

АНАЛИЗ СТРУКТУРНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

(Вычислительные системы)

2005 год

Выпуск 174

УДК 519.764

ТАНДЕМНЫЕ ПОВТОРЫ В ЗНАМЕННЫХ ПЕСНОПЕНИЯХ¹

И.В.Бахмутова, В.Д.Гусев, Л.А.Мирошниченко,
Т.Н.Титкова

В в е д е н и е

Тандемными называются повторы, непосредственно следующие в тексте друг за другом. Длины повторяющихся единиц, равно как и кратность повторений, могут меняться в широком диапазоне. Тандемная повторность присуща всем естественным языковым системам, т.е. системам, эволюционирующим во времени². Естественно рассматривать тандемные повторы как специфический вид структурных единиц, обладающих определенным классификационным потенциалом. Например, по распространенности интервала чистой прима³ ($I = 0$) в музыкальных текстах можно отличать оперные мелодии от песенных [2], а по количеству и длинам серий “столиц” в текстах знаменных песнопений, т.е. слов вида $(L)^n$, где n – кратность повторения, $n \geq 2$, можно судить о времени создания песнопения [3]. Заметим, что тандемам, как специфическим единицам знаменного распева, практически не уделялось внимания музыковедами–медиевистами, хотя опыт изучения тандемов в других языковых системах свидетельствует об их функциональной и/или эволюционной значимости.

Разные языковые системы сильно отличаются по степени распространенности тандемных повторов. В повествовательных текстах естественного языка тандемно повторяющиеся слова или цепочки слов достаточно редки (“каждая доро́га доро́га”), поэтому подобного рода случаи чаще всего сигнализируют об ошибке, сделанной в процессе набора текста. В стихотворных текстах, особенно тех, что положены в основу русских народных песен, тандемные повторы слов, полустрок и строк – обычное явление. Так, стихотворные куплеты песни “В темном лесе” представимы в виде конкатенации тандемных повторов $S = a^4 b^2 c^4 d^2$, где a, b, c, d – повторяющиеся слова и цепочки слов, а степени фиксируют кратность повторений. Например, в первом куплете a = “в темном лесе” (повторено подряд 4 раза), b = “за лесью” (2 раза), c = “распашу ль я” (4 раза), d = “пашенку” (2 раза). В каждом следующем куплете вместо a, b, c, d подставляются новые цепочки слов, но структура повторов сохраняется.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке научно-исследовательского проекта РФФИ (‘Выявление и анализ заимствований в различных языковых системах’), проект № 03-06-80118а и РГНФ (‘Построение электронной азбуки знаменного распева на основе анализа двознаменников’), проект № 03-04-00392а.

² В общем случае при определенных ограничениях на размер алфавита можно сформировать бесконечно длинную последовательность, не содержащую тандемов. Такого рода проблемы активно исследуются в теории формальных языков [1].

³ Интервалу чистой прима соответствует равенство высот двух соседних звуков мелодии, т.е. элементарный тандемный повтор в звуковысотной характеристике.

Чрезвычайно распространены тандемные повторы в ДНК–последовательностях геномов высших организмов. По различным оценкам от 10 до 50% эукариотического генома составляют разнообразные тандемно организованные повторы (как совершенные – точные, так и несовершенные – неточные) с размером повторяющейся единицы от двух до сотен и даже тысяч нуклеотидов. Экспериментально установлено, что многие повторы оказывают модулирующее влияние на ту или иную биологическую функцию [4]. Степень проявления модулирующего эффекта зависит от кратности повторений. Иногда тандемные повторы выступают в роли “спейсеров” переменной длины между функциональными сайтами или регуляторными районами: они “разводят” их на нужное расстояние.

Тандемно повторяющиеся единицы в знаменных песнопениях обычно состоят из: а) *отдельных знамен* (в первую очередь стопиц и крюков); б) относительно коротких *цепочек знамен*, которые часто играют роль упомянутых выше спейсеров; в) целых *структурных единиц* (попевок). Удвоение и даже утроение функционально значимых знамен (“статей светлых”, “стрел”) встречается в начертаниях многих лиц и фит – специфических структурных единиц знаменного распева, проявляющих элементы “тайнозамкнутости” (идиоматичности) [5]. Анализ тандемных повторов в знаменных песнопениях имеет непосредственное отношение к проблеме нотолинейной реконструкции знаменного распева. Под этим понимается нерешенная пока в общем виде *задача перевода беспометных знаменных текстов XII – XVII веков в современную нотолинейную форму*. Специфика дешифровки тандемных повторов состоит в том, что далеко не всегда повтор в знаменном тексте соответствует повтор в нотолинейном тексте, и наоборот.

Целью работы является выявление номенклатуры тандемных повторов в разных гласах, а также исследование их вариативности на знаменном и нотолинейном уровне. Материалом для исследования послужил двознаменный пометный “Октоих” начала XVIII века⁴, содержащий порядка 25–27 песнопений в каждом из 8 гласов. Наличие параллельных текстов – знаменного и нотолинейного – позволяет выявить особенности распева тандемно повторяющихся цепочек знамен, а также внутригласовые и межгласовые инварианты (тандемы, одинаково распеваемые в пределах одного гласа или в разных гласах). Такого рода инварианты могут служить опорой при дешифровке беспометных знаменных текстов.

1. Система представления двознаменника

Для обеспечения синхронности анализа знаменный и нотолинейный тексты кодировались последовательными квантами. Каждый квант включал в себя четырехэлементный набор: “степенная (или звуковысотная) помета – знамя с указательной пометой (если таковая присутствует) – соответствующая знамени нотолинейная цепочка – соответствующий знамени фрагмент стихотворного текста (возможно, пустой в случае распевания предыдущего слога)”. При такой кодировке не происходило нарушения синхронности из-за отсутствия одного из элементов набора, например, пометы (как степенной, так и указательной) или стихотворного фрагмента. Некоторые затруднения при кодировании возникают в случае, когда отсутствует пробел между нотолинейными цепочками, представляющими соседние знамена. Такого рода неопределенности разрешаются путем использования априорной информации о длинах соответствующих нотных цепочек, почерпнутой из известных азбук (например, из азбуки В.Металлова). Если необходимая информация в азбуке

⁴ Собрание нотированных рукописей Соловецкого монастыря, РНБ, – С. –Петербург. Шифр: Сол. 619/647.

отсутствует, делается попытка извлечь ее из текста путем анализа всех вхождений интересующих нас знамен. Как правило, задача оказывается разрешимой.

Нотолинейный текст двознаменника написан в цефалном ключе, но при кодировании все песнопения транспонировались в скрипичный ключ. Диапазон охватывает звукоряд от ноты “соль” малой октавы до “ре” второй. Ниже на рисунке приведено соответствие степенных помет ступеням обиходного звукоряда, а также обозначения этих ступеней в нотолинейном тексте.

Г	Н	Ц	Г	Н	.	Ж	П	В	Ж	П	Р
ПРОСТОЕ СОГЛАСИЕ			МЯГКОЕ СОГЛАСИЕ			СВЕТЛОЕ СОГЛАСИЕ			ТРЕСВЕТЛОЕ СОГЛАСИЕ		
G	A	H	c	d	e	f	g	a	b	C	D

Звуки малой октавы помечены заглавными буквами: G – “соль”, A – “ля”, H – “си”; звуки первой — прописными: c – “до”, d – “ре”, e – “ми”, f – “фа”, g – “соль”, a – “ля”, b – “си-бемоль”; C, D – “до” и “ре” — второй октавы. Стоящие справа рядом с буквами цифры обозначают длительности нот: 1 – целая, 2 – половинная, 4 – четвертная, 8 – восьмая, 2. – половинная с точкой и т.д. Знак “*” используется в качестве разделителя между нотолинейными интерпретациями разных знамен.


Для выявления степени отличия различных нотолинейных интерпретаций одного знамени (или цепочки знамен) удобно использовать интервальное представление. Под *интервалом* понимается число ступеней звукоряда между двумя соседними звуками. Формально, если $(h_1 d_1)(h_2 d_2) \dots (h_l d_l)$ – цепочка нотных знаков, где h_k – высота k -го звука, d_k – его длительность, $1 \leq k \leq l$, l – длина цепочки, $l \geq 2$, то интервальное представление цепочки имеет вид $I_1 I_2 \dots I_{l-1}$, где $I_k = h_{k+1} \ominus h_k$, $1 \leq k \leq l-1$; \ominus – символ специальной операции вычитания. Поскольку величина интервала может быть положительной (движение вверх), отрицательной (движение вниз) или равной 0 (повтор звука на той же высоте), используем для обозначения I запись $(|I_k|+)$ в первом случае, $(|I_k|-)$ – во втором и $(0+)$ – в третьем, хотя при $(|I| = 0)$ знак “+” ставится условно (в качестве разделителя соседних цифр).

Нетрудно видеть, что нотные цепочки, отличающиеся лишь секвентным переносом, имеют одинаковую интервальную структуру. Так, цепочки $H4c4d4c4$ и $d4e4f4e2$ имеют структуру $(1+1+1-)$, но отличаются ритмически ($\bullet \bullet \bullet \bullet$ и $\bullet \bullet \bullet \circ$), тогда как цепочки $H2H2G1$ и $e2e2c1$ эквивалентны и в интервальном представлении $(0+2-)$, и в ритмическом ($\bullet \bullet \circ$).

2. Схема обработки текстов

Для выявления серий из повторяющихся элементов в текстах песнопений использовался разработанный нами универсальный алгоритм отыскания полного спектра тандемных повторов, основанный на технике сложностного разложения символьных последовательностей. Он позволяет обнаруживать в тексте все фрагменты вида α^n , $n \geq 2$, где α – произвольная повторяющаяся n раз подряд цепочка текста.

Длина цепочки $|\alpha|$ в общем случае может меняться от 1 до $|\alpha_{\max}|$, где $|\alpha|_{\max} \leq N/2$, N – длина текста. В случаях, когда выделенный фрагмент содержит “нецелое число периодов” (цепочка α обрывается, не повторившись полностью), будем условно использовать дробные добавки к степени n . Так, фрагмент $abcabcab$, где повторяющаяся цепочка $\alpha = abc$ в конце не досчитывает одного символа, будем записывать в виде $\alpha^{2\frac{2}{3}}$, где $\frac{2}{3} = |ab|/|abc|$.

Каждое песнопение обрабатывалось дважды: вначале отыскивались все тандемы в знаменном представлении, затем в нотолинейном. Соответственно, в первом случае сохранялась соответствующая знаменному представлению нотолинейная цепочка, которая могла уже и не являться тандемом, а во втором случае – соответствующая нотолинейному тандему знаменная цепочка. Крайние элементы этой цепочки (первое и последнее знамя) могут “делегировать” в состав нотолинейного тандема лишь часть своих нотных знаков. Например, нотолинейный тандем $(d4c4)^2$ (песнопение 15, глас 3) локализован внутри цепочки $e4d4*c4d4*c4H4$, представляющей последовательность знамен , т.е. в состав тандема от крайних знамен входит лишь по одному нотному знаку.

Тандемы на знаменном уровне фиксировались с точностью до секвентного переноса, т.е. при принятии решения о совпадении двух знамен (или цепочек знамен) степенные пометы игнорировались, хотя в нотолинейных интерпретациях знаменных тандемов информация о звуковысотной привязке, естественно, сохранялась. В то же время указательные пометы учитывались: знамя без указательной пометы и оно же с указательной пометой считались разными, поскольку добавление указательной пометы обычно, хотя и не всегда, приводит к изменению распева знамени.

Знаменный тандем, не меняющий своего распева и звуковысотной привязки в песнопениях одного гласа, будем называть *внутригласовым инвариантом*. Важно отметить, что входящие в него отдельные знамена демонстрируют инвариантность лишь в составе тандема. Встречаясь по отдельности, они могут менять и распев и звуковысотную привязку. Знаменный тандем, не меняющий своего распева и звуковысотной привязки в разных гласах, будем называть *межгласовым инвариантом*. Несмотря на относительный характер введенных понятий⁵, они позволяют выделить среди множества знаменных тандемов наиболее “перспективные” в смысле возможности использования их в качестве опорных фрагментов при дешифровке беспометных знаменных текстов.

3. Обсуждение результатов

3.1. *Количественная характеристика тандемной повторности.* Разнообразие и количество тандемов в песнопениях каждого гласа довольно велико. В количественном отношении преобладает тандемность на нотолинейном уровне (в основном, за счет коротких тандемов, образующихся на стыках разных знамен). Общее число нотолинейных тандемов, встречающихся в каждом гласе, колеблется в диапазоне от 100 до 200, а число знаменных тандемов — в диапазоне от 40 до 80. Максимальная зафиксированная длина периода в тандемном повторе равна 5 для знаменных цепочек и 12 — для нотолинейных. Максимальная кратность повторения (9) имеет место при длине периода 1 (серии стопиц); при длине периода 2 кратность не превышает 3, а при большей длине имеют место лишь двукратные тандемные повторы.

⁵ При расширении объема подборки свойство инвариантности может оказаться нарушенным.

Максимальной частотой встречаемости в гласе характеризуются серии из 2 – 3 стопиц, а также нотолинейные тандемы, входящие в состав некоторых массовых попевок гласа. Тандемы с длинными периодами, как правило, уникальны (встречаются по разу).

Распределение тандемных повторов по гласам зависит от попевочного состава гласов, степени “речитативности” и других факторов. Наиболее богат тандемами *первый* глас; *второй* глас относительно беден ими, но лидирует по числу тандемов вида $(\text{سا})^2$. *Седьмой* глас насыщен сериями стопиц (высока степень речитативности). *Пятый* глас лидирует по тандемам вида $(\text{آل})^2$, в *третьем* и *седьмом* они вовсе отсутствуют. Перечень подобных гласоспецифичных признаков легко продолжить.

Распределение тандемов по отдельным песнопениям зависит от их жанра и требует специального обсуждения. Заметим только, что существуют отдельные песнопения, где тандемная повторность превалирует, используется как прием. Очень заметна разница в степени речитативности песнопений одного гласа и степени стабильности звуковысотных уровней, занимаемых сериями стопиц и крюков. Песнопений, вовсе не содержащих тандемов ни на знаменном, ни на нотолинейном уровне, очень мало.

3.2. *Знаменные тандемы*. В таблицах 1 и 2 (см. соответствующие .pdf-файлы) представлены наиболее характерные знаменные тандемы, выявленные в *восьми* гласах двознаменника. В табл. 1 включены тандемы с длиной повторяющейся единицы (будем называть ее “периодом”), равной 1 и 2, встретившиеся не менее чем в двух песнопениях одного гласа (любого) или хотя бы по разу в разных гласах (необязательно во всех). Эти тандемы представлены своими интервальными и ритмическими характеристиками, расписанными лишь для одного периода. Если длина периода равна 1 и повторяющееся знамя интерпретируется одной нотой, в графе “интервальная характеристика” ставится прочерк.

В табл. 2 включены знаменные тандемы с длиной периода 3 и выше. Они в большинстве своем встречаются лишь по разу в виде точного (совершенного) повтора, поэтому в таблице представлены непосредственно своей нотолинейной цепочкой. Однако реальная частота встречаемости такого рода тандемов в тексте “Октоиха” обычно выше *единицы*, поскольку они могут фигурировать в модифицированной форме за счет использования синонимичных подстановок и циклических сдвигов. Последние имеют место при нецелой кратности повторений. Например, в цепочке $(abc)^{2\frac{2}{3}} = abcabcab$ представлены тандемы $(abc)^2$, $(bca)^2$ и $(cab)^2$, отличающиеся друг от друга лишь циклическими сдвигами. Синонимичные же подстановки обусловлены тем, что распевы многих знамен не отличаются по своим интервально– ритмическим характеристикам, и это позволяет в определенном звуковысотном диапазоне заменять одно знамя другим (или цепочкой других). При этом формально на знаменном уровне тандем разрушается, однако на нотолинейном уровне он может сохраниться. Такого рода случаи отражены в подразделе “нотолнейные тандемы” (см. ниже).

Выявление возможных попевочных структур, представленных в знаменном тандеме, мы осуществляем, придерживаясь классификации попевок, предложенной в [6], хотя она не столь детальна, чтобы решение всегда можно было принять однозначно. При рассмотрении нотолинейных тандемов мы прибегали к подборке попевок, собранных В.М.Металловым и представленных в нотолинейной форме в [7] (к сожалению, знаменные эквиваленты в ней отсутствуют). Заметим, что результаты идентификации тандемов с помощью этих двух источников не всегда согласовывались друг с другом.

Анализ табл. 1 и 2 позволяет сделать следующие выводы:

1. Тандему на знаменном уровне может соответствовать:

- а) тандем на нотолинейном уровне (более чем в половине случаев);
- б) секвентный перенос внутри тандема, когда знаменная цепочка сохраняет при повторении ритмическую и интервальную структуру, но меняет звуковысотную привязку (второе место по частоте);
- в) изменение распева повторяющейся цепочки, проявляющееся в варьировании интервально–метрической структуры (не столь частый случай, больше характерный для тандемов со значительной длиной периода – см., например, № 2, 4, 12 в табл. 2). Подобное варьирование вносит элемент идиоматичности (“тайнозамкнутости”) в тандемные структуры и служит мотивировкой для их исследования.

2. Практически все наблюдавшиеся секвентные переносы – это *переносы на одну ступень*. Преобладают переносы вниз, особенно в сериях стопиц и крюков (см. для иллюстрации интерпретацию двух подряд следующих крюков светлых $\left(\begin{smallmatrix} \text{شا} \\ \text{شا} \end{smallmatrix} \right)$ в тандеме № 15 табл. 2). Вид тандема зачастую предопределяет направление секвентного переноса (вверх или вниз). Так, в тандеме $\left(\begin{smallmatrix} \text{شا} \\ \text{شا} \end{smallmatrix} \right)^2$ (см. №10, табл. 1) второй период распевается на ступень ниже первого, поскольку при нисходящем движении распев на ступень выше привел бы к значительному скачку звуковысотной линии на стыке двух периодов. Из аналогичных соображений при восходящем движении второй период в тандеме $\left(\begin{smallmatrix} \text{شا} \\ \text{شا} \end{smallmatrix} \right)^2$ (см. №11, табл. 1) распевается на ступень выше первого.

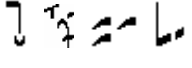
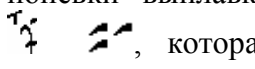
3. Довольно значительное количество тандемов связано с повторением статей (№№7–9 в табл. 1). В связи с этим можно сослаться на работу Н.В.Бражникова [8, стр.33], который отмечал, что “в напевах XII века резко преобладает речитативность и повторение звуков на одной высоте”. Поскольку главенствующими в знаменном распеве того времени являлись три знамени – стопица, крюк и статья простая, проявления речитативности, хоть и не в столь “резкой” форме, сохранились и в песнопениях XVII – XVIII века.

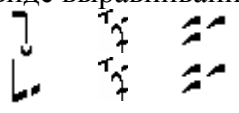
4. В отдельную группу можно выделить тандемы, образованные комбинациями знамен $\begin{smallmatrix} \text{شا} \\ \text{شا} \end{smallmatrix}$, $\begin{smallmatrix} \text{شا} \\ \text{شا} \end{smallmatrix}$ и $\begin{smallmatrix} \text{شا} \\ \text{شا} \end{smallmatrix}$ (см. №№ 10, 11, 13 в табл. 1 и 1÷3, 10, 13, 15 в табл. 2). Они, как правило, играют роль связующих единиц напева, заполняющих интервал между соседними попевами и регулирующих расстояние между ними путем увеличения длины периода и кратности повторений. Наличие самого факта регуляции косвенно подтверждается тем, что более длинные тандемы часто образуются путем расширения более коротких (см., например, №№ 10, 11, 13 из табл. 2).


5. Все остальные (за исключением упомянутых в последнем пункте) тандемы из табл. 2 представляют собой повторы отдельных (преимущественно кадансовых) фрагментов попевок и даже целых попевок (показателен в этом смысле тандем № 12, табл. 2). Повтор редуцированных попевок повышает их функциональный статус и, возможно, свидетельствует о целесообразности выделения их в отдельные структурные единицы, вложенные в более крупные. По принципу вложенности, в частности, организована подборка В.Металлова [7], что находит свое отражение и в названиях попевок (например, “мережа меньшая с поддержкой”, “мережа средняя...”, “мережа большая...”).

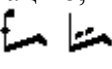

3.3. *Нотолинейные тандемы*, как и знаменные, можно разделить на три группы. К первой отнесем такие нотолинейные цепочки, которым на знаменном уровне также соответствует тандем. Они были рассмотрены нами в предыдущем разделе.

Ко второй группе отнесем нотолинейные тандемы, чья знаменная интерпретация представляет собой “несовершенный квадрат” (или куб и т.п.), т.е. пару

(тройку...) цепочек, сходных по составу и порядку следования знамен. Например, нотолинейному тандему $(c4H4 * c2d2 * e1)^2$ (повтор редуцированного варианта попевки “выплавка” из гласа 1) соответствует последовательность знамен  , которая является “почти тандемом”. Чтобы подчеркнуть это, будем представлять цепочки знамен, соответствующие отдельным нотолинейным периодам, в виде выравнивания, в котором совпадающие элементы расположены один над другим:

 Здесь в первой позиции обеих цепочек имеет место “синонимичная” замена (оба знамени распеваются двумя четвертными в нисходящем движении с интервалом в одну ступень).

К третьей группе отнесем нотолинейные танделы, чья знаменная интерпретация не обнаруживает сходных в графическом отношении цепочек (например, тандем $(e2)^2$ может интерпретироваться как  и т.п.). Это наиболее интересный случай, приближенный к понятию синонимии в естественном языке. Такого рода случаи обычно возникают при различной расстановке разделителей (*) в повторяющихся нотолинейных цепочках. В связи с этим в приводимых далее примерах (таблица 3.pdf) мы будем указывать цифрами способ разбиения каждого периода на цепочки, соответствующие отдельным знаменам.

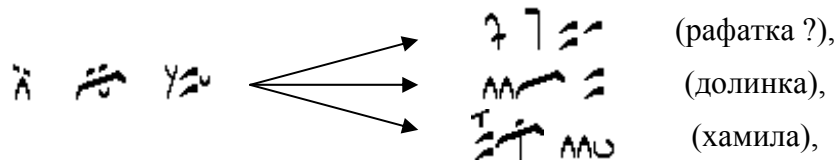
3.3.1. *Короткие нотолинейные танделы.* Танделы с длиной периода 1 чаще всего возникают при повторении стопиц. Следует отметить при этом, что на нотолинейном уровне кратность повторения часто оказывается на 1 выше, чем на знаменном. Это связано с тем, что серии стопиц могут обрамляться с левого или правого конца знаменами, имеющими ту же нотолинейную интерпретацию, что и стопица. В качестве обрамляющих в основном фигурируют три знамени:  и , причем два первых обычно предваряют серию стопиц, а последнее прерывает ее.

Более интересный и тоже довольно частый случай возникновения коротких нотолинейных танделов (длина периода – 1, кратность – 2) обусловлен стремлением избежать значительных звуковысотных скачков на стыке двух знамен. Поэтому часто последний звук в распеве какого-либо знамени совпадает по высоте с первым звуком распева следующего за ним знамени. Обычно перед вторым знаменем ставится в таком случае указательная помета $\overset{P}{\text{ }}$ (“равно”). Эти танделы интересны в двух аспектах. Первый связан с тем, что в распеве *многогласостепенных знамен* такого рода “речитативных” танделов *практически не встречается* (относительное исключение составляют “хамилы” и редко употребляемые составные знамена, но эти исключения из разряда тех, что скорее подтверждают правило). Поэтому при наличии затруднений в членении нотолинейного текста на фрагменты, соответствующие отдельным знаменам, о чем говорилось выше, можно практически безошибочно проводить границу между равновысотными соседними звуками. Ясно, что все границы таким образом не восстанавливаются, но в отдельных случаях это может принести реальную пользу.

Другой аспект, касающийся нотолинейных танделов, расположенных на стыке знамен, связан с возможностью идентификации с их помощью массовых попевок гласа. Рассмотрим для иллюстрации статистику встречаемости такого рода танделов в гласе 1 двознаменника: $(H4)^2$ – 5 раз, $(d2)^2$ – 7, $(d4)^2$ – 18, $(e2)^2$ – 1, $(e4)^2$ – 25, $(f4)^2$ – 2, $(g2)^2$ – 2, $(g4)^2$ – 2, $(a4)^2$ – 3. Нетрудно видеть, что танделы $(e4)^2$ и $(d4)^2$ имеют аномально высокие частоты встречаемости (25 и 18 соответственно), сопоставимые с числом песнопений в гласе. Анализ показывает, что в большинстве случаев эти два

тандема в текстах песнопений первого гласа позиционно совмещены, т.е. представлены цепочкой $(e4)^2(d4)^2$, которая образуется на стыке трех знамен:

$c4$ | $e4^*$ $e4d4^*$ $d4$ | $H4c4H4$ Эта триграмма играет роль *универсального подвода* (терминология из [6]) к архетипам нескольких попевок:



из которых наиболее характерной для данного гласа является “долинка”.

Такого рода “визитные карточки” в виде коротких нотолинейных тандемов есть практически в каждом гласе. Они помогают идентифицировать как сам глас, так и наиболее массовые его попевки. Например, двойной тандем $(d2)^2(c4)^2$ во гласе 2, возникающий на стыке знамен \cup шесток шесток , идентифицирует “мережу” – часто встречающуюся попевку этого гласа, а тандем $(c4)^2$ в том же гласе указывает на “кавычку” (шесток шесток шесток шесток). Тандем $(g2)^2$ в гласе 4 идентифицирует попевку шесток шесток шесток шесток (“кокиза” ?), $(a4)^2$ в гласе 3 — “дербицу” (шесток шесток шесток шесток), а $(e4)^2$ в гласе 5 — “хамилу” (шесток шесток шесток шесток).

В общем случае на стыках знамен в попевах могут возникать нотолинейные танделы и с большей, чем 1, длиной периода. Так, тандем $(d4c4)^2$ в гласе 1 идентифицирует “кулизму” (шесток шесток шесток шесток), а $(e4f4)^2$ в гласе 5 – “долинку” (шесток шесток шесток шесток) (подчеркнуты пары знамен, на стыке которых выделяется тандем). По сути, все танделы такого рода похожи, поскольку реализуют пилообразное движение звуковысотной линии.

Из нотолинейных танделов с длиной периода 2 отметим также характерные танделы вида $(c2H1)^2$ (гл. 4, 6, 7, 8) и $(f2e1)^2$ (гласы 2, 3, 5). Все они на знаменном уровне представлены “почти тандемной” цепочкой: шесток шесток шесток шесток . Замена “статьи простой” на “статью с крыжем” в данном контексте является синонимичной и, скорее всего, подчеркивает позиционную привязку “статьи с крыжем” — она завершает песнопение. По существу данные нотолинейные танделы ничем не отличаются от представленных в табл. 1 (см. № 12), хотя формально им не соответствуют танделы на знаменном уровне.

В заключение данного раздела отметим, что хотя и очень редко, но встречаются отдельные знамена, нотолинейная интерпретация которых представляет собой тандем с длиной периода 2. Это три знамени шестого гласа — шесток , шесток , шесток , из которых два первых имеют одинаковую интерпретацию – $(e4d4)^2$, а последнее – $(c4H4)^2$. Как уже упоминалось выше, танделы с длиной периода 1 (“речитативные”) в распевках отдельных знамен практически отсутствуют.

3.3.2. *Длинные нотолинейные танделы.* К этой категории мы относим танделы с длиной периода 3 и выше. Такую длину могут иметь архетипы некоторых попевок. Список наиболее интересных нотолинейных танделов, выявленных в разных гласах,

приведен в табл.3. По результатам анализа длинных тандемов можно сделать следующие выводы.

1. Многие тандемы с длиной периода 3 (см. № 1÷4 в табл. 3) имеют одинаковую интервальную характеристику: 1+1+2–1+1+ (восходящее движение в каждом периоде со скачком на 2 ступени вниз между периодами). Периодичность на знаменном уровне выражена слабо.

2. Весьма характерный прием образования попевочной структуры состоит в завершении нотолинейного тандема, как правило, одной – двумя целыми нотами. Они могут как входить в состав тандема (см. № 1, табл. 3), так и не входить (см. № 4,5, табл. 3, а также № 4, табл.2).

3. С увеличением длины нотолинейного тандема проявления периодичности на знаменном уровне становятся заметнее (см. №№ 7, 8, 12, 13, 15), однако, в отдельных случаях по знаменной цепочке довольно трудно предположить о наличии периодичности в ее распеве (см. №№ 6, 14). Даже целые попежки (№ 6) могут характеризоваться различными знаменными представлениями.

4. Уже упоминавшийся при обсуждении табл. 2 прием регулирования длины тандема путем добавления к нему новых знамен и повторения его в расширенной форме, ярко проявляется и на уровне нотолинейных тандемов. Иллюстрирующим примером могут служить тандемы №№ 7, 9 и 10 из табл. 3, из которых № 7 является левосторонним расширением № 9, а № 10 — правосторонним.

5. Тандемы, являющиеся циклическими сдвигами друг друга, возникают не только в составе повторов с нецелой кратностью (сдвиговые варианты), но и независимо (позиционно разнесенные варианты).

З а к л ю ч е н и е

В различных языковых системах тандемно повторяющиеся цепочки текста являются значимыми в эволюционном и функциональном отношении. На материале певческой двознаменной книги “Октоих” начала XVIII века проведен анализ тандемной повторности на знаменном и нотолинейном уровне. Выявлены номенклатура и взаимосвязь тандемов на обоих уровнях, их гласовая специфичность и функциональная нагрузка. Показано, что отдельные знаменные тандемы характеризуются элементами идиоматичности (“тайнозамкнутости”), проявляющимися в том, что повторяющиеся цепочки знамен, образующие тандем, распеваются по-разному. Выявлены некоторые закономерности подобного варьирования, знание которых может оказаться полезным при дешифровке беспометных текстов.

Л и т е р а т у р а

1. САЛОМАА А. Жемчужины теории формальных языков. – М.: Мир, 1986 (Раздел 1: Повторения — С. 9–23).
2. ЗАРИПОВ Р.Х. Построение частотных словарей музыкальных интонаций для анализа и моделирования мелодий. //Проблемы кибернетики /под ред. Яблонского С.В. Вып. 41. – М.: Наука, 1984. С. 207–252.
3. БРАЖНИКОВ М.В. Пути развития и задачи расшифровки знаменного распева XII-XVIII веков. – Л.: Гос. Муз.изд-во, 1949. – 104 с.
4. ТРИФОНОВ Э.Н. Генетическое содержание последовательностей ДНК определяется суперпозицией многих кодов //Молекулярная биология. – 1997. – т. 31, № 4. – с. 759–767.
5. БРАЖНИКОВ М. Лица и фиты знаменного распева. Л.: Музыка, 1984. – 302 с.

6. КРУЧИНИНА А.Н. Попевка в русской музыкальной теории XVII века: Дисс....канд. искусствовед. наук: 17.00.02. – Л., 1979.
7. МЕТАЛЛОВ В.М. Осмогласие знаменного распева. –М., 1899. – С.1–50.