

АНАЛИЗ ДАННЫХ И СИГНАЛОВ (Вычислительные системы)

1998 год

Выпуск 163

УДК 519.767.6

ИЕРАРХИЯ ПОВТОРОВ В МЕЛОДИЯХ ПЕСЕН (ВЗАИМОСВЯЗЬ "ТЕКСТ — МЕЛОДИЯ")¹

И.В. Бахмутова, В.Д. Гусев, Т.Н. Титкова

В в е д е н и е

Одним из наиболее часто упоминаемых свойств, выделяющих языковые системы из всего множества знаковых систем, является *иерархичность* — наличие разных уровней, соподчинённых друг другу в порядке перехода от низшего к высшему. Например, в естественном языке можно выделить такие уровни иерархии как морфемы — слова — предложения и т.д.

Объектом исследования в данной работе является *язык песен*, рассматриваемый как совокупность пар, образуемых *стихотворным* и *музыкальным* текстом. Обе эти составляющие насыщены повторами и тесно взаимосвязаны друг с другом. Структура повторов в стихотворном тексте часто (но не всегда) предопределяет структуру повторов на мелодическом уровне. Насыщенность повторами некоторых мелодий столь высока, что они могут быть представлены на "языке повторов" почти с математической строгостью. Так, стихотворный текст песни "В тёмном лесу" представляет собой конкатенацию повторов $S = a^4 b^2 c^4 d^2$, где a = "в тёмном лесу", b = "за лесью", c = "распашу ль я", d = "пашенку", а показатели степеней фиксируют кратность каждого повтора. Повторы a^4 и c^4 проявляют себя с точностью до

¹Работа выполнена в рамках проекта № 96-06-80576, поддержанного Российским фондом фундаментальных исследований

секвентного переноса и на мелодическом уровне (A^4 и C^4 соответственно). Повторы b^2 и d^2 на мелодическом уровне не закрепляются $b^2 \rightarrow B$, $d^2 \rightarrow D$, где B и D не являются периодичностями), однако имеет место $B = D$. Таким образом, музыкальный текст может быть записан в виде $T = A^4BC^4B$. Если учесть, что на мелодическом уровне C является развитием A (согласно терминологии В.Протопопова [1] имеет место "варьирование с прорастанием"), *схему мелодии* можно представить в виде $T = A^4B(A')^4B = UU'$, где $U = A^4B$, $U' = (A')^4B$, A' и U' — варьированные аналоги A и U соответственно. Иными словами, повторение и сочетание единиц низшего уровня (A и B) приводит к образованию повторяющейся структуры (UU') более высокого уровня — возникает *иерархия повторов*.

Целью работы является количественное исследование и классификация схем мелодий русских народных песен во взаимосвязи со структурой сопутствующего стихотворного текста. Схема мелодии отражает иерархию повторов в музыкальном тексте. Максимальные из них довольно жёстко привязаны к структуре стихотворного текста, определяющей разбиение его на строки, их повторяемость и рифмуемость. Материалом для исследования послужила подборка из 236 наиболее известных русских народных песен, скомпилированная из разных источников.

Результаты работы представляют интерес в плане исследования *взаимосвязи параллельных языковых систем*. С подобными системами приходится иметь дело в задачах дешифровки, перевода с одного языка на другой, сжатия данных и т.п. Качественная форма представления результатов позволяет сделать вывод об употребимости той или иной схемы мелодии. Использование излишне "вычурной" (редкой) схемы может явиться одной из причин *невысокой популярности* мелодии (в этом плане данная работа продолжает линию, обозначенную в [2]). Анализ наиболее употребимых схем мелодий может способствовать лучшему пониманию механизма *"неосознанного заимствования"*, широко распространённого в музыкальной практике и присущего, по мнению некоторых исследователей [3], любому творческому процессу вообще.

1. Определения и обозначения

1.1. Под *структурой стихотворного текста*, лежащего в основе мелодии, будем понимать разбиение его на строки с указанием повторяемых (в напеве) строк. Строки куплета будем нумеровать цифрами 1, 2, ..., строки припева — цифрами с индексом "п": 1п, 2п, Если мелодия расписана на 2 (и более) куплета, между ними ставится разделитель "*". Пропеваемые дважды строки куплета или припева (как правило, конечные) указываются в явном виде со знаком "штрих". Например, структура 12343'4' означает, что мелодия расписана на один куплет (четверостишие), в котором две последние строки повторяются. На мелодическом уровне повтор может быть "механическим" (тождественным) или варьированным. Структура 12341п2п3п1'п2'п3'п, представляющая стихотворный текст песни "Перевоз Дуня держала", означает, что куплет-четверостишие сопровождается припевом из трёх строк, повторяемым дважды.

Разбиение стихотворного текста на строки обычно подразумевает, что строки отделены друг от друга паузой. Иногда пауза явно прослушивается и в середине строки:

Меж крутых бережков : Волга-речка течёт.

А за ней по волнам : легка лодка плывёт.

В этом случае двустышие, разделённое по пунктирной линии, может трактоваться как четверостишие.

Наряду с механическим повторением последних строк куплета (и/или припева), что фиксируется штрихованием номеров соответствующих строк, часто имеет место совпадение строк и внутри указанных структурных единиц. Для фиксации таких случаев строки могут быть поименованы буквами латинского алфавита: a, b, с и т.д. (см. приведённый ниже пример песни "Я на камушке сижу", расписанной в нотном тексте на два куплета):

Я на камушке сижу,
 Я топор в руках держу.
 Ай, ли, ай, люли,
 Я топор в руках держу.
 Я топор в руках держу,
 Вот я колышки тещу.
 Ай, ли, ай, люли,
 Вот я колышки тещу.

Структура стихотворного текста этой песни имеет вид:
 CCT: a b c b b d c d
 N: 1 2 3 4 * 5 6 7 8

1.2. Для представления музыкального текста будем использовать две характеристики: *интервально-метрическую* (основную) и *ритмическую* (вспомогательную). Пусть $T = z_1 z_2 \dots z_N$ — музыкальный текст, состоящий из последовательности N нот. Каждая нота представляет определённый звук, характеризующийся высотой W , длительностью d и относительной силой p , определяемой привязкой к координатной метрической сетке такта [3]. Последовательности нот в T можно поставить в соответствие характеристики, связывающие каждую пару соседних нот. К ним относятся:

а) *интервальная*

$$I(T) = I_1 I_2 \dots I_{N-1}, \quad (1)$$

где $I_k = W_{k+1} \ominus W_k$, $1 \leq k \leq N-1$, \ominus — символ специальной операции вычитания, и

б) *метрическая*

$$S(T) = S_1 S_2 \dots S_{N-1}, \quad (2)$$

$$\text{где} \quad S_k = \begin{cases} + & \text{при } p_{k+1} > p_k, \\ - & \text{при } p_{k+1} \leq p_k, \end{cases} \quad 1 \leq k \leq N-1,$$

а p_k — целочисленная величина, указывающая относительную силу доли такта, соответствующей k -му звуку (меньшее значение p соответствует большей силе звука).

Значение $|I_k|$ в (1) равно числу ступеней звукоряда между высотами k -го и $k+1$ -го звуков мелодии. Если $I_k > 0$, имеет место восходящее движение звуковысотной линии, если

$I_k < 0$ — нисходящее. Случай $I_k = 0$ соответствует повторению звука на той же высоте. Аналогично, $S_k = "+"$ означает переход от сильного звука к слабому, $S_k = "-"$ — наоборот.

На основе (1) и (2), Р.Х.Зариповым [3] была введена комбинированная *интервально-метрическая* характеристика

$$IS(T) = (I_1 S_1)(I_2 S_2) \dots (I_{N-1} S_{N-1}), \quad (3)$$

Значение $I_k S_k$ в (3) представляет собой трехэлементный код: $|I_k|$, знак I_k , S_k . Код (3 + -), например, трактуется как скачок вверх на 3 ступени с одновременным усилением звука, а код (0 + +) — как сохранение высоты звука при уменьшении его силы (при $I_k = 0$ знак I_k условно полагается равным +). Из определения $IS(T)$ следует, что эта характеристика инвариантна к секвентному переносу.

Дополнением к (3) является *длительностная* характеристика

$$D(T) = d_1 d_2 \dots d_N. \quad (4)$$

Последовательность (4), обогащённую информацией о тактовой структуре, паузах и лигах, будем называть *ритмической* характеристикой мелодии:

$$R(T) = r_1 r_2 \dots r_N. \quad (5)$$

Здесь элементы r_i , $1 \leq i \leq N'$ ($N' > N$), могут означать длительность конкретной ноты, тактовую черту, паузу с указанием её длительности либо залигованную цепочку нот.

Поскольку анализ музыкального текста мы проводим, осуществляя привязку к структуре стихотворного текста, будем использовать для обозначения мелодической (или IS -) составляющей *отдельных строк* прописные буквы из верхней половины латинского алфавита (A, B, C, \dots), а для обозначения ритмической составляющей — буквы из нижней половины (X, Y, Z и т.п.). Если мелодические (или ритмические) рисунки нескольких строк близки, но не совпадают, будем обозначать их одной буквой с разными индексами: $A_1, A_2, A_3 \dots$ (соответственно $X_1, X_2, X_3 \dots$).

Стихотворная, мелодическая и ритмическая составляющие, рассматриваемые совместно, образуют *структурную схему* песни. Так, структурная схема песни "Ой, мороз-мороз" имеет вид:

$R: XX_1YY_1YY_1$
 $IS: AA_1BC BC_1$
 $CCT: a b b c b c$
 $\text{№: } 1 2 3 4 3' 4'$

Из неё видно, что мелодия расписана на куплет-четверостишие, две последние строки каждого куплета повторяются, но не механически, а в варьированной форме ($BCBC_1$), вторая и третья строки стихотворного текста совпадают ($bb \leftrightarrow$ "не морозь меня. Не морозь меня,"), но пропеваются по разному ($A_1 \neq B$), в то же время две первые строки стихотворного текста отличаются ($a \neq b$), но имеют сходные мелодические и ритмические рисунки ($A \approx A_1, X \approx X_1$, где знак " \approx " фиксирует отношение близости двух объектов). Нетрудно видеть также, что ритмическая составляющая обнаруживает более высокую степень повторности, чем мелодическая ($B \neq C$, но $Y \approx Y_1$).

2. Процедура выявления структурной схемы

Не составляет особого труда выявить структуру стихотворного текста, лежащего в основе мелодии, поскольку фиксируется лишь факт совпадения (или несовпадения) отдельных строк. Гораздо труднее формализовать отношение близости " \approx ", используемое при выявлении интервально-метрической и ритмической составляющих мелодии. Поясним суть проблемы на примере IS -составляющей.

В первом приближении для оценки близости двух фрагментов, представленных цепочками IS -кодов, можно было бы воспользоваться понятием "редакционного расстояния" [4]. Оно определяется как минимальное число операций типа "замена", "вставка" и (или) "устранение" символа, переводящих одну цепочку символов в другую. Все операции при этом предполагаются равноправными, т.е. имеющими одинаковый вес. Применительно к музыкальным текстам данное условие не выполняется, поскольку замена, к примеру, в одинаковом контексте ($2++$) на ($4++$) выглядит гораздо более естественной, чем замена ($2++$) на ($4--$). Это означает, что веса данных операций должны существенно отличаться. Большие затруднения, однако, вызывает

вычисление матрицы "весов", число элементов которой составляет $O(n^2)$, где n — размер алфавита IS -кодов. Правдоподобные веса могут быть получены лишь на основе достаточно представительной статистики замен, вставок и делеций, зафиксированных в реальных текстах.

Другое затруднение состоит в том, что при варьировании музыкальных текстов имеют место не только одиночные замены, вставки и делеции, но и операции, затрагивающие сразу группу символов: поступенное заполнение интервалов, блочные замены, вставки, делеции и т.п. Учёт редакционных операций такого типа повышает трудоёмкость вычисления редакционного расстояния с квадратичной до кубичной в зависимости от длин сравниваемых цепочек. Ещё более трудной становится проблема введения весов для групповых операций.

Имея в виду отмеченные трудности, мы использовали *человеко-машинную* процедуру для выявления близости двух музыкальных фрагментов. Суть её в следующем.

1. По заданному нотному тексту получаем IS -представление мелодии.

2. Вычисляем полный спектр IS -повторов для данной мелодии [5].

3. Отбираем наиболее длинные IS -повторы, связывающие *разные* строки стихотворного текста и *позиционно согласованные* в пределах этих строк (т.е. расположенные одинаковым образом, например, в начале или в конце).

Важно отметить следующий экспериментальный факт: повторы с длиной $l \geq 4$, удовлетворяющие сформулированным условиям, в подавляющем большинстве случаев являются *позиционно согласованными*. Это говорит о том, что структура повторов на мелодическом уровне в значительной мере предопределена структурой стихотворного текста (в данном случае — разбиением его на строки).

4. Выравниваем пары строк, обладающие общим IS -повтором. При этом:

а) цепочки IS -кодов, образующие повтор, располагаются друг под другом;

б) если длина *IS*-повтора меньше длин строк, процесс выравнивания продолжается отдельно для элементов, расположенных правее *IS*-повтора и левее его. Вновь отыскиваются "привязки" в виде *IS*-повторов меньшей длины, чем исходный, и позиционно согласованных с ним, либо в виде отдельных характерных *IS*-кодов (например, больших скачков типа 4 + - и 5 + -). Процесс продолжается итеративно и после окончания его получаем итоговое выравнивание, в котором совпавшие (и заменяемые) элементы расположены друг под другом, а вставкам и устранимым соответствуют пробелы.

б. Если число совпавших элементов в выравнивании достаточно велико (например, превышает половину), сравниваемые строки считаются близкими, т.е. связанными отношением \approx . В противном случае привлекается человек — эксперт для коррекции и окончательной оценки полученного выравнивания. Он принимает во внимание функциональную значимость совпавших элементов, степень различия несовпавших, оценивает характер делеций и вставок. Иными словами, он осуществляет "взвешивание" редакционных операций, о чём говорилось выше. При необходимости наряду с *IS*-представлением он анализирует стихотворный и нотный текст, т.е. принимает во внимание характер распева и рифмуемость отдельных строк, ритмическую структуру и т.п.

Приведём примеры наиболее характерных выравниваний.

ПРИМЕР 1. Выравнивание *IS*-структур, соответствующих 1-й и 3-й строкам куплета песни "У зари-то, у зореньки":

1-я стр.:	1-+ 1--	1++ 2--	1++ 1-+ 1--	1++ 1-+ 1-+ 1--
		: :		
3-я стр.:	2+- 1-+ 1--	1-+	1++ 1-+ 3--	1++ 1-+ 1-+ 1--

Здесь первой привязкой служит *IS*-повтор длины 4, расположенный в конце. Следующей привязкой является *IS*-повтор (1 + +1 - +), лежащий левее. Между этими привязками расположены несовпадающие элементы, т.е. имеет место замена (1 - -) на (3 - -). Продвигаясь далее влево, обнаруживаем ещё один *IS*-повтор длины 2: (1 - +1 - -). Поскольку расстояние между второй и третьей привязками в обеих строках различно, име-

ет место делеция (2 - -) в нижней строке и замена (1 + +) на (1 - +). Заметим, что *баланс интервалов* при этом не нарушается: $(1+) + (2-) = (1-)$. И, наконец, в левом конце имеет место вставка (2 + -) в нижней строке.

ПРИМЕР 2. Выравнивание 2-й и 3-й строк припева из песни "Весной Волга разольётся":

2л:	4++	2+-	5-+	2++ 2+-	1-+	2- - 2+
		:		:		:
3л:	4++	1++ 1+-	5-+	4++	1-+	3+- 7-+
	<i>баланс</i>			<i>баланс</i>		<i>баланс</i>
	<i>интервалов</i>			<i>интервалов</i>		<i>интервалов</i>
	$(2+)=(1+)+(1+)$			$(2+)+(2+)=(4+)$		$(2-)+(2-)=(3+)+(7-)$

Здесь собственно совпавших элементов всего 3. Однако в двух случаях из трёх — это опорные элементы — большие скачки. Более того, для *IS*-кодов, расположенных между опорными элементами, имеет место *баланс интервалов*. Исходя из этого, считаем, что вторая и третья строки близки в мелодическом отношении.

ПРИМЕР 3. Множественное выравнивание всех четырёх строк куплета песни "Ах, Самара-городок":

1:	2++	3+-	0++	1--	1++	2--	2--	0++
2:	2--	2++	3+-	0++	1--	1-+	2--	
3:	2-+	2++	3+-	0++	1--	1++	2--	2--
4:	2--	2++	3+-	1-+	1--	1-+	1--	

Здесь близкими в мелодическом отношении оказываются все 4 строки куплета, однако более похожи первая и третья строки (соответственно, вторая и четвертая).

Сделаем ряд замечаний по поводу описанной выше процедуры выравнивания.

1. В общем случае для вычисления редакционного расстояния и получения выравнивания следовало бы воспользоваться процедурой динамического программирования [4]. Ограничивающими факторами являются *отсутствие достаточно корректно оце-*

ленной матрицы весов для всевозможных редакционных операций (особенно блочных), а также резкое ухудшение качества работы известных алгоритмов выравнивания в случае *слабо проявленного сходства*. Именно в таких ситуациях человек-эксперт ориентируется лучше и именно такие ситуации часто имеют место при анализе музыкальных текстов.

2. Участие человека-эксперта в построении и оценивании качества выравнивания неизбежно сопровождается привнесением элемента субъективизма. Возможны случаи различной оценки разными экспертами одной и той же ситуации.

ПРИМЕР 4. Выравнивание *IS*-представлений 2-й и 4-й строк куплета песни "Белолица-круглолица":

2:	3+-	2++	2+-	1-+	1-+	1--	2++	1--	1-+	1--	1-+
							⋮				
4:	3+-	2++				1--	3++	4--	0++		

Здесь мнения экспертов расходятся из-за существенного различия в длинах строк. Это различие обусловлено вставкой $(2 + -1 - +1 - +)$ в верхней строке и нисходящей гаммаобразной серией из четырёх элементов в конце этой же строки. Исходя из этого различия, первый эксперт посчитал эти строки непохожими. Второй эксперт расценил их как достаточно близкие, мотивировав своё решение тем, что вставка имеет нулевую сумму интервалов $((2+) + (1-) + (1-) = 0)$, а нисходящая гаммаобразная серия в конце — это типичный пример варьирования по схеме, называемой "заполнение интервала" (скачок $(4-)$ из нижней строки заменяется цепочкой более мелких скачков с сохранением баланса: $(4-) = (1-) + (1-) + (1-) + (1-)$).

3. При использовании процедуры динамического программирования для оценки близости мелодических строк необходимо сравнивать каждую строку с каждой. В описанной выше процедуре сравниваются лишь пары строк, объединяемые наличием *позиционно согласованных IS*-повторов. Если их длина мала ($l \leq 3$), обращается внимание на значимость совпавших *IS*-кодов (в частности, на величину скачка). Если *IS*-повторы короткие, малозначимые и позиционно несогласованные ("блуждающие"), имеет место отказ от выравнивания. Типичным примером "блуждающих" повторов являются цепочки длиной не бо-

лее трёх элементов, представляющие нисходящие гаммаобразные ходы: 1 - +1 - -1 - +, 1 - -1 - +1 - - и т.п.

3. Анализ структуры стихотворных текстов

Выше уже отмечалось, что характер повторности на мелодическом уровне в значительной мере предопределён разбиением стихотворного текста на строки и повторяемостью отдельных строк (как правило, концевых). Структуры стихотворного текста, лежащего в основе мелодии, весьма разнообразны. Они отличаются: а) числом куплетов, на которые расписана мелодия; б) наличием или отсутствием припева; в) порядком следования куплетов и припевов (к-п-к-п... или п-к-п-к...); г) числом строк в куплете и припеве; д) характером повторений строк в куплете и припеве (без повторений, с повтором концевой строки, двух концевых, строки в середине куплета, каждой строки) и т.д.

Выпишем для иллюстрации несколько структур, более сложных, чем те, что приводились выше.

1) 1п 2п 3п 1'п 2'п 3'п 1 2 3 4 ("Эй, ухнем!" — сначала дважды повторяется припев из трёх строк, затем следует куплет из четырёх строк).

2) 1 2 3 4 1п 2п 3п 4п 5п 6п 5'п 6'п 7п 8п 7'п 8'п ("Наша жизнь коротка" — вслед за куплетом-четверостишием следует припев из 8 строк, причём строки 5, 6, а также 7, 8 повторяются).

3) 1 1' 1п 2п 3п 4п 5п 6п ("В деревне было Ольховке" — здесь однострочный куплет повторяется дважды и сопровождается припевом из 6 строк).

4) 1 2 3 4 3'_А 3'_В 3'_В 4' ("Травушка-муравушка" — здесь после куплета-четверостишия распевается один слог "А-а-а...", при этом трижды повторяется в варьированной форме третья строка куплета (3'_А 3'_В 3'_В), затем следует повтор четвёртой строки, но уже со словами).

Описанные примеры демонстрируют *потенциальное многообразие* структур стихотворного текста. Однако встречаются подобные структуры довольно редко. Количественный анализ подборки из 236 русских народных песен (её основу составляют сборники [6,7]) показал, что самой распространённой структурой

является куплет-четверостишие с повтором (или без) двух (реже одной) *последних строк* (порядка 60% всех песен). Куплеты-двустишия, обычно сопровождающиеся повтором последней строки, встречаются значительно реже (~ 15% всех случаев). Структура типа "куплет с припевом" встречается примерно в 12% случаев. Мелодий, расписанных на 2 куплета, — порядка 6%. Остальные 7% составляют в основном куплеты с нестандартным числом строк (1, 3, 5 и т.п.).

Итак, преобладающими структурами стихотворного текста в народной песне являются 1 2 3 4 3' 4' и 1 2 3 4 (четверостишия с повтором двух последних строк или без повтора). Если на стихотворном уровне имеет место повтор концовых строк, на мелодическом уровне ему также обычно соответствует повтор (примерно в 65% случаев — "механический", в остальных — варьированный). В авторских песнях процент варьированных повторов выше. Случаи, когда повторяемые концевые строки не сходны по своему интонационному содержанию, довольно редки (песня "Выхожу один я на дорогу" описывается схемой $\overset{A B C D E'}{1 2 3 4 4'}$, в соответствии с которой повторяемая строка — 4' — больше похожа на вторую, чем на четвёртую).

Указанный нами процент встречаемости куплетов-четверостиший может быть даже повышен, если учесть возможность сведения к этой схеме других структур. Отметим наиболее типичные структуры, сводимые к четверостишию:

куплет-двустишие с паузой в каждой строке ("Меж крутых бережков");

куплет-двустишие с повтором каждой строки ("Как по морю, морю синему");

куплет-двустишие плюс припев-двустишие ("Неделька");

куплет-двустишие плюс припев из одной строки, повторяемый дважды ("Утушка луговая");

куплет-трёхстишие с паузой в третьей строке ("Раз полосыньку я жала");

куплет-трёхстишие с повтором последней строки ("Не одна во поле дороженька") и ряд других.

Заметим, что обратный процесс — переход четверостишия в другую структуру путем дробления его строк — просматривает-

ся редко и обычно приводит к родственной структуре — восьмистишию. К нему же часто сводятся структуры типа "куплет + припев" или "куплет + куплет".

4. Классификация схем мелодий

В связи с тем, что преобладающей структурой в стихотворных песенных текстах является четверостишие, эта же структура будет преобладать и на мелодическом уровне. Поэтому классификацию схем мелодий проведем для "мелодических четверостиший", пренебрегая в первом приближении повторами концевых строк и структурами типа "куплет + припев" и "куплет + куплет".

Многообразие структур мелодических четверостиший будем определять числом и способом расстановки близких в мелодическом отношении строк внутри четверостишия. Крайними являются случаи, когда все строки непохожи (структура $ABCD$) и когда все они попарно близки (структура $A_1A_2A_3A_4$, где $A_i \approx A_j$, $i \neq j$, $1 \leq i, j \leq 4$). Для простоты последнюю структуру будем обозначать так: $AAAA = A^4$. Промежуточные варианты соответствуют случаям, когда:

а) 3 из 4 строк попарно близки (структуры $AAAB$, $AABA$, $A3AA$, $BAAA$);

б) 2 из 4 строк близки (структуры $AABC$, $ABAC$, $ABCA$, $BAAC$, $BACA$, $BCAA$);

в) существуют 2 пары близких строк (структуры $AABB$, $A3AB$, $ABBA$).

Таким образом, всего выделяется 15 типов структур.

В нижеследующей таблице приведены количественные оценки встречаемости каждой структуры в анализированной подборке русских народных песен

Структура	Частота встреч. (в %)	Структура	Частота встреч. (в %)	Структура	Частота встреч. (в %)
AABB	16,9	BACA	8,5	BAAA	2,1
ABCD	15,9	ABAC	5,8	ABBA	1,05
ABAB	14,3	BCAA	5,3	AABA	1,05
AABC	11,6	BAAC	3,7	A3AA	1,05
AAAA	9,5	AAAB	2,7	ABCA	0,55

Прокомментируем наиболее часто встречающиеся структуры.

AABB. Эта структура в основном характерна для плясовых, игровых, шуточных песен ("Во поле берёза стояла", "Светит месяц", "Я с комариком плясала", "А я по лугу", "Камаринская" и др.) Тандемной периодичности **AABB** на мелодическом уровне часто сопутствует тандемная же периодичность и на стихотворном уровне — **aabb**:

"А я по лугу,"	Или:	"Сею, вею,"
А я по лугу,		Сею, вею,
Я по лугу гуляла,		Сею, вею бел леночек,
Я по лугу гуляла.		Сею, вею бел леночек.

И мелодическая, и стихотворная периодичность могут иметь форму как точного, так и варьированного повтора. Так, мелодико-стихотворная схема песни "Во поле берёза стояла" имеет вид

$$\left(\begin{array}{cccc} A & A_1 & B & B_1 \\ a & a_1 & b & b \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{array} \right),$$

из которой следует, что две первые строки

куплета образуют варьированный повтор:

а :	Во поле	берёза	стояла,
а ₁ :	Во поле	кудрявая	стояла,

а две последние строки — точный повтор:

b : Люли, люли, стояла,
 b : Люли, люли, стояла.

В то же время мелодические эквиваленты этих строк в обоих случаях представляют собой варьированные повторы, которые представлены ниже в форме выравниваний:

A :	0++ 0+—	(0++ 1— 1—+)	(0++ 1— 1—+)
	: :		
A ₁ :	4+— 0++ 2+— 2—+ 1—	0++ 1—	0++ 1— 1—+
B :	1+— 1++ 1+— 1—+	0++ 1— 1—+	
	: :		
B ₁ :	1+— 1++ 1+— 1++ 2—	0++ 1— 1—+	

Функциональная нагрузка двух пар тандемных повторов в структуре *AABB*, как правило, различна. Возможны следующие варианты:

AA — вопрос, *BB* — дополняющий ответ [8] ("Ох, залётка комбайнёр" ("Сормовские частушки"));

AA — запев, *BB* — припев [8] ("Утушка луговая", "Во поле берёза стояла");

AA — тема, *BB* — её варьированный аналог [1] ("Помню, я мелодушкой была").

Каждый из вариантов предполагает определённые взаимосвязи между тандемами *AA* и *BB*. Так, в случае запевно-припевной структуры второй тандем охватывает обычно более узкий звуковысотный диапазон, чем первый, и характеризуется более простым мелодическим и ритмическим рисунком [8]. Случай, когда *AA* — тема, а *BB* — её аналог (достаточно сильно варьированный), подразумевает возможность множественного выравнивания всех четырёх строк. Это означает, что структура *AABB* тяготеет в данном случае к структуре *AAAA*.

***ABCD*.** Мелодии с данной структурой существенно отличаются от быстрых плясовых мелодий предыдущей группы. Почти все они медленные, протяжные, распевные и сопровождаются указаниями к исполнению типа: "медленно, напевно", "медленно, плавно", "не спеша", "спокойно", "умеренно" и т.п. Превалирующий размер — 4/4. Все мелодии относятся к категории малоповторных ($l_{\max} \sim 2 \div 4$, если не принимать во внимание повторы, возникающие при механическом дублировании двух последних строк куплета).

Структура *ABCD* не допускает столь единообразной трактовки, как предыдущая. Прежде всего, вызывает удивление сам факт попадания её в число высокочастотных, поскольку отдельные части мелодии оказываются как бы не связанными друг с другом. Связующим звеном между разными частями мелодии обычно выступают повторы. Насыщенность мелодии повторами подчеркивает единство содержания, способствует лучшему её усвоению и облегчает воспроизведение. Нарушение баланса повторов в сторону уменьшения их числа и длины может отрицательно повлиять на степень популярности мелодии (см. обсуждение это-

го вопроса в [2]). С этой точки зрения структурирование мелодии по схеме *ABCD* несёт в себе определённую долю риска.

Все мелодии данного класса можно разделить на 3 группы. В первую входят относительно редко исполняемые песни с *плохо рифмованным стихотворным текстом* ("Не велят Маше за реченьку ходить", "Потеряла я колечко", "Не одна во поле дороженька", "Час да по часу" и др.). Характерной особенностью является различное распевание совпадающих стихотворных строк:

- 1) "Потеряла я колечко" 2) "Не одна во поле дороженька"

	X	Y	Z	Y
A	B	C	D	
a	b	c	b	
1	2	3	4	

	X	Y	Z ₁	Z ₂
A	B	C	D	
a	b	c	c	
1	2	3	3'	

В первом случае мелодическое несоответствие естественно рифмующихся (в силу своей тождественности) строк создаёт нежелательный диссонанс. Во втором — механически повторяемая последняя строка 3-стишия варьируется столь сильно, что утрачивает связь со своим аналогом, что нетипично для концовок подобного рода.

Интересно отметить, что три первых мелодии (из числа указанных выше) имеют значимые (т.е. достаточно длинные и характерные) общие фрагменты с мелодиями французских народных песен. В частности, начальный фрагмент мелодии песни "Потеряла я колечко" представлен "пилообразными" (исходя из характера движения звуковысотной линии) ходами: (3 - +3 + -3 - +3 + --), которые присущи французским мелодиям, но нетипичны для русских песен [9].

Ко второй группе могут быть отнесены мелодии, принадлежность которых к классу *ABCD* носит условный характер. Это означает, что в каждой из них существует пара строк, похожих друг на друга в мелодическом отношении, но не настолько, чтобы их можно было безоговорочно рассматривать как близкие и обозначать одной буквой. Иными словами, элемент субъективизма играет существенную роль в их классификации. С определёнными оговорками они могут быть отнесены

и к другому классу. Так, песня "Эх, ты, доля" отнесена нами к *ABCD*-классу, хотя строки 1 и 4 демонстрируют заметное сходство и могут быть представлены в виде выравнивания:

$$\begin{array}{ccccccc}
 1: & 2++ & 2+- & 1-+ & 1-+ & 1-- & 1-+ & 2+- & & 1-+ & 1-- \\
 & & \parallel & & \parallel & \parallel & \parallel & \cdot & & \cdot & \cdot \\
 4: & 2++ & 2++ & 3-- & 1-+ & 1-+ & 1-- & 1++ & & & 2-- \\
 \hline
 & & & & & & & \text{Баланс:} & & \text{интервалов:} & \\
 & & & & & & & (1-)+(2+)=(1+); & & (1-)+(1-)=(2-); &
 \end{array}$$

Если рассматривать эти строки как близкие, схема мелодии станет иной (*ABCA* вместо *ABCD*).

В качестве другого примера укажем на два различных варианта распевов песни "Как за речкою, да за Дарьею", один из которых имеет структуру *ABCD*, а другой — *AA'BC*. Этот пример показывает, что граница между структурой *ABCD* (все строки непохожи) и структурами типа *AA'BC*, *ABAC*, *ABCA* и т.п. (2 из 4 строк близки) весьма условна и легко может быть преодолена как в ту, так и в другую сторону порой путем незначительного варьирования мелодии.

Третью группу, характеризующуюся структурой *ABCD*, составляют достаточно известные песни, которые, тем не менее, в силу специфики жанрово-тематической (смерть, измена, печаль, неволя, тяжёлый монотонный труд), а также мелодической (широкий динамический диапазон, распевность с оттенком заунывности, интонационное и ритмическое разнообразие, затрудняющее воспроизведение) не могут быть отнесены к разряду массовых. В качестве примера укажем на серии песен о *ямщике* ("Однозвучно гремит колокольчик", "Вот мчится тройка почтовая"), *тяжелой доле* ("Уродилась я", "Ах ты, ноченька"), *несчастной любви и измене* ("Ничто в полюшке не колышется", "Что ты жадно глядишь на дорогу", "Окрасился месяц багрянцем"), *смерти* вдали от Родины ("Чёрный ворон", "Раскинулось море широко", "Меж высоких хлебов затерялся").

Несмотря на мелодическое разнообразие на уровне отдельных строк и отсутствие достаточно длинных связующих повторов, песни данной группы "не рассыпаются" на части, а воспринимаются как единое целое. Это достигается с помощью различных средств, апеллирующих к *многомерности* описания мелодии. В

частности, разнообразие *IS*-представлений может быть частично скомпенсировано *однообразием* ритмического рисунка ("Меж высоких хлебов затерялся" — $X_1 X_2 X_1 X_2$), *наличием характерных скачков в начале и конце строк* ("Вот мчится тройка почтовая" — скачками на кварту 3+, сексту 5+ и кварту начинаются соответственно 1-я, 2-я и 3-я строки; "Чёрный ворон" — скачками (4-), (4-2-), (4-) завершаются 1-я, 3-я и 4-я строки), *устойчиво повторяющимся чередованием опорных звуков* ("Уродилася я" — $a^2 e^2 d^2 g^1$ — 1-я строка, $d^2 e^2 a^2 a^1$ — 2-я и т.д.), *одинаковым завершением* каждого интонационного оборота ("Ах ты, ноченька" — фрагменты *A, B, C, D* заканчиваются тоникой d^1) и т.д.

AABC. Эта структура является промежуточной между двумя, рассмотренными выше. Если в структуре *AABB* изменить концовку (что часто бывает), получим структуру *AABC*. Аналогично, если в структуре *ABCD* сделать похожими первые строки, чему порой способствует стихотворная рифма, также получим структуру *AABC*. Как следствие, число мелодий со структурой *AABC* достаточно велико, т.е. сопоставимо с аналогичным показателем для двух первых структур. Более того, сами мелодии из данного класса можно разделить на две группы, первая из которых тяготеет к классу *ABCD*, а вторая — к *AABB*. Соответственно мелодии первой группы — *медленные*, протяжные, тематически сходные с мелодиями из класса *ABCD* ("Вот мчится тройка удалая", "Славное море — священный Байкал", "Ах ты, степь широкая", "Не слышно шуму городского" и т.п.). Мелодии второй группы — *быстрые*, подвижные, по характеру близкие к плясовым и шуточным песням из класса *AABB* ("Как из улицы в конец", "За реченькой диво", "Ой, мороз-мороз" и др.).

Структуру *AABC* иногда называют "структурой суммирования" [8]. Этот термин отражает закономерность построения, сводящуюся к тому, что пара *сходных* начальных мотивов, фраз как бы "требует" после себя *непериодического* (т.е. не состоящего из сходных частей) завершения, выполняющего суммирующую, объединяющую функцию. На стихотворном уровне такое построение можно проиллюстрировать куплетом из песни "Не слышно шуму городского":

Прости, мой край, моя отчизна,
 Прости, мой дом, моя семья!
 Здесь за решеткою железной
 Навек от вас сокрылся я.

АВАВ. Этот тип структуры часто встречается, когда куплет-четверостишие *распадается* на 2 относительно самостоятельных двустишия:

Есю-то я вселенную проезал
 Нигде я милой не нашел.
 Я в Россию возвратился,
 Сердцу слышится привет.

(выделено название песни).

Структура **АВАВ** — одна из наиболее простых, в силу чего она характерна для многих старинных русских народных песен ("Не спасибо те, игумну", "Ванюша-ключник", "Приданные-удалые", "Исходила младенька" и др.). Жанрово-тематический диапазон песен, охватываемых данной структурой, очень широк: колыбельные ("Гуленьки, гуленьки"), лирические ("Зелёная вишенка", "Шумел камыш"), шутливые, игровые, частушечные ("Шёл дорожкой лесовой", "При народе в хороводе", "Что ты, белая берёза") и другие.

Поскольку структура **АВАВ** имеет периодический характер, она уже подразумевает наличие, как минимум, двух уровней в иерархии повторов. Единицами нижнего уровня являются **А** и **В**, их конкатенация **АВ** образует единицу второго уровня. Механического или варьированного повторения последних строк четверостишия в мелодиях с периодической структурой, как правило, не наблюдается. Если **А** и (или) **В** имеют внутренние периодичности, число уровней иерархии увеличивается. Аналогичный факт имеет место, когда мелодия расписана на 2 куплета, каждый из которых имеет структуру **АВАВ**. Так, схема мелодии песни "Я на камушке сажу" может быть представлена в виде:

А	В	А₁	В	А₂	В₁	А₁	В₂	,
1	2	3	4	•	5	6	7	8

который подразумевает три уровня иерархии повторов с единицами $A, B; AB$ и $ABAB$ соответственно. Если учесть, что некоторые из единиц нижнего уровня обладают внутренними периодичностями (например, $B_2 = (1 - -0 + +)^3 0 + -$), порядок иерархии повышается до 4.

AAAA. Подобной структурой характеризуются, в основном, быстрые подвижные мелодии, среди которых преобладают шуточные, хороводные, обрядовые песни, частушки и т.п. ("Во саду ли, в огороде", "Берёза, берёза", "Коляда-маледа", "С горки на гору ходила"). Стихотворный текст часто имеет форму куплета-двустушия, сопровождаемого характерным припевом-двустушием типа: "Ой, лёли-лёли" или "Тюря, тюря...".

Варьирование мелодических строк в структуре **AAAA** проявляется достаточно сильно. Это хорошо просматривается на схемах *множественного выравнивания* четырёх строк. При наличии общих элементов у всех строк обнаруживаются, тем не менее, различия в попарных мерах близости, свидетельствующие о тяготении структуры **AAAA** к структурам **ABAB** и **AABB**, также характерным, как мы видели, для скорой плясовой народной песни. Иллюстрацией первого случая (тяготение структуры **AAAA** к **ABAB**) является множественное выравнивание куплета (без припева) песни "Ах, Самара—городок" (см. пример 3 в разделе 2). Второй случай (тяготение структуры **AAAA** к **AABB**) иллюстрируем на примере песни "По улице мостовой":

1:	2++ 2+-	2-+	1-- 0++	3-+ 3+- 4-+ 1+- 1++
		⋮		
2:	1+- 2++ 2+-	1-+ 1--	1--	2-+ 1+- 2-+ 1--
		⋮		
3:	7++	2-+	1--	2-+ 1+- 2-+ 1--
4:	0++ 5++		1-- 1-+	1-+ 1+- 2-+ 1-- 7++

Ритмическая структура песни, имеющая форму XX_1YU_1 , усиливает наблюдаемую тенденцию.

Структура **AAAA**, оправданная в случае плясовых и хороводных песен, относящихся к моторным жанрам, иногда просматривается и в спокойных повествовательно-эпических мелодиях. В этом случае стремление избежать некоторой монотонности и од-

нообразия, навязываемого данной структурой, приводит к необходимости активного варьирования мелодических строк, что наглядно иллюстрируется мелодией песни "Из-за острова на стрежень", представленной в виде множественного выравнивания:

1:	0++ 3+-	1-+	2+-	1-+	0+-	1-+
2:	2-+	0++ 6+-	2-+	3+-	3-+	1-+
			⋮	⋮		
3:	2-+	0++ 5+-	1-+	1--	2++	1--
4:	5-+	0++ 5+-	1-+	2-	-4+	1-+

Здесь о сходстве мелодических строк можно судить лишь по характерному скачку в начале (выделен рамкой) и совпадению знаков в последовательностях интервалов, что свидетельствует о синхронном изменении направления движения звуковысотной линии. Ощущение сходства усиливается относительно однородной ритмической структурой: $X X_1 X_2 X_1$.

ВАСА. На стихотворном уровне данной структуре обычно соответствует четверостишие с *перекрёстной рифмой* (первая строка рифмуется с третьей, вторая с четвёртой) или ослабленный её вариант (только вторая строка рифмуется с четвёртой). Примерно половина мелодий имеет переменный размер. Наиболее характерные указания к исполнению имеют вид: "умеренно", "не спеша". В жанрово-тематическом отношении можно выделить два класса мелодий. Первый составляют преимущественно ямщицкие, бродяжнические, арестантские песни ("Когда я на почте служил ямщиком", "Вот на пути село большое", "Глухой, неведомой тайгою", "Солнце всходит и заходит"), второй — популярные лирические ("Позарастали стёжки-дорожки", "Ой, цветы, кудрявая рябина"). Заметим, что мелодии из первого класса близки по характеру к мелодиям со структурной характеристикой *ABCD* (см. описание третьей группы), что неудивительно, поскольку при существенном различии второй и четвёртой мелодических строк структура *ВАСА* переходит в *ABCD*.

Рассмотренные выше 6 типов структур охватывают свыше 75% всех мелодий. Оставшиеся 9 типов структур существенно уступают им по частоте встречаемости. Наиболее редко встреча-

ются структуры, в которых 3 из 4 строк попарно близки (АААВ, ААВА, АВАА, ВААА), а также симметричные (АВВА) и полусимметричные (АВСА) структуры. Часть мелодий с редкими типами структур относится к разряду полузабытых ("Выйду ль я на реченьку", "Пчёлочка золотая", "Заиграй, моя волюшка", "Уж, ты, сад"), другие (в частности, симметричные и полусимметричные) пользуются популярностью ("Под окном черёмуха колышется", "Не корите меня, не браните" и др.).

5. Обсуждение результатов

5.1. Наиболее характерными для стихотворного текста являются следующие типы повторов:

а) *периодичность внутри строки*. Типичный случай — строка, составленная из одинаковых полустроков:

Чёрный ворон, чёрный ворон, Что ты вьёшься надо мной?

Или:

Перевоз Дуня держала, *Держала, держала;*

б) *совпадение строк внутри куплета* (припева):

*Ах! Под сосною, под зеленою,
Спать положите вы меня.
Ай, люли, люли, ай, люли, люли,
Спать положите вы меня.*

Или:

*Ах, ты, ноченька,
Ночка темная,
Ночка темная,
Да ночь осенняя.*

Там же:

*Али нет у тебя
Ясна месяца,
Али нет у тебя
Ярких звездочек?*

в) *механическое повторение концовки строк* куплета (одной или (чаще) двух);

г) *повторность межкуплетная*, носящая разнообразный характер. Наиболее типичный случай — начало нового куплета с повторения последней строки (или двух последних строк) предыдущего куплета (см. два четверостишия песни "Я на камушке

сигну», приведённые в разделе 1). Такого же рода явление часто наблюдается и внутри куплета, когда конец одной строки совпадает с началом следующей:

Вдоль по Питерской, по Тверской-Ямской,
По Тверской-Ямской, по дороженьке.

Из приведённых примеров уже видно, что *прямой взаимосвязи* между повторениями в стихотворном тексте и в музыкальном не существует. Действительно, если бы таковая была, то в случае "г", скажем, структура мелодии должна была бы начинаться и кончаться одной и той же мелодической строкой, т.е. иметь вид $A - -A$, что бывает довольно редко. В случае "б" из тех же соображений песня "Ах, ты, ноченька" должна была бы иметь структуру AAA — (реальная же структура $ABCD$).

Говорить о взаимосвязи повторений в стихотворном и музыкальном тексте можно лишь на уровне *тенденций*. В случаях "в" и "г" тенденция носит доминирующий характер. А именно, в случае "в" механическое повторение концевых строк каждого куплета, как правило, сопровождается мелодическим повтором (точным или варьированным). Исключения крайне редки:

"Выхожу один я на
дорогу"

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>B</i> ₁
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>d</i>
1	2	3	4	4'

"Замучен тяжёлой
неволей"

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i> ₁	<i>A</i> ₂	<i>C</i>
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>d</i>
1	2	3	4	4'

В случае "г" взаимосвязь отрицательная: строка, начинающая куплет, обычно распевается иначе, чем та же строка, завершающая предыдущий куплет. Причина в том, что повторение концевой строки куплета в начале следующего является распространённым приёмом развития стихотворного сюжета (вариант "развития с прорастанием" [1]). Концевая строка куплета заканчивает фразу, она же в роли начальной требует продолжения. Это функциональное различие трансформируется на мелодическом уровне в разные распевы формально совпадающих строк.

В случае "б" (совпадение строк внутри куплета) ситуация различна в зависимости от того, какие строки четверостишия совпадают. Если совпадают 1-я и 2-я строка или 3-я и 4-я (а

чаще всего одновременно имеет место и то, и другое), то в подавляющем большинстве случаев наблюдается повтор и на мелодическом уровне. Типичным примером мелодий такого типа являются: "А я по лугу", "Пойду ль я, выйду ль я", "Сею-зую бел леночек", "У ворот гусли вдарили" и др. Все они имеют схе-

	А	А	В	В
му:	а	а	б	б
	1	2	3	4

Отступления от этого правила довольно редки. Иллюстрацией может служить песня "Как по морю, морю синему", характер-

	А	В	А	В
ризующаяся структурой:	а	а	б	б
	1	2	3	4

Если совпадают 2-я и 3-я строки четверостишия, то повтор на мелодическом уровне обычно не наблюдается. Причины те же, что и в обсуждавшемся выше случае "г": вторая строка обычно заканчивает фразу, а третья начинает следующую, как бы "оттолкнувшись" от предыдущей (тождественной) строки ("повтор с отталкиванием" по терминологии Л.А.Мазеля [8]). Совпадение конечной и начальной строк у соседних фраз обеспечивает их зацепление и создаёт определённую преемственность в развитии сюжетной линии. Примеры подобных построений наблюдаются в песнях:

"Ехал на ярмарку ухарь купец" "При долинушке калинушка стоит"

А	В	С	В ₁
а	б	б	с
1	2	3	4

А	В	А	В
а	б	б	с
1	2	3	4

Совпадение 2-й и 4-й строк четверостишия встречается реже и обычно сопровождается повтором и на мелодическом уровне. Остальные варианты совпадения строк (например, первой с третьей или с четвёртой) отмечаются очень редко.

В случае "а" (периодичность внутри строки) возможны оба варианта: первый — периодичность сопровождается мелодическим повтором; второй — не сопровождается. Преобладает первый вариант, особенно в строках припевов типа: (Ай, люли,

люли)² — "Калинка", (То-то люли)² — "Заставил меня муж" и т.п. Второй вариант обычно имеет место в ситуациях, напоминающих "повтор с отталкиванием" ("Чёрный ворон", "Вечерний звон"). В куплетах песни "Летят утки" реализованы оба варианта:

Летят утки, летят утки
И два гуся.
Ох, кого люблю, кого люблю
Не дождуся.

Здесь периодичность в третьей строке сопровождается мелодическим повтором, а периодичность в первой строке — нет.

5.2. *Рифмование* строк, которого мы практически не касались, представляет собой более слабый тип повторности, чем совпадение отдельных строк. Применительно к четверостишиям существуют три основных способа рифмования: уже упоминавшаяся *перекрёстная* рифма (1-я строка рифмуется с 3-й (1р3), 2-я строка — с 4-й (2р4)), *параллельная* рифма (1р2, 3р4) и *опоясывающая* (1р4, 2р3). Если бы рифмующимся строкам соответствовали близкие в мелодическом отношении музыкальные фрагменты, то перекрёстная рифма приводила бы к структурам типа *АВАВ*, параллельная — к *ААВВ*, а опоясывающая — к *АВВА*. Подобная *тенденция* наблюдается для первых двух типов рифм. Опоясывающая же рифма вообще нехарактерна для русской народной песни, равно как и симметричная мелодическая структура *АВВА* (см. таблицу на с. 155).

Отмеченная тенденция проявляется слабее, чем в случае точного совпадения строк. Приведём лишь два факта в подтверждение этого.

1. Весьма многочисленная группа мелодий со структурой *АВСД* характеризуется отсутствием сходства мелодических строк, однако лежащие в их основе стихотворные строки в большинстве случаев хорошо рифмованы. Преобладает перекрёстная рифма ("Раскинулось море широко", "Что ты жадно глядишь на дорогу", "Вот мчится тройка почтовая", "Меж высоких хлебов затерялся" и др.).

2. Мелодическая структура каждого куплета песни остаётся неизменной, если песня расписана на один куплет. В то же время *характер рифмования* строк в разных куплетах одной песни может претерпевать *существенные изменения*. Это особенно характерно для *старинной* русской народной песни. Для примера приведём несколько разрозненных куплетов из песни "Вниз по Волге-реке" (структура *ABCD*):

- | | |
|--|--|
| <p>(1) Вниз по Волге-реке,
С Нижня-Новгорода,
Снаряжён стружок,
Как стрела, летит.
(рифма отсутствует)</p> | <p>(3) Как один-то из них,
Добрый молодец,
Призадумался,
Пригорюнился.
(Зр4)</p> |
| <p>(5) Я задумался,
Пригорюнился
Об одной душе,
Красной девице.
(1р2)</p> | <p>(8) Лучше в море мне быть
Утопимому,
Чем на свете жить
Нелюбимому.
(1р3, 2р4)</p> |

Эти примеры фактически демонстрируют возможность отсутствия (в общем случае) какой-либо связи между мелодической структурой и характером рифмования строк в куплетах. Данная особенность вряд ли облегчает восприятие и воспроизведение мелодии и, возможно, является одним из факторов, приводящих к постепенному её забыванию. Для современной авторской песни смена характера рифмования стихотворного текста — явление нетипичное.

5.3. Крайними элементами спектра мелодических структур, если их упорядочить по степени проявления повторности, являются *AAAA* и *ABCD*. Структура *AAAA* характерна для плясовых, обрядовых, хороводных, шуточных песен, ритмически однообразных в силу своей "моторной" специфики и насыщенных *посторажи*. Структура *ABCD* диаметрально противоположна структуре *AAAA* в жанрово-тематическом отношении (песни о несчастной любви, смерти, измене, тяжёлой доле и т.п.). Протяжные, распевные, сильно варьируемые мелодии этого жанра явля-

ются *малоповторными* (длина максимального повтора в *IS*-представлении обычно не превышает $3 \div 4$ элементов).

С некоторой натяжкой можно считать, что мелодии со структурой *AAAA* перекашены повторами, а потому слегка однообразны и примитивны, если степень варьирования повторов невелика. И, наоборот, мелодии со структурой *ABCD* недонасыщены повторами, а потому относительно сложны для восприятия и правильного воспроизведения. Очевидно, в силу указанного обстоятельства мелодии со структурой *AAAA* практически никогда не сопровождаются механическим повторением последних строк куплета, а мелодии со структурой *ABCD* сопровождаются очень часто.

Основной пласт *лирических* мелодий располагается между двумя указанными крайними структурами и характеризуется проявлениями повторности близкими к "норме". Заметим, что *исчерпая повторов* наиболее ярко проявляет себя как раз в промежуточных структурах (типа *ABAB*), а не в крайних. Максимальная глубина иерархии не превышает 3–4 уровней (см. пример, приведённый при описании структуры *ABAB*). В некотором смысле это близко к тому, что мы имеем в естественном языке (морфемы — слова — предложения — сверхфразовые единства). Повышению глубины иерархии способствуют механические или варьированные повторения концевых строк куплета, расписывание мелодии на 2 куплета и т.п.

5.4. Ритмическая структура песен во многих случаях выглядит "более однородно" по сравнению с мелодической. Термин "более однородно" означает меньшее разнообразие компонентов ритмической структуры по сравнению с компонентами мелодической структуры. Так, мелодическая структура песни "По диким степям Забайкалья" состоит из четырёх различных компонентов (*ABCD*), тогда как ритмическая структура имеет вид $XX_1X_2X_2$, т.е. содержит один (но варьированный) компонент. Аналогично, достаточно простая в мелодическом отношении песня "Зелёная вишенка" (структура *ABAB* — 2 различных компонента) имеет ещё более простую ритмическую структуру (XX_1XX_1 — один (варьированный) компонент). Объясняется это тем, что длины ритмических повторов в среднем существенно выше, чем мело-

дических, а также тем, что часто относительное ритмическое однообразие является определённым противовесом мелодическому разнообразию, создавая ощущение единства мелодии.

Отклонения от указанной закономерности довольно редки и обычно обусловлены использованием переменного размера. Примером может служить песня "Ах ты, степь широкая" (размер 4/4, 3/4, 2/4), имеющая более простую мелодическую структуру (AABC), чем ритмическую (XYZV).

З а к л ю ч е н и е

Язык песен можно рассматривать как совокупность пар, образуемых стихотворным и музыкальным текстом. Оба вида текстов насыщены повторами и тесно взаимосвязаны друг с другом. Устойчивые комбинации коротких повторов образуют повторяющиеся структуры более высокого уровня — возникает *иерархия повторов*. На материале русских народных песен проведено *количественное* исследование зависимости иерархии повторов на мелодическом уровне от структуры сопутствующего стихотворного текста, т.е. от способа разбиения его на строки, схемы повторяемости этих строк, их рифмуемости. Предложена *структурная классификация мелодий* с учётом указанной взаимосвязи.

Выявлены наиболее часто и наиболее редко встречающиеся схемы (структуры) мелодий, проведён их качественный анализ. Показано, что степень проявления повторности в обеих составляющих языка песен (стихотворной и музыкальной) убывает по мере перехода от быстрых, подвижных мелодий (плясовые, хороводные, обрядовые) к медленным, протяжным (песни о тяжёлой доле, смерти, измене и т.п.). Соответственно усложняется и структура мелодии (от AAAA до ABCD для куплетов-четверостиший). Основной пласт лирических мелодий расположен между указанными крайними структурами и характеризуется проявлениями повторности близкими к "норме".

Результаты работы представляют интерес в плане исследования *совместного функционирования* параллельных языковых систем. Предварительная структурная классификация мелодий может существенно *сократить перебор* в процессе выявления "*неосознанных заимствований*". Парные и множественные

выравнивания мелодических строк, используемые при выявлении структуры мелодии, представляют несомненный практический интерес для количественного исследования характеристик *локального варьирования*.

Л и т е р а т у р а

1. ПРОТОПОПОВ В. Вариационные процессы в музыкальной форме. — М.: Музыка, 1967. — 150 с.

2. БАХМУТОВА И.В., ГУСЕВ В.Д., ТИТКОВА Т.Н. Проявления повторности в музыкальных текстах: аспект многомерности //Искусственный интеллект и экспертные системы. — Новосибирск, 1997. — Вып. 160: Вычислительные системы. — С. 147-165.

3. ЗАРИПОВ Р.Х. Машинный поиск вариантов при моделировании творческого процесса. — М.: Наука, 1983. — 232 с.

4. WAGNER R.A., FISHER M.J. The string — to — string collection problem //J. ACM: — Jan. 1974. Vol. 21, № 1. — P. 168-173.

5. БАХМУТОВА И.В., ГУСЕВ В.Д., ТИТКОВА Т.Н. Представление музыкальных текстов в терминах повторов и возможности его использования //Межвузовский сб. научн. трудов. — Новосибирск. — 1989. — Вып. 8: ЭВМ и проблемы музыкального творчества. — С. 89-106.

6. Русские народные песни (под редакцией О.Агафонова). — М.: Музыка. 1985.

7. Русские народные песни (составитель А.Широков). — М.: Музыка, 1988.

8. МАЗЕЛЬ Л.А., ЦУККЕРМАН В.А. Анализ музыкальных произведений. — М.: Музыка, 1967.

9. БАХМУТОВА И.В., ГУСЕВ В.Д., ТИТКОВА Т.Н. Компьютерный поиск признаков, дифференцирующих мелодии по национальной принадлежности //Искусственный интеллект и экспертные системы. — Новосибирск, 1996. — Вып. 157: Вычислительные системы. — С. 40-67.

Поступила в редакцию
29 декабря 1998 года