивалент –  $Z_i$ . Если знаменных эквивалентов несколько, они нумеруются как  $(Z_i)_1$ ,  $(Z_i)_2$  ..... и т.д. Поскольку знаменные эквиваленты восстановлены не для всех попевок из [3], в нумерации попевок возможны пропуски, т.е. за M2, например, может сразу следовать M4, что означает отсутствие знаменного эквивалента для M3.

Каждый из знаменных эквивалентов  $(Z_i)_k$  ( $k=1,2,..$ ) снабжён информацией о частоте встречаемости его в текстах трёх Октоихов. Вектор частот имеет вид  $F=(f_1, f_2, f_3)$ , где  $f_1$  – частота встречаемости  $(Z_i)_k$  в Октоихе 619/647,  $f_2$  – в Октоихе 618/644 и  $f_3$  – в QI188. Так, запись  $F=(3, 2, 0)$  означает, что данная разновидность попевки трижды встретила в Октоихе 619/647, дважды – в Октоихе 618/644 и ни разу – в QI188.

Цепочки нот, характеризующие попевки Металлова  $M_i$ , представлены в кодировке, описанной в разделе 1. В представлении знаменных эквивалентов  $Z_i$  присутствуют степенные и указательные пометы, а иногда и их комбинации (например, две указательные пометы при одном знамени). Графические представления помет, плохо укладывающиеся в существующие наборы шрифтов, перекодированы в соответствии с приведёнными ниже таблицами. Из них, например, видно, что степенная помета  $\text{H}_\dagger$  представлена символом \$, а комбинация указательных помет «зевок» + «борзо» ( $\text{з } \text{б}$ ) – символом J, и т.п.

#### Пометы степенные



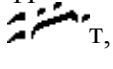


$\Gamma_\dagger$	~	?	G- соль	$\text{M}$	~	m	f- фа
$\text{H}_\dagger$	~	\$	A- ля	$\text{П}$	~	p	g- соль
$\text{ц}$	~	c	H- си	$\text{II}$	~	v	a- ля
$\Gamma(\text{или ГН})$	~	g	c- до	$\text{M}$	~	*	b- си-бемоль
$\text{H}$	~	n	d- ре	$\text{П}$	~	#	C- до
$\bullet$	~	s	e- ми	$\text{II}$	~	!	D- ре

#### Пометы указательные

$\text{T } \vee \text{ —}$	~	T	ударка + отсека	$\text{Y}$	~	Y
$\text{б}$	~	B	борзо + отсека	$\text{б}$	~	X
$\text{Л}^\circ$	~	L	зевок + тихая	$\text{з —}$	~	G
$\text{У}$	~	U	зевок + борзо	$\text{з б}$	~	J
$\text{«}$	~	K	качка + отсека	$\text{«}$	~	Q
$\text{з}$	~	Z	отсека + ударка + борзо	$\text{Y б}$	~	M
отсека ( )	~	O	ударка + качка	$\text{Y «}$	~	W
			тихая + ударка	$\text{— Y}$	~	R
			тихая + отсека	$\text{—  }$	~	S
			борзо + ломка	$\text{б}^\circ$	~	V
			ударка + борзо	$\text{Y б}$	~	D

Помета в скобках указывает на факультативный характер её применения (иногда ставится, иногда нет). В таких случаях, как  $\text{m } \text{или } \text{م}$ , помета относится и к первому, и ко второму знамени, т.е.  $\text{m } \text{или } \text{م}$ . Запись X или Y, где X и Y – условно синонимичные знамена, означает, что в данной позиции может стоять любое из этих знамен.

Иногда в нотолинейном представлении попевки  $M_i$  встречаются дополнительные знаки – круглые скобки и (\*). Круглыми скобками выделены фрагменты  $M_i$ , допускающие неоднозначное знаменное представление. Всему фрагменту может соответствовать многогласостепенное знамя, которое можно представить конкатенацией более простых

знамен, нотные интерпретации которых разделены символом «\*». Например, попевка 7-го гласа М1 («руза») записана в виде  $e1(d4e4*e4d4)((c2*d2)*e1)$ . Это означает, что фрагменту  $(d4e4*e4d4)$  может соответствовать либо одно знамя , распеваемое четырьмя звуками, либо комбинация двух знамен (например, , распеваемые двумя звуками каждое, что отражено в записях вариантов  $(Z_i)_k$  ( $k=1\div 5$ ). Аналогично, фрагменту  $((c2*d2)*e1)$  может соответствовать либо одно трёхгласостепенное знамя , либо два знамени (, распеваемые, соответственно, двумя звуками и одним, либо три знамени () – по одному звуку на каждое.

## Глас 1

М2. Рымза:  $e4c4d4f4e4d4c2d2e1$

$z2$ 
 $\begin{matrix} e4c4 & d4f4 & e4d4 & c2 & d2 & e1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{musical notation} & \text{musical notation} & \text{musical notation} & \text{musical notation} & \text{musical notation} & \text{musical notation} \end{matrix}$ 
 $F=(1,0,0)$

М4. Перегиб:  $e2e4c4d4f4e4d4c2d2e1$   $F=(1,0,0)$ ;  $M4=e2(M2)$ ;  $Z4=s\downarrow(z2)$ ;

М5. Вознос последний:  $d2e4f4(e4d4*c4H4)A1G1$

	$d2e4f4$	$e4d4$	$c4H4$	$A1$	$G1$	
$(Z5)_1$		или				$F=(3,0,0)$
$(Z5)_2$		или				$F=(0,2,2)$
$(Z5)_3$						$F=(1,3,1)$

М6. Дербица или скорпица:  $e4f4g4a4a4g2$ .

$z6$ 
 $\begin{matrix} e4f4g4a4 & a4g2 \\ \downarrow & \downarrow \\ \text{musical notation} & \text{musical notation} \end{matrix}$ 
 $F=(3,0,0)$

М7. Дербица большая:  $(g4a4*g4f4)e4f4g4a4a4g2$ .

$(Z7)_1$ 
 $\begin{matrix} g4a4 & g4f4 & e4f4g4a4 & a4g2 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{musical notation} & \text{musical notation} & \text{musical notation} & \text{musical notation} \end{matrix}$ 
 $F=(2,0,0)$ ;  $(Z7)_2$  с :  $F=(1,0,0)$

М8. Дербица средняя:  $g4f4e4f4g4a4a4g2$ .  $F=(2,0,0)$ ;  $M8=g4f4(M6)$ ;  $Z8=p\downarrow(z6)$

М9. Дербица полная:  $g4f4(g4a4*g4f4)e4f4g4a4a4g2$ .  $F=(2,0,0)$

$M9=g4f4(M7)$ ;  $Z9=\downarrow((Z7)_1 \text{ и } (Z7)_2)$

М11. Пригласка или киза малая:  $a2g4f4(g2*f2)e1$

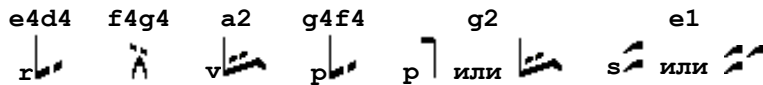

$(Z11)_1$ 
 $\begin{matrix} a2 & g4f4 & g2 & f2 & e1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{musical notation} & \text{musical notation} & \text{musical notation} & \text{musical notation} & \text{musical notation} \end{matrix}$ 
 $F=(11,4,3)$

$(Z11)_2$ 
 $\begin{matrix} \text{musical notation} \end{matrix}$ 
 $F=(3,0,3)$

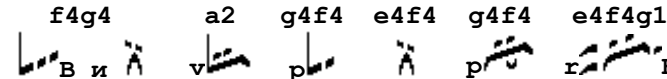


(Z26)<sub>2</sub>  (B)  $F=(3,3,3)$

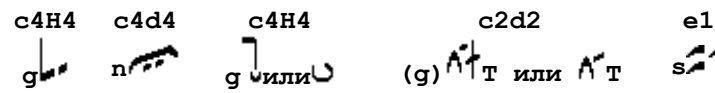



М27. Таганец большой:  $e4d4(f4g4*a2)g4f4g2e1$

(Z27)<sub>1</sub>   $F=(2,2,0)$   
 (Z27)<sub>2</sub>  (B)  $F=(3,3,1)$

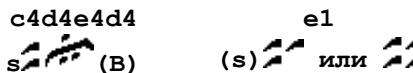
М30. Возносец:  $f4g4a2g4f4e4f4g4f4e4f4g1$

z30   $F=(0,2,0)$

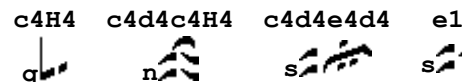
М31. Выплавка:  $c4H4(c4d4*c4H4)(c2d2*e1)$

(Z31)<sub>1</sub>   $F=(3,3,0)$   
 (Z31)<sub>2</sub>   $F=(2,3,0)$   
 (Z31)<sub>3</sub>   $F=(0,1,0)$   
 (Z31)<sub>4</sub>   $F=(0,0,1)$

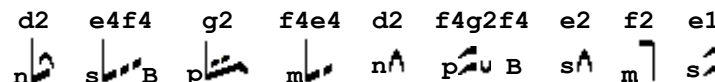
М32. Переметка:  $c4d4e4d4e1$

z32   $F=(11,14,3)$



М33. Выплавка переметная:  $c4H4c4d4c4H4c4d4e4d4e1$

z33   $F=(0,0,1)$

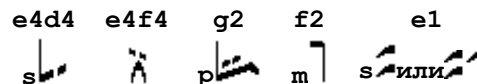

М36. Кулизма с перехватом:  $d2e4f4g2f4e4d2f4g2f4e2f2e1$

z36   $F=(1,0,0)$

М39. Опрометь:  $c4e4e4d4(c4H4*A2)$

(Z39)<sub>1</sub>   $F=(1,0,0)$ ; (Z39)<sub>2</sub> c  :  $F=(1,0,0)$

М40. Возмер:  $e4d4e4f4(g2*f2)e1$

(Z40)<sub>1</sub>   $F=(2,1,1)$ ; (Z40)<sub>2</sub> c  :  $F=(1,1,0)$

М41. Подкладец: d2d4H4c4d4e2c4H4A1G1

z41  $\begin{matrix} d2 \\ n \end{matrix}$  или  $\begin{matrix} d4H4 \\ r \end{matrix}$   $\begin{matrix} c4d4 \\ \tilde{A} \end{matrix}$   $\begin{matrix} e2 \\ s \end{matrix}$   $\begin{matrix} c4H4 \\ g \end{matrix}$   $\begin{matrix} A1 \\ \$AA \end{matrix}$   $\begin{matrix} G1 \\ ? \end{matrix}$  F=(1,1,0)

М43. Хамила: e2d4e4d2

z43  $\begin{matrix} e2 \\ s \end{matrix}$   $\begin{matrix} d4e4d2 \\ AAU \end{matrix}$  F=(8,5,3)

М46. Долинка переметная с качкой: d4e4e4d4d4H4c4H4c4d4e4d4e1

z46  $\begin{matrix} d4e4 \\ \tilde{A}_L \end{matrix}$   $\begin{matrix} e4d4 \\ (s) \end{matrix}$   $\begin{matrix} d4H4c4H4 \\ n \end{matrix}$   $\begin{matrix} c4d4e4d4 \\ s \end{matrix}$   $\begin{matrix} e1 \\ r \end{matrix}$   $\begin{matrix} B \\ \end{matrix}$  F=(0,2,0)

М47. Долинка переметная с ударкой и ломкой: c4e4e4d4d8c8H4c4H4c4d4e4d4e1

z47  $\begin{matrix} c4e4 \\ \tilde{A}_L \end{matrix}$   $\begin{matrix} e4d4 \\ \end{matrix}$   $\begin{matrix} d8c8H4c4H4 \\ n \end{matrix}$   $\begin{matrix} c4d4e4d4 \\ s \end{matrix}$   $\begin{matrix} e1 \\ s \end{matrix}$  F=(0,0,1)

М48. Долинка переметная с качкой и ломкой: c4e4e4d4d4H4c4H4c4d4e4d4e1

z48  $\begin{matrix} c4e4 \\ \tilde{A}_L \end{matrix}$   $\begin{matrix} e4d4 \\ r \end{matrix}$   $\begin{matrix} d4H4c4H4 \\ \end{matrix}$   $\begin{matrix} c4d4e4d4 \\ s \end{matrix}$   $\begin{matrix} e1 \\ s \end{matrix}$  F=(1,0,0)

М52. Долинка меньшая с качкой и хамиллой: d4e4e4d4d4H4c4H4A2c2H4H4A1

z52  $\begin{matrix} d4e4 \\ \tilde{A}_L \end{matrix}$   $\begin{matrix} e4d4 \\ s \end{matrix}$   $\begin{matrix} d4H4c4H4 \\ \end{matrix}$   $\begin{matrix} A2c2 \\ g \end{matrix}$   $\begin{matrix} H4H4A1 \\ AAU \end{matrix}$  F=(0,1,0)

М56. Долинка средняя с качкой и хамиллой: d4c4d4e4e4d4d4H4c4H4A2c2H4H4A1

z56  $\begin{matrix} d4c4 \\ n \end{matrix}$   $\begin{matrix} d4e4 \\ \tilde{A}_L \end{matrix}$   $\begin{matrix} e4d4 \\ s \end{matrix}$   $\begin{matrix} d4H4c4H4 \\ \end{matrix}$   $\begin{matrix} A2c2 \\ g \end{matrix}$   $\begin{matrix} H4H4A1 \\ AAU \end{matrix}$  F=(0,1,0)

М59. Кулизма средняя: (e4f4\*g2)e4f4e4d4(c4d4\*c4H4)A1

(z59)<sub>1</sub>  $\begin{matrix} e4f4 \\ \tilde{A} \end{matrix}$   $\begin{matrix} g2 \\ p \end{matrix}$   $\begin{matrix} e4f4e4d4 \\ (m) \end{matrix}$   $\begin{matrix} c4d4c4H4 \\ (n) \end{matrix}$   $\begin{matrix} A1 \\ \end{matrix}$  F=(10,10,6)

(z59)<sub>2</sub>  $\begin{matrix} e4f4g2 \\ p \end{matrix}$   $\begin{matrix} e4f4e4d4 \\ (B) \end{matrix}$   $\begin{matrix} e4f4e4d4 \\ (m) \end{matrix}$   $\begin{matrix} c4d4c4H4 \\ (n) \end{matrix}$   $\begin{matrix} A1 \\ \end{matrix}$  F=(4,4,3)

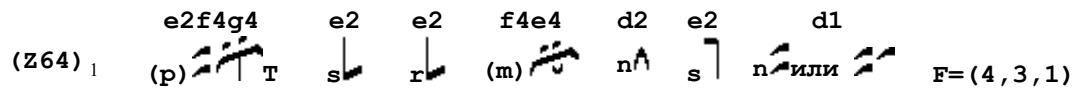
(z59)<sub>3</sub>  $\begin{matrix} e4f4 \\ \tilde{A} \end{matrix}$   $\begin{matrix} g2 \\ p \end{matrix}$   $\begin{matrix} e4f4e4d4 \\ m \end{matrix}$  или  $\begin{matrix} e4f4e4d4 \\ \end{matrix}$   $\begin{matrix} c4d4 \\ n \end{matrix}$   $\begin{matrix} c4H4 \\ g \end{matrix}$   $\begin{matrix} A1 \\ \$ \end{matrix}$  F=(1,1,0)


М62. Рафатка меньшая: e2e4g4e2e2f4e4d2e2d1

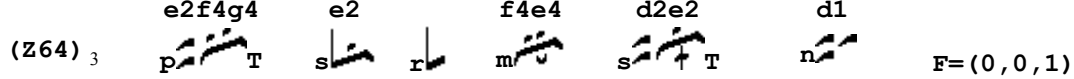
z62  $\begin{matrix} e2 \\ s \end{matrix}$  или  $\begin{matrix} e4g4 \\ \tilde{A}_L \end{matrix}$   $\begin{matrix} e2 \\ s \end{matrix}$   $\begin{matrix} e2 \\ r \end{matrix}$   $\begin{matrix} f4e4 \\ m \end{matrix}$   $\begin{matrix} d2 \\ n \end{matrix}$   $\begin{matrix} e2 \\ s \end{matrix}$   $\begin{matrix} d1 \\ n \end{matrix}$  F=(2,2,0)

М64. Ометка малая:

e2f4g4e2e2(f4e4\*((d2)\*e2))d1

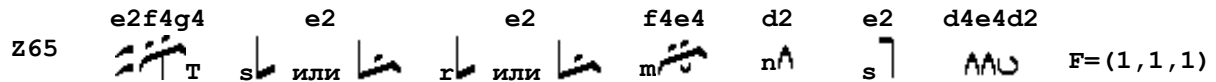
(Z64)<sub>1</sub>  F=(4,3,1)

(Z64)<sub>2</sub>  F=(0,0,1)

(Z64)<sub>3</sub>  F=(0,0,1)

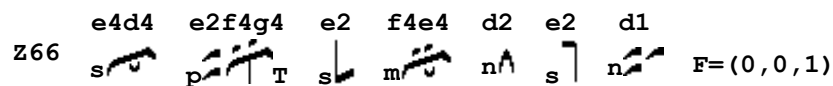
М65. Ометка средняя. То же с хамиллой:

e2f4g4e2e2f4e4d2e2d4e4d2

Z65  F=(1,1,1)

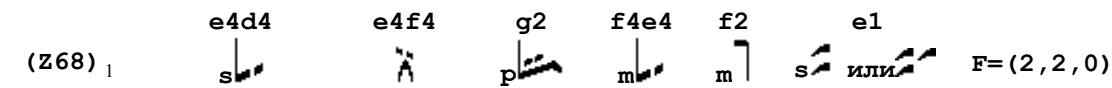
М66. Рожек:


e4d4e2f4g4e2f4e4d2e2d1

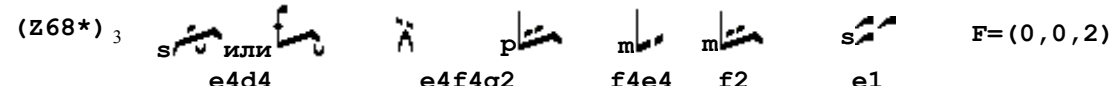
Z66  F=(0,0,1)


М68. Рожек светлый:

e4d4(e4f4\*g2)f4e4f2e1

(Z68)<sub>1</sub>  F=(2,2,0)

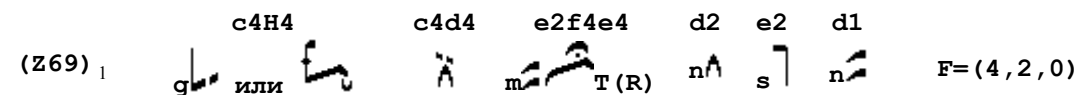
(Z68)<sub>2</sub>  F=(0,2,0)

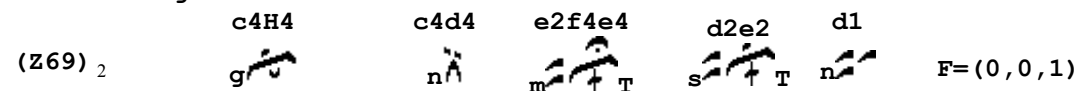
(Z68\*)<sub>3</sub>  F=(0,0,2)

(Z68)<sub>4</sub>  F=(0,0,3)

М69. Задавец:

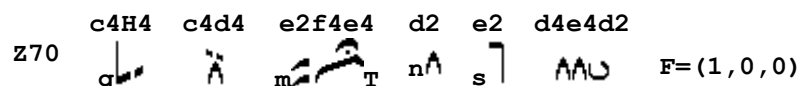
c4H4c4d4e2f4e4(d2\*e2)d1

(Z69)<sub>1</sub>  F=(4,2,0)

(Z69)<sub>2</sub>  F=(0,0,1)

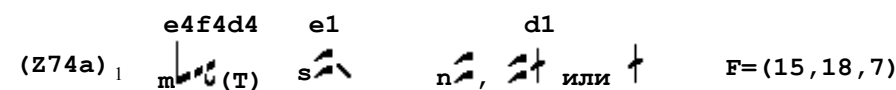
М70. Задавец с хамиллой:


c4H4c4d4e2f4e4d2e2d4e4d2

Z70  F=(1,0,0)

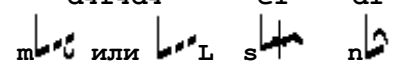
М74а. Колесо или шибок малый:


e4f4d4e1d1

(Z74a)<sub>1</sub>  F=(15,18,7)

(Z74a)<sub>2</sub>  F=(2,2,4)

**M74b.** d4f4d4e1d1

(Z74b)<sub>1</sub> d4f4d4 e1 d1  
 F=(2,0,1)

(Z74b)<sub>2</sub> T или L s (n)  
 F=(0,1,2)

**M75. Шибок большой:** (d2\*e4f4)g2e4f4d4e1d1

d2e4f4 g2 e4f4d4 e1 d1  
 (Z75)<sub>1</sub> F=(2,3,1)

(Z75)<sub>2</sub> F=(1,1,0)

(Z75)<sub>3</sub> F=(1,0,0)

**M75a.** d2e4f4g4f4e4f4d4e1d1

d2 e4f4g4f4 e4f4d4 e1 d1  
 Z75a F=(1,1,0)

**M75b.** (d2\*e4f4)g2g4f4g2e4f4d4e1d1

d2 e4f4 g2 g4f4 g2 e4f4d4 e1 d1  
 (Z75b)<sub>1</sub> F=(1,1,0)

d2e4f4  
 (Z75b)<sub>2</sub> F=(0,1,0)

**M76. Кулизма скамейная:** e4f4g2f4e4d2f4g4f8e8d4f4g2f4e1d1

e4f4g2 f4e4d2 f4g4 f8e8d4 f4g2f4 e1 d1  
 F=(4,0,0)

**M78. Долинка меньшая с ударкой и ломкой:** c4e4e4d4d8c8H4c4H4A1G1

c4e4 e4d4 d8c8H4c4H4 A1 G1  
 (s) или n, U (K, W) \$A ? или, +"/> F=(1,0,13)

**M79. Долинка меньшая с качкой:** d4e4e4d4d4H4c4H4A1G1

d4e4 e4d4 d4H4c4H4 A1 G1  
 Z79 F=(5,17,0)

**M80. Долинка меньшая с качкой и ломкой:** c4e4e4d4d4H4c4H4A1G1

c4e4 e4d4 d4H4c4H4 A1 G1  
 Z80 F=(7,1,0)



**M82. Долинка средняя с ударкой и ломкой:** (d4\*H4)c4e4e4d4d8c8H4c4H4A1G1

	d4	H4	c4e4	e4d4	d8c8H4c4H4	A1	G1	
(Z82) <sub>1</sub>								F=(0,0,2)
(Z82) <sub>2</sub>								F=(0,0,7)

**M83. Долинка средняя с качкой:** (d4\*c4)d4e4e4d4d4H4c4H4A1G1

	d4c4	d4e4	e4d4	d4H4c4H4	A1	G1	
(Z83) <sub>1</sub>							F=(3,9,0)
(Z83) <sub>2</sub>							
	(n)	g					
	(B,O)	или					
		или					

F=(0,1,0)  
 F=(1,1,1)  
 или

## Глас 7

М1. Руза:  $e1 (d4e4 * e4d4) ((c2 * d2) * e1)$

	e1	d4e4	e4d4	c2d2	e1	
(Z1) <sub>1</sub>						F=(4,0,0)
(Z1) <sub>2</sub>						F=(0,1,0)
(Z1) <sub>3</sub>						F=(0,3,0)
(Z1) <sub>4</sub>						F=(1,2,0)
(Z1) <sub>5</sub>						F=(0,0,1)

М2. Руза с перегибомъ:  $e1 (d4e4 * d4H4) c2d2e1$

	e1	d4e4	d4H4	c2d2	e1	
(Z2) <sub>1</sub>						F=(0,2,0)
(Z2) <sub>2</sub>						F=(0,3,0)

М4. Выплавка:  $c4H4 (c4d4 * c4H4) (c2d2 * e1)$

	c4H4	c4d4	c4H4	c2d2	e1	
(z4) <sub>1</sub>						F=(8,7,4)
(z4) <sub>2</sub>						F=(3,2,1)
(z4) <sub>3</sub>						F=(0,0,1)

М5. Поводка:  $c4H4 c4d4 e2 . d4 c2d2 e1$

	c4H4	c4d4	e2 . d4	c2d2	e1	
z5						F=(0,0,1)

М7. Кулизма средняя:  $(e4f4 * g2) e4d4 e2 d1 c1$

	e4f4	g2	e4d4e2	d1	c1	
(z7) <sub>1</sub>						F=(19,22,9)
(z7) <sub>2</sub>						F=(4,6,2)

М9. Перекладка:  $e4d4e4f4(g2*f2)(e2*f4e4)d1c1$

	$e4d4$	$e4f4$	$g2f2$	$e2$	$f4e4$	$d1$	$c1$	
$(z9)_1$					или			$(g)$ $F=(2,1,0)$
$(z9)_2$	$e4d4$	$e4f4$	$g2$	$f2$	$e2$	$f4e4$	$d1$	$c1$
							или	
$(z9)_3$	$e4d4$	$e4f4$	$g2$	$f2$	$e2f4e4$	$d1$	$c1$	
								$F=(0,0,1)$

М10. Мережа нижняя:  $(c4d4*e2)(c4e4*d2)c1d1$

	$c4d4$	$e2$	$c4e4$	$d2$	$c1$	$d1$	
$(z10)_1$			или			$(g)$	$(n)$
	$c4d4$	$e2$	$c4e4d2$	$c1$	$d1$		
$(z10)_2$			или			$(g)$	$(n)$
	$c4d4e2$	$c4e4$	$d2$	$c1$	$d1$		
$(z10)_3$			или			$(g)$	$(n)$

М11. Розметъ:  $d2e4f4g2g2g2f2g2a2g2f2e1$

	$d2$	$e4f4$	$g2$	$g2$	$g2$	$f2$	$g2a2$	$g2f2$	$e1$
	или	или				или		или	или

М12. Дербица:  $g1f2g2a8g8f4g4f4e2$

	$g1$	$f2g2$	$a8g8f4g4f4$	$e2$
$(z12)_1$		$(m)$		
$(z12)_2$				

М13. Рымза:  $e4c4d4f4e4d4c2d2e1$

	$e4c4$	$d4f4e4d4$	$c2d2$	$e1$
$z13$				

М14. Рымза съ кулизмой нижней:  $e4c4(d4f4*e4d4)(c4d4*e2)c4e4d2c1d1$

	$e4c4$	$d4f4e4d4$	$c4d4$	$e2$	$c4e4$	$d2$	$c1$	$d1$
$(z14)_1$	$(s)$							
	$e4c4$	$d4f4e4d4$	$c4d4e2$	$c4e4$	$d2$	$c1$	$d1$	
$(z14)_2$	$(s)$							
	$e4c4$	$d4f4e4d4$	$c4d4e2$	$c4e4$	$d2$	$c1$	$d1$	
$(z14)_3$								
	$e4c4$	$d4f4$	$e4d4$	$c4d4$	$e2$	$c4e4$	$d2$	$c1$
$(z14)_4$								
	$e4c4$	$d4f4$	$e4d4$	$c4d4e2$	$c4e4$	$d2$	$c1$	$d1$
$(z14)_5$								

M15. Апострофъ:

d2 (d2\*c4H4) (c2\*d2) e1

(Z15) <sub>1</sub>	d2 r	d2 r или	c4H4 g	c2 g или	d2 n	e1 s	F=(3,6,0)
(Z15) <sub>2</sub>	d2 (n)	d2 r или	c4H4 g	c2d2 г Т или		e1 s	F=(3,7,0)

M17. Поездка:

d2e4f4g4f4g2f2e1

Z17	d2 n	e4f4g4f4 p	g2f2 p	e1 s или	F=(3,0,0)
-----	---------	---------------	-----------	-------------	-----------

M18. Колесо или шибок малый:

d4f4d4e1d1

(Z18) <sub>1</sub>	d4f4d4 (m)	e1 (T)	d1 s	n	F=(10,9,0)
(Z18) <sub>2</sub>	d4f4d4 (m)	e1 (T)	d1 s	n	F=(0,2,1)

M19. Возмеръ:

e4d4 (e4f4\*(g2)\*f2) e1

(Z19) <sub>1</sub>	e4d4 (s)	e4f4 г	g2 p	f2 m	e1 s	F=(3,3,0)
(Z19) <sub>2</sub>	e4d4 r	e4f4 г	g2f2 p		e1 s	F=(1,2,0)
(Z19) <sub>3</sub>	e4d4 s	e4f4g2 p	f2 m		e1 s	F=(0,1,0)

M20. Возносецъ:

e4d4e4f4 (g4\*f4) (e4\*f4\*g1)

(Z20) <sub>1</sub>	e4d4 (s)	e4f4 г	g4f4 p	e4f4g1 p	F=(2,0,0)	
(Z20) <sub>2</sub>	e4d4 r	e4f4 г	g4 p	f4e4 м	f4 p	g1 F=(0,1,0)

M22. Долинка недоводная:

(e1\*(f2\*g2)) (e4d4c2\*d1)

(Z22) <sub>1</sub>	e1f2g2 p	e4d4c2 s	d1 n	F=(0,0,1)	
(Z22) <sub>2</sub>	e1f2g2 (p)	e4d4c2d1 s	(U)	F=(3,0,2)	
(Z22) <sub>3</sub>	e1 s	f2g2 p	e4d4c2 s	d1 n	F=(1,0,0)
(Z22) <sub>4</sub>	e1 s	f2 m	g2 p	e4d4c2d1 s	F=(0,0,1)

M23. Пригласка или киза малая:

a2g4f4 (g2\*f2) e1

(Z23) <sub>1</sub>	a2 v	g4f4 p	g2 p	f2 m	e1 s или	F=(0,1,1)
--------------------	---------	-----------	---------	---------	-------------	-----------

(Z23)<sub>2</sub>  $\begin{matrix} a2 & g4f4 & g2f2 & e1 \\ v \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} p \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(2,4,0)$

М24. Пригласка или киза средняя:  $f4g4a2g4f4g2f2e1$

Z24  $\begin{matrix} f4g4 & a2 & g4f4 & g2f2 & e1 \\ \text{или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} v \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} p \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(1,1,1)$

М26. Таганецъ большой:  $e4d4f4g4a2g4f4g2e1$

Z26  $\begin{matrix} e4d4 & f4g4 & a2 & g4f4 & g2 & e1 \\ s \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} v \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} p \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(1,0,0)$

М27. Пригласка малая съ тряской:  $a8g8f4g4f4e2$

Z27  $\begin{matrix} a8g8f4g4f4 & e2 \\ v \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(6,2,2)$

М28. Пригласка средняя съ тряской:  $f4g4a8g8f4g4f4e2$

Z28  $\begin{matrix} f4g4 & a8g8f4g4f4 & e2 \\ \text{или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} v \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(1,0,0)$

М30. Переметка:  $c4d4e4d4e1$

Z30  $\begin{matrix} c4d4e4d4 & e1 \\ s \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} (s) \text{ или } \end{matrix}$   $F=(1,1,2)$

М31. Подъезд светлый:  $(c4d4*c4H4)((c2*d2)*e1)$

(Z31)<sub>1</sub>  $\begin{matrix} c4d4c4H4 & c2 & d2 & e1 \\ n \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} g \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} n \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(1,1,0)$

(Z31)<sub>2</sub>  $\begin{matrix} c4d4c4H4 & c2d2 & e1 \\ n \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} A \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(8,8,4)$

(Z31)<sub>3</sub>  $\begin{matrix} c4d4 & c4H4 & c2d2 & e1 \\ n \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} g \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} A \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(6,5,1)$

(Z31)<sub>4</sub>  $\begin{matrix} c4d4 & c4H4 & c2d2e1 & e1 \\ n \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} g \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(0,0,2)$

М32. Рожекъ светлый:  $e4d4(e4f4*g2)(f4e4*d2)e1$

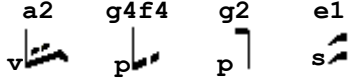
(Z32)<sub>1</sub>  $\begin{matrix} e4d4 & e4f4 & g2 & f4e4d2 & e1 \\ (s) \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} \text{или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} p \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} (m) \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(5,4,5)$

(Z32)<sub>2</sub>  $\begin{matrix} e4d4 & e4f4g2 & f4e4d2 & e1 \\ r \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} p \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} (m) \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(3,2,0)$

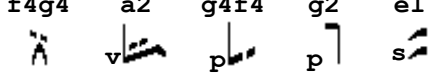
(Z32)<sub>3</sub>  $\begin{matrix} e4d4 & e4f4 & g2 & f4e4d2 & e1 \\ s \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} \text{или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} p \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} m \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(0,2,1)$

(Z32)<sub>4</sub>  $\begin{matrix} e4d4 & e4f4 & g2 & f4e4 & d2 & e1 \\ s \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} \text{или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} p \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} m \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} n \text{ или } \end{matrix}$   $\begin{matrix} s \text{ или } \end{matrix}$   $F=(1,1,1)$

М33. Таганецъ малый: a2g4f4g2e1

z33      a2      g4f4      g2      e1  
 F=(1,0,0)

М34. Таганецъ средний: f4g4a2g4f4g2e1

z34      f4g4      a2      g4f4      g2      e1  
 F=(1,0,0)

8