July 17, 1996

СЛОЖНОСТЬ И ГАРМОНИЯ РУССКОЙ ПОЭТИЧЕСКОЙ РЕЧИ

Андрей Бройдо, Джана Кутьина
диалоги

1. О красивом в поэтике.

2. Время, гармония и сложность
2.1. Сложность народной поэзии
2.2. Время и мудрость
2.3. Общие песенные сюжеты

3. Размеры
3.1. Спектры размеров

4. Эротическая поэзия
4.1. Комментарии к песням
4.2. Эротика и мораль

5. Песни о наркотиках

Приложения:
1. Обозначения размеров.
2. Информативность гласных в стихе

Литература

1. О красивом в поэтике.

Дж. Люди обращают часто внимание на совпадение судьбы, описывая это в рамках астрологической предназначенности.

Др. Людям проще запомнить совпадающие события, потому что у пары одинаковых событий сложность или информация гораздо меньше, чем удвоенная информация об одном событии. Описать эти два события – это значит описать одно и сказать, что второе произошло так же точно. Страница – описать одно событие и строка, чтобы сказать – и так же погибла её дочь. Вот почему когда ты говоришь – то же самое произошло с её дочерью, ты употребляешь слова очень мало информативные – то же самое, её дочь. А слова – кого-то сбила машина около его дома – это слова очень информативные (по частотам). Частоты дадут тебе лучшую оценку информации. По словам получается, что эти две фразы имеют одинаковую длину, а вторая фраза фактически обозначает ссылку, которую можно закодировать, например, стрелкой. Замени слово "мать" словом "дочь" – вроде команды для текстового редактора.

Падение сложности вызывает у нас эмоциональный всплеск. Почему симметрии привлекают интеллект и воображение? Почему мы воспринимаем симметрическое, повторяющееся, ритмическое как красивое? Потому что это объекты, у которых пространственная протяжённость (архитектура) или временная длительность (мелодия) или объём текста (стих) намного превышает длительность или объёмы – размеры *фундаментальной области* (fundamental domain), т.е. той минимальной части, из которой их можно полностью воспроизвести путём многократного копирования.

Вход в греческом храме – пять идентичных колонн. Фактически стоит одна колонна, повторенная пять раз. Это мы воспринимаем как красивое. Потому что нам не надо чертить пять чертежей в своей голове, один чертёж и к нему приписать – построить 5 раз.

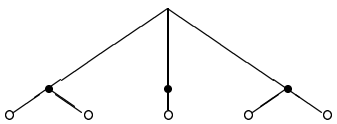
А почему пять? Например, в 100 мы привычно распознаём внутренние структуры – 10×10, 2×50, $4\times25\ldots$ В числе 5 такой мультипликативной структуры нет (это простое число), зато аддитивная предельно ясна. Есть центральная колонна, это начало отсчёта системы колонн, центр симметрии всей конфигурации. И есть две пары колонн, которые симметричны относительно этого центра, две по одну сторону, две – по другую.

Аддитивные цепочки

Значит, весь алгоритм построения пяти колонн можно описать следующим образом: возьми одну колонну, удвой, удвой ещё раз, одну пару помести с одной стороны, другую – с другой стороны и добавь центральную колонну. Этот алгоритм называется *аддитивная цепочка* (addition chain). Пять колонн кажутся красивыми потому что мы видим в пяти колоннах структуру этой аддитивной цепочки. Мы её разбираем назад, возвращаясь от 5 к 1.

Мы выделяем сразу центральную колонну. Как мы это делаем? Глеб Соколов, искусствовед, лекции которого я слушал в 1975, говорил так – для человека естественно войти в храм по оси симметрии, но эта средняя линия загорожена колонной. Ты всегда замечаешь, что перед входом стоит колонна, замечаешь, что она стоит на оси симметрии, и что конфигурация колонн симметрична. Убрав эту колонну, ты получаешь конфигурацию с чётным числом колонн и тебе достаточно проанализировать только одну половину, одну сторону – ты уменьшаешь сложность.

В твоём восприятии конфигурация колонн заменяется на алгоритм (аддитивную цепочку, прочитанную назад): колонна в центре + две группы колонн, расположенных симметрично относительно центра. Вход превращается в иерархию уровней: вход (как целое), группы колонн, отдельные колонны.



Красиво потому что просто. Основой комбинаторной, математической красоты, основой этого ритма является аддитивная цепочка. Нечётное здесь заставляет задуматься о том, почему они тут стоят и почему их число нечётно (было бы чётно, прошёл бы мимо). Чётное в твоём восприятии сразу уменьшается вдвое. Основное: каждое число надо рассматривать не только как результат, но и как процесс. За каждым числом стоит процесс его конструирования. Процессы могут быть разные, даже если результат численно один и тот же.

Пять стоп ямба (размер с ударениями на чётных слогах: 2,4,6...) имеют обычно структуру $5 = 2 + 3$, где 2 всегда означает $1 + 1$, а 3 – это $2 + 1$ или $1 + 2$ (порядок важен!). С колоннами это $5 = 4 + 1$, или $5 = 2 + 1 + 2$, если складывать числа по-трое. Разные структуры подходят к разным контекстам:

Роняет лес	багряный свой убор	$(I5)$	$2 + (1 + 2)$
(две стопы)	(три стопы)		
Сребрит мороз	увянувшее поле		$2 + (2 + 1)$
Проглянет день	как будто поневоле		$2 + (1 + 2)$

(Пушкин, "19 октября" (1825)). Стих расчленён искусственно на 2 и 3 стопы. Это поддерживается на протяжении всего стиха. Пушкин явно слышит, что 5 – это 2+3 и тем самым уменьшает сложность числа 5 в нашем восприятии. Хотя он мог бы написать:

Сребрит морозец выцветшее поле.

Но он слышит остановку после четвёртого слога и хочет её всегда сохранить. (Как устроены осташиеся три стопы, он не говорит). Для этого перед словоразделом на четвёртом слоге три раза подряд стоит ударение – стих пульсирует между сжатием в начале строки и расслаблением в конце. А когда мы это уже усвоили, строфа разрешается симметричной расстановкой:

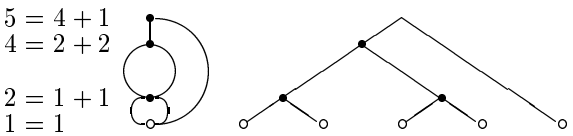
И скроется за край окружных гор.

Здесь пауза после второй стопы скрадывается длинной безударной группой, словораздел после "край" становится чётче – мы слышим 3+2, а чтобы примирить это с 2+3, останавливаемся на $2 + 1 + 2$. Покой, завершение дня выражаются этой симметрией.

Внутренняя структура на пяти стопах – это структура дерева. Деревьев на пяти вариантах должно быть 45. Но большая часть этих структур встречается крайне редко, большей частью встречаются

$$2 + 1 + 2;\ 2 + (1 + 2);\ (2 + 1) + 2;\ (2 + 2) + 1;\ 2 + (2 + 1).$$

Всё зависит от последовательности сложений и от того, сколько аргументов у сложения. Скобки обозначают последовательность сложений. Её можно можно задать скобками, а можно деревом. Аддитивные цепочки – это короткие коды некоторых деревьев; дерево получится, если "расклеить" цепочку – пройти по всем её путям:



(склей вершины, лежащие на одном уровне, и ты это увидишь).

Пять стоп ямба с цезурой проще, чем пятистопный ямб без цезуры, потому что его структура уже частично известна. В этих двух частях строки могут быть свои внутренние, более тонкие структуры, например, заданные словоразделами. 2 обозначает две стопы, это четыре слога, а в них могут быть по-разному поставлены словоразделы.

Так устроены размеры и потому поэзия кажется более красивой, чем проза.

Фундаментальная область

Ритм поэзии основан на повторении одной и той же фундаментальной области. В большинстве случаев это двустишие, в котором чётные и нечётные строчки по длине различаются на один слог (обычно нечётная длиннее). Если пренебречь этим различием – или считать его частью "группы перемещений", допускаемых стихом – то фундаментальная область сократится до одной строки. Мы могли бы даже определить ф.о. как одну стопу; тогда группа перемещений станет ещё больше.

Строка пятистопного ямба повторяется во всём стихотворении, но кончается ударным или безударным слогом:

Она вошла в моторный лимузи́н	(ударный)
Эскизя страсть в корректном кавале́ре	(безударный).

Произведение состоит из целого числа копий этого фрагмента. Мы можем описать ритм, сказав: вот устройство фундаментальной области, а дальше её повторяй столько раз, сколько надо.

Могут возразить: если есть рифмовка, то надо употребить чётное число копий этой области. Возникает целочисленный инвариант (чётность или нечётность, или остаток по модулю 2, который равен нулю или единице), который для законченного произведения всегда должен принимать значение нуль. И опять мы можем это ограничение замести под ковёр путём небольшого изменения терминологии. Скажем, что фундаментальная область *рифмовки* состоит из четырёх строк (ещё раз удвоили). Мелодия часто пользуется сдвоенными строфами. Например, в "Баксанской" (текст – пятистопный хорей):

На костре в дыму трещали ве́тки
В котелке дымился крепкий ча́й
Ты пришёл усталый из развéдки
Много пил, но больше ты молча́л

Здесь две копии одной и той же ритмической группы соединёны рифмой, так что ф.о. рифмовки состоит из четырёх строк, а не из двух. Однако ф.о. *мелодии* больше, ведь следующие четыре строки поются на немного другой мотив. Мелодия основного текста (кроме припева) повторяет мелодию первых восьми строк.

Мы поднялись на три уровня от строки – пять стоп хорея мы удвоили, удвоили и ещё удвоили, и получили фундаментальную область мелодии основного текста.

Следующий структурный уровень "Баксанской" не является удвоением того, что достигнуто на предыдущем шагу. Припев имеет собственную структуру: восемь строк трёхстопного хорея, в которых тоже выделяются три структурных уровня.

Помнишь, товарищ, белые снега

Здесь после "помнишь" могло бы стоять "ли":

Помнишь ли, товарищ,	белые снега,	$(H32)$
(безударная)	(ударная)	
Стройный лес Баксана,	блиндажи врага,	

вместо этого законный трёхстопный хорей восстанавливается только во второй строке. Для стихосложения это довольно необычно: "Помнишь" приобретает два ударения; для предвоенной танцевальной музыки, наоборот, типично: ср. "Татьяна/Очи, полные огня" (прообраз "Таганки") или "Студенточка/Заря вечерняя". (Музыка "Баксанской" – это вальс Терентьева "Пусть дни проходят"). Итак, припев состоит из восьми строк трёхстопного хорея со стандартным чередованием безударных и ударных окончаний.

Поскольку ритм поэзии основан на удвоениях, очень часто трудно указать, какой именно уровень соответствует строке. В нашем примере можно было бы разделить и так:

Помнишь, как вернулись $(H3)$
Мы с тобой в отряд.

Особое звучание этой песни основано на замещении пятистопного хорея трёхстопным при переходе к припеву, с сохранением всей основной структуры: чередования безударных и ударных слогов и последовательности трёх удвоений. Мелодия ускоряется, как река на перекате. Фактически, если "Баксанскую" будем анализировать дальше, она не совсем укладывается в эту схему, она имеет ещё надстройку. Дело в том, что посередине обычно поют два припева:

Помнишь, товарищ, белые снега...
Помнишь гранату и записку в ней...

Помнишь, товарищ, вой ночной пурги...
Помнишь, как ответил с рёвом автомат...

а в конце поют три:

Вспомним, товарищ, белые снега...
Вспомним гранату и записку в ней..

Шуткам не учат в наших лагерях...
Вместе с ледорубом возьмёшь ты автомат...

Вспомним, товарищ, белые снега...
Кости на Бассе, могилы по Ушбой...

– песня напоминает скорее горную породу, чем правильный кристалл.

Полностью аддитивная цепочка для "Баксанской" может быть описана так. Надо сконструировать строку пятистопного хорея:

Там, где снег тропинки заметает...

Описание: берёшь один слог "Там", удваиваешь, получаешь "Там, где", удваиваешь – "Там, где снег тро-", удваиваешь – "Там, где снег тропинки заме-", добавляешь ещё одну стопу (ударный и безударный слог) – как последнюю колонну в греческом храме – "тает", получаешь $5 = (2+2)+1$. Надо ещё учесть, что стопа состоит из двух слогов,

то есть а.ц. на самом деле больше:

$H = S + w$	ударный + безударный = стопа хорея
$H2 = H + H$	
$H22 = H2 + H2$	
$H5 = H22 + H$	строка пятистопного хорея

(в этих обозначениях $H2$ заменяет $H \times 2$ и т.п.) Стоп пять, а операций (сложений) четыре, из них две – удвоение (это самый простой вид сложения, потому что не надо иметь два слагаемых, достаточно одного) и одна – сложение с результатом первого шага. Чтобы получить следующую строку, надо вычесть безударный слог (w) на конце. И мы слышим это вычитание! Это буквально то, что Лотман называл "минус-приём". Пропущенный слог, остановку за последним ударением, мы слышим, пожалуй, даже чётче, чем текст. Период, с которым повторяется этот пропуск, размечает текст на копии фундаментальной области, и даёт наибольший вклад в наше восприятие полного размера.

Пятистопный хорей на одну операцию сложнее четырёхстопного хорея, которым написаны частушки или некоторые стихи Тютчева, например "Пароход":

Мы на палубе сидели	($H4$)
Многих шум одолевал	
Всё звучней колёса пели	
Разгребая шумный вал	

Сравни с частушкой – тот же размер:

Мой милёнок как телёнок
Только разница одна

Как построен этот размер? "Мой" – нулевой шаг (можно назвать "анзац" – в математике часто употребляется как нечто, из чего выращивается вся структура). "Мой ми" – первый ярус. Первое удвоение "Мой милёнок". Второе удвоение "Мой милёнок как телёнок", итого 8 слогов. Слог, стопа, полустишие, стих (строка) – четыре уровня, их соединяют три перехода. Каждый переход происходит посредством удвоения. Именно это придаёт четырёхстопному хорею такую легкость, он звучит так, что его почти не замечаешь. Тютчев:

Дети пели, в бубны били,	$H22$
Звону не было конца,	$H4$
И отрадней стало небо	$H22$
И прекраснее сердца.	$H4$

Заметь, что у хорея с обычным чередованием концевых слогов (безударный-ударный) первая строка равна целому числу полных стоп, в отличие, например, от ямба, где первая строка в дополнение к целому числу стоп обычно содержит в конце безударный слог, не входящий ни в какую стопу. А результат нетрудно предугадать – первая строка четырёхстопного хорея фактически сливается со второй в нашем восприятии, тут нету остановки, вызванной этим лишним слогом, вклинивающимся между стоп. Мы слышим буквально следующее:

Дети пели, в бубны били, звону не было конца, $H8$

как одну строку. Поскольку Тютчев не пользуется здесь внутренней рифмой, такое членение стиха кажется более естественным, и за этот счёт он звучит так легко.

Полное строение строфы – три удвоения на строку и два удвоения, чтобы получить

строфу. Рецепт простой – возьми один слог и удвой пять раз. Перед последним удвоением усеки один слог. Вот программа, и так мы её запомним. (По Резниковой и Рябко, даже муравью легче запомнить последовательность одинаковых символов). В зависимости от того, как считать, сложность её от пяти до семи: надо взять анзац, сделать четыре удвоения, одно усечение (вычитание), и ещё одно удвоение – семь операций. Пять удвоений и одно усечение дают $30 = 2^5 - 2$ слогов, а сочетаний гласных в этих слогах может быть $10^{30} = 10^{2^5-2}$. Наращивая число удвоений, ты получаешь сверхэкспоненциальный рост потенциальной изменчивости. Заметь, что и сама система гласных (10 в 10^{30}) получается тем же путём:

а э ы о у	я е и ё ю
твёрдые	мягкие

Оппозиции

В ней чётко прослеживается эта структура – набор бинарных оппозиций, как здесь твёрдость-мягкость. Роман Якобсон с начала 1920х развивал идею, что фонема (не только в научной классификации, но и в обыденном сознании) функционирует как набор битов, каждый из которых описывает фонетическую оппозицию (звонкость-глухость,...), причём язык различает 0 и 1, то есть немаркированное (расслабленное) и маркированное (напряженное) состояние:

"В русском пятифонемном вокалическом треугольнике внутри каждой из двух пар фонем ($U : I = O : E$) гласные различаются, на перцептивном уровне, по светлой и тёмной тональности: гласный A, компактный по складу акустического спектра, яркий в соответственных терминах звукового восприятия, противопоставлен всем прочим гласным, т.е. паре диффузных по складу спектра, перцептивно блёклых U и I, а также фонемам O и E, гласным пониженной компактности и пониженной диффузности, в терминах восприятия полуярким и заодно полублёклым." ("Стихи Пушкина о деве-статуе, ваханке и смиреннице", 1976)

(Якобсон написал 10 томов разных произведений. Он не слишком твёрдо следовал правилу уменьшать сложность до минимума. Но в принципе всё правильно.)

Кристалл стиха

Итак, поэзия создаёт себе огромное комбинаторное пространство возможностей. Кажется, что размер – это прокрустово ложе, которое накладывает на поэта очень сильные ограничения; на самом деле он помогает поэту подбирать слова. В стихе, как в многомерном кристалле, каждое слово просвечивается с разных сторон – каждый слог оказывается "соседним" не только для предыдущего и следующего слога (как в прозе), но и для "таких же" слогов в предыдущей и следующей стопе, полустишии, стихе, полустрофе, строфе... – а это уже шесть отношений соседства и двенадцать потенциальных соседей. (Потенциальных потому, что на краях решётки может, например, не быть следующего слога, из-за чего "энергия", то есть важность этой позиции, увеличивается в нашем восприятии. Поэтому мы так легко запоминаем первые строки песен, и поэтому же первый слог в строке ямба может быть ударным).

За счёт ограничений поэтам позволяется большая свобода в обращении со словами. Они могут, например, включить, осмыслить необычное слово (эскизя). Они могут использовать устаревшие формы, могут интерпретировать слова как состоящие из разного количества слогов в зависимости от своих потребностей. (Блок пишет "Чтобы здесь в ликованьи тротуара" с неслоговым "у" – получается "тротвара" и правильный размер). Но это, конечно, лишь добавка к тому, что даёт им система координат стиха.

Вывод: главное в структуре поэзии – это аддитивная цепочка, которая показывает, как выстроен стих. Обычно поэт выстраивает строфу (в одном размере) и потом её повторяет, так что экспоненциальный рост объёма сменяется в конце линейным ростом.

Но бывает и чередование разных размеров, как в песнях с припевом или в некоторых песнях Галича. Тогда экспоненциальную часть приходится прогонять несколько раз – полная цепочка устроена хитрее, чем просто набор из одних удвоений.

Вот, например, "Онегин" написан 14-ти строчной строфой. Строфа состоит из четырёх фрагментов, каждый из которых построен по-своему (4-ямб, правда, везде один и тот же, эта часть программы работает один раз). Заметь, что 14 – не степень двойки; оно интерпретируется как $4 + 4 + 4 + 2$, и каждое 4 имеет свою рифмовку. Первое четверостишие имеет перекрёстную рифмовку, второе – смежную:

Зима!.. крестьянин, торжествуя (*I*4)
На дровнях обновляет путь
Его лошадка, снег почуя
Плетётся рысью как-нибудь;

Бразды пушистые взрывая (*I*4 :)
Летит кибитка удалая
Ямщик сидит на облучке
В тулупе, в красном кушаке

а следующее имеет рифмовку охватную, для чередование слогов в которой у меня нет особого обозначения (симметрия *abba* требует зеркального отражения в составе группы движений; из народных она есть только в песне "Вассал", где ф.о. отражается, чтобы оправдать пропуск ожидаемой рифмы):

Вот бегает дворовый мальчик, (*I*4)
В салазки Жучку посадив,
Себя в коня преобразив,
Шалун уж отморозил пальчик,

Ему и больно, и смешно,
А мать грозит ему в окно.

Фактически, Пушкин исследует в этой строфе, как выглядят три наиболее употребительные в поэзии схемы рифмовки. Это даёт 12 строк. И в конце он добавляет две строки в качестве краткого вывода, за этот счёт поэма звучит так чётко – за каждыми двенадцатью строками следует двухстрочное завершение.

Надо сказать эта форма очень сильно напоминает сонет, по существу "Онегин" – это последовательность сонетов. Схема сонета немного проварьирована у Пушкина:

Онегин: *abab ccdd effe gg*
Сонет: *abab abab cc bdbd*

Я думаю, что Пушкин был очень горд своей техникой, что он может написать несколько сотен сонетов в виде связной поэмы.

2. Время, гармония и сложность, или Зачем нужны логарифмы?

Интервалы времени по отношению к жизни отдельного человека надо измерять количеством переработанной информации. Но это количество трудно точно учесть. В первом приближении интервалы индивидуального времени можно измерять по логарифмической шкале. Ноль надо поместить в момент зачатия. А 1 – в момент рождения, потому что это социальное время, до рождения человек пребывает вне общества. Логарифмы социального времени тогда будут положительны.

Ты рождаешься; до рождения проживаешь бесконечный срок. Здесь, конечно, ясно, что нашу модель надо подправить, потому что количество информации, которое человек может переработатьза конечный промежуток времени, всегда конечно

Почему эта модель может быть верна? Ведь скорость переработки впечатлений, скорость восприятия информации у каждого своя. Мы знаем, однако, что она убывает с возрастом (шведская молодежь, например, говорит так быстро, что пожилые люди их не понимают). Пусть скорость воспиятия обратно пропорциональна возрасту: $v = k_0/t$. Тогда знание, накопленное до возраста t, будет равно $k \log t + C$, так как скорость, с которой возрастает $\log t$, пропорциональна $1/t$. (Здесь C – знание в момент рождения, в который мы считаем $t = 1$. Если считать, что $C = 0$, то мы получаем просто $k \log t$.) В рамках этой модели за промежуток своей жизни от t до t' человек успевает переработать и в себя впитать, освоить количество информации $k \log(t'/t)$, где k – константа, характерная для данного человека.

Попробуем с двоичными логарифмами. Последовательность вех, размечающая человеческую жизнь на сегменты, в течение которых предположительно перерабатывается одно и то же количество информации, будет тогда

3/4 года (рождение), 3/2 года, 3 года, 6, 12, 24, 48, 96 лет.

Всего получается в жизни семь октав. Октава – увеличение вдвое. В принципе октаву и любой другой интервал можно отсчитывать от любого возраста. "Собственное время" от t до t' в октавах будет равно $\log_2(t'/t)$.

Мы хотим историю спроецировать на восприятие человеком самого себя. Жизнь типичного человека в социальном плане укладывается в семь октав. Можно сказать, что это было октаву назад или квинту или терцию назад. Квинта равна $2^{7/12}$ (7/12 октавы на логарифмической шкале). Терция: большая – 1/3 октавы, малая – 1/4 октавы. Малая терция – это интервал между теперешним возрастом и возрастом, умноженным на 1.2 (1.1892), октава – удвоенным возрастом. Терция назад – поделить на 1.2. Большая терция – 1.26. Квинта – $2^{7/12} = 1.5$ (точное значение 1.4983). В такой системе отсчёта время будет похоже на хорошо темперированный клавир.

Идея хорошо темперированного клавира в том, что частоты музыкальных звуков составляют геометрическую прогрессию со знаменателем $2^{1/12}$. Он был внедрён в музыку Бахом, хотя не Бах его изобрёл. Но он сделал его широко известным, написав 24 пары произведений (прелюдия-фуга), каждое их которых имело тонику в одной из 12 мажорных и минорных тональностей, идущих через равные промежутки по логарифмической шкале. До него это знали. Но ноты до него настраивались из рациональных соотношений между частотами. Так, квинта считалась 1.5, терция 1.2, а большая терция – 1.25.

Международный стандарт с 1939 – нота *ля* (A) в 1-ой октаве устанавливается на 440 гц, все остальные считаются от *ля* по логарифмически равномерной шкале. Тем самым, например, *до* (C) во второй октаве будет иметь частоту в 1.1892 раза выше, то есть на малую терцию от *ля* – 523.25 гц; *до* в первой октаве – 261.6256 гц.

Но во времена Баха и долго после него музыканты не признавали хорошо тем-

перированный клавир. Так он называется потому, что можно любое произведение играть в любой тональности – все расстояния между нотами в любой тональности одни и те же по логарифмической шкале. (Надо понимать значение терминологии: терция – это третья нота, кварта – четвёртая, квинта – пятая. Ты берёшь некоторую тонику, от неё отсчитываешь пять нот и получаешь квинту. Квинта – это очень благозвучный интервал, потому что её соотношение частот равно 3/2. Это известно со времён пифагорейцев).

Возьмём квинту от *до*. *До* было 261.6 гц. Квинта – $261.6 * 1.5 = 392.44$ гц. Это *соль* 1-ой октавы. Предположим, берём одновременно *до* и *соль*. В качестве *до* звучит $\sin 2\pi ft$, где $f = 261.6$, а t – время в секундах, и одновременно с ним звучит $\sin 2\pi(3/2)ft$. Если обозначить $f/2$ через q, то получим сигнал

$$s(t) = \sin 2\pi 2qt + \sin 2\pi 3qt$$

Период такого колебания будет по-прежнему такой же, как у синусоиды с частотой q, он равен $1/q$ (это наименьшее общее кратное двух периодов, $1/2q$ и $1/3q$); тем самым период удвоился, но это очень мало, потому что при произвольном соотношении частот он возрос бы во много раз. В этом и состоит основа гармонии: хотя период и увеличивается, но только в малое целое число раз, иными словами, частота делится на очень малое целое число. Сумма этих двух колебаний имеет свою основную частоту, свою нижнюю частоту (q) всего лишь вдвое и втрое меньше, чем частоты слагаемых исходного сигнала. Почему это замечательно? Это значит, что полученный сигнал звучит на хорошей звуковой частоте.

Представим, что будет, если мы суммируем синусоиды, у которых частоты не так хорошо соизмеримы. У суммы не будет тогда чётко выраженного периода, будут лишь приближённые периодичности. Они зависят от разложения отношения частот в цепную дробь. Если взять, например, синусоиды с частотой f и $\frac{1+\sqrt{5}}{2}f$ (расстояние между этими звуками примерно $8\frac{1}{3}$ полутона) то приближёнными (не точными!) периодами суммы будут произведения $T = 1/f$ на числа Фиббоначчи:

$$T,\ 2T,\ 3T,\ 5T,\ 8T...$$

"Последнего" периода здесь нет – в сумме можно обнаружить, при желании, сколь угодно низкие частоты (такие функции называют почти-периодическими). Возникнут не предусмотренные композитором и исполнителем звуковые эффекты. И эти эффекты в принципе присутствуют не только тогда, когда берёшь две ноты, но даже и когда берёшь одну ноту за другой, хотя в этом случае восприятие их намного слабее.

Вот почему нужны рациональные соотношения между частотами и вот почему музыканты так долго держались за плохо темперированный клавир (т.е способ настройки инстумента) – он имеет только одну тональность, в которой можно играть, в ней все соотношения между частотами нот выражаются рациональными числами с маленькими числителями и знаменателями. Например, малая терция 6/5, большая терция 5/4, квинта 3/2. Вследствии этого звучание аккордов, трезвучий очень благозвучно, – это то, что называют гармонией.

Гармония

Гармония – это созвучие. Мелодия – это последовательность нот. Гармония – это ноты, рассматриваемые как звучащие одновременно, хотя в рамках одной мелодии они могут разделяться временным промежутком. С математической точки зрения гармония – это свойство суммы сигналов. Если её период отличается от периодов отдельных сигналов небольшими целочисленными множителями, то созвучие (сумма сигналов) воспринимается нами как гармоническое.

Музыканты в конце концов поступились своей абсолютной гармонией в пользу возможности переносить произведения из тональности в тональность, сохраняя их звучание. До этого им надо было перенастраивать инструмент. Теперь можно приспособиться к более низкому или более высокому голосу, или к какому-то набору инструментов, который может играть только в одном регистре, в каком-то ограниченном диапазоне 1-2 октавы (как некоторые духовые), поменяв тональность. Для этого уже не надо лезть в рояль с гаечным ключом. И петь можно собственным голосом, а аккомпаниатор будет играть на рояле в твоей, а не в одной-единственной благозвучной тональности. Но за этот счёт, естественно, всё благозвучие с точки зрения ценителей подвяло, отношения частот-то теперь иррациональны – два в дробной степени.

Может быть, об этой возможности знали уже в древней Греции или во времена Леонардо. Но в течение столетий это считалось бредовой идеей, как сейчас некоторые спекулятивные приложения математики к предмету, на который она не имеет никаких прав.

Подход к народной поэзии с точки зрения колмогоровской сложности, наверное, так же будет воспринят профессионалами литературоведения. Определение этой величины звучит очень просто:

Колмогоровская сложность текста – это длина кратчайшей программы, выдающей этот текст.

(При этом, конечно, надо предварительно указать и описать язык программирования).

К сожалению, колмогоровская сложность не вычислима, то есть нет никакого алгоритма, который бы её находил. Можно строить только её аппроксимации, то есть утверждать, что колмогоровская сложность ограничена сверху какой-то величиной. Кроме того, она зависит от выбора языка программирования – сложность одного и того же объекта (текста) зависит от того, какой способ кодировки (язык программирования) мы выбираем. Однако Колмогоров и, независимо, Соломонов показали в 1964, что существуют оптимальные системы кодировки: длины кодов в этих системах не больше чем на константу превышают длины кодов в любой другой системе программирования. (Колмогоров дал ещё определение, которое допускает априорное знание, или "входные данные"; сложностью тогда считается длина программы, преобразующей эти данные в искомый объект. Это определение гораздо точнее описывает функционирование народной поэзии).

Пример: чтобы запомнить телефон, надо запомнить семь цифр, и ещё с каким делом, с каким человеком связаны эти семь цифр – то есть надо запомнить довольно большое количество информации. Как с этим в Америке борются? Уменьшают количество информации. В Америке понимают, что если простому человеку поставить задачу запомнить семь цифр, то он обойдётся без тебя. Типичная реклама выглядит так: я тебя озолочу, только позвони по такому-то телефону. Но для этого надо, чтобы телефон легко западал в память. Фирмы стараются выбрать телефон с легко запоминающимися цифрами – много нулей и повторяющихся цифр. Например (из телефонного справочника):

390-3060, 299-3998
467-0700, 295-3355

(удвоенную цифру легче набирать – не надо перебрасывать палец). Другие, которые хотят, чтобы их помнили наизусть, выбирают себе слова в качестве телефонов : 297-SOLD. Кнопки 2-9 на телефоне размечены – по три буквы на каждую цифру; SOLD соответствует 7653. Это номер аукциона, ты запомнишь SOLD (продано), и вместо

запоминания цифр обойдёшься перекодировкой.

Ритм как созвучие

Время надо измерять как интервалы в музыке. Поэзия его измеряет, вводя последовательность временных шкал, соответствующую последовательности удвоений, утроений и упятерений. (Утроение присутствует в трехсложных размерах, трехстопных строках и в куплетах, где поют последнюю пару строк дважды). Поскольку $3 = 2 * 1.5$ а $5 = 4 * 1.25$, ритм поэзии содержит "созвучия" с интервалом в октаву ($*2$) или октаву, увеличенную на квинту ($*3$). Большая терция плюс две октавы (т.е. множитель 5) входит в структуру пятистопных размеров и и пятисложных стихов – например, двустопных ямбов с женским окончанием:

В ландо моторном, в ландо шикарном $(I2w)$
Я проезжаю по островам...

(Северянин, "На островах"), или:

Здесь снега кругом вьются по́ ветру, $(H2w)$
Синева кругом – как не выть?

Интересно, что поэзия и музыка с незапамятных времен используют геометричекие прогрессии частот, а математики додумались до них только недавно, в середине 1980х (если не считать забытые работы столетней и полустолетней давности). Новая теория импульсов (wavelets) использует последовательность шкал для измерения времени, T, $2T$, $4T$, $8T\ldots$ или $T, T/2, T/4, \ldots$ и называет это многоразрешающим анализом (multiresolution analysis). До изобретения этой теории спектральный анализ ассоциировался только с арифметическими прогрессиями частот – f, $2f$, $3f$, $4f\ldots$ (как у рядов Фурье).

2.1. Сложность народной поэзии

Поскольку колмогоровскую сложность вычислить нельзя, то приходится искать какой-то заменитель. Нулевое приближение – длина текста, которая измеряется килобайтами, количеством символов. Это очень грубое измерение. Оно лишь приближённо указывает, сколько в тексте информации, и эта оценка работает только для однородной группы текстов. Нельзя одновременно таким образом измерять количество информации в литературной поэзии и народной.

Стихотворение Тютчева в 12 строк, по 20 знаков в строке, занимает 240 байт, а "Гоп со смыком", 20 куплетов по 125 знаков в куплете – 2500 байт. Но у них разные требования к априорному знанию читателя (например, разные словари). Мы не скажем, что в "Гоп со смыком" в 10 раз больше информации, чем в стихе Тютчева, скорее наоборот – "Вот эта книжка небольшая томов премногих тяжелей."

Информация и частота

Следующее приближение – это частотки, хотя и их вряд ли можно применять к литературной поэзии. Частотка – это метод измерения информации посредством суммирования логарифмов вероятностей слов (со знаком минус). Для этого надо знать, как часто встречается данное слово во всём наборе слов (во всей народной поэзии). Вероятности, которые неизвестны, мы заменяем на относительные частоты, деля частоту на объём выборки (сейчас 210000 словоупотреблений). Сумма имеет смысл логарифма вероятности песни как последовательности независимых случайных слов. Это тоже грубое приближение, потому что в нём совершенно не учитывается порядок слов. Поскольку сложение коммутативно, то всё определяется просто набором слов, а в каком именно порядке расположены эти слова, не учитывается. Но ведь текст песни потому и можно запомнить, что слова, взятые в данном порядке, имеют намного меньшую сложность, или, точнее, меньшую колмогоровскую сложность, чем этот же набор слов, подвергнутый случайной перестановке.

Например, рассмотрим строчку "На форду там работала Рая" и такую строчку "На там работала Рая форду". Ясно, что сложность второй строчки намного больше, чем первой. Или – "Форду работала там Рая на" – понять ничего нельзя, сложность очень велика.

Одна величина выступает под тремя именами: энтропия, сложность (колмогоровская) и информация. Колмогоровская сложность, как говорит Манин, это сложность сказывания сказок, а не сложность делания дел. По его мысли, присказка – "скоро сказка сказывается, да не скоро дело делается" – описывает различие между колмогоровской и вычислительной сложностью. Вычислительная сложность – это сколько времени работает алгоритм, а колмогоровская – это сколько места в памяти занимает описание алгоритма. Присказка как раз и говорит об этом – события, которые описываются в нескольких словах, на самом деле растягиваются на несколько лет. Например, герою говорят: пойди в тридевятое царство, три слова (заметь, что в 3×9-е, а не в 27-ое). Но чтобы пойти в 27-ое царство, надо затратить несколько лет, ведь двадцать шесть надо пройти.

Дж. Но ведь царства на двумерной поверхности?

Др. Нет, остальные в стороне от маршрута, а 26 надо пересечь. Пойди за тридевять земель – в 28-ую землю. В тридевятое – в 27-ое царство.

2.2. Время и мудрость

Промежуток времени для человека измеряется количеством информации, усвоенной за это время. В информацию входят переживания, впечатления, мысли, науки, которые выучил, произведения, которые создал – вся интеллектуальная работа, которую ты сделал.

Всё это надо взвесить. Каждому делу – весовой множитель.

Знакомство с новым человеком будет весить больше, чем написание модуля в 100 строк на фортране. Потому что, чтобы в принципе оценить, стоит ли с этим человеком поддерживать отношения, надо проанализировать намного больше факторов, чем для написания одной программы, даже если она входит в какую-то систему. Конечно. В системе уже есть какой-то стандарт, в котором ты пишешь – например, одни и те же имена для переменных или как их занулить. В большой программе ты окружаешь себя хорошими знакомыми, про которых ты знаешь, как они себя ведут, какие их свойства, какое их поведение надо считать нормальным или ненормальным. И с помощью своих представлений ты живёшь в этой системе без сильных впечатлений – с каким-то минимальным количеством новых впечатлений, которые появляются, когда ты образуешь немножко отличающиеся сообщества хорошо знакомых объектов.

В работе большинства людей всегда присутствует элемент повторения, она тиражируется во многих экземплярах. Например, люди выучивают ремесло и дальше повторяют одно и то же достижение. И им это легко, потому что не требует ни переработки, ни выдачи дополнительной информации, только подлаживания под потребности текущего момента. Поведение они строят по образцу группы, к которой принадлежат. Значит, не надо ни анализировать, ни принимать решений, надо только делать так, как все друзья делают. Этот рецепт жизни и выражается словами – делай как все. Выходит, поведение человека и все его устремления, и профессиональные амбиции можно описать с помощью трёх слов. Оно закодировано этими тремя словами.

Собственное время – это количество переработанной информации; математически, это обратная функция количества переработанной информации. Мы говорим – как разделить жизнь на одинаковые по психологической длительности сегменты? Возьмём мудрость – количество усвоенной информации – как функцию времени, а затем возьмём,

наоборот, время как функцию мудрости. Например, когда мудрость достигает известного порога, ты становишься взрослым.

А как измерить мудрость? Я мерю мегабайтами с тех пор, как набиваю песни. К каждому песенному тексту даю комментарий, когда я его записал, какой у меня есть собственный вариант (запомненный в детстве), тем самым я могу измерить, сколько в памяти содержится мегабайт. Это, конечно, грубая мера, но другой пока нет. Я знаю, что в моей памяти записано около 2 М народных песен, ещё около 2 М литературной поэзии, может быть больше, но это легко измерить количественно. Если продолжать по аналогии, то я знаю около 2 М математики, может быть, больше, шведского языка около 2 М, русского – 10 М, английского – 3-4 М, латинского, французского примерно 100 К, испанского – 10 К.

Знаю – это имеется в виду наизусть знаю. Того, что я узнаю как известное, примерно в пять раз больше. Например, в литературной поэзии – 10 М, в математике то, что я мог бы преподавать, читая книги, которые я когда-то изучал, тоже, может быть, 10 М. Но это длина, объём текста, который я знаю. Колмогоровская сложность этого текста примерно в 100 раз меньше. Мы запоминаем что-то среднее между колмогоровской сложностью и длиной текста. Наш интеллект не может закодировать этот знание с его истинной (колмогоровской) сложностью. Этой границы он достичь не может.

(Всего в голове, наверное, 1 Тб (10^{12} байт) – все друзья, все подруги, воспоминания детства. Иногда время года, рассвет, закат вызывает в памяти, что ты делал тогда, давно. Это со всеми впечатлениями эмоционального опыта – это уже аналоговый опыт, если его перекодировать – например, виды закатов, пейзажи, зимние походы...)

2.3. Общие песенные сюжеты.

В народной поэзии присутствует сжатый до предела набор стандартных трансакций, то есть поступков в рамках отношений, связывающих отдельных лиц (например, прокурор судит своего сына). Основной мотив блатной песни состоит в выборе между двумя линиями поведения, двумя обязательствами, каждое из которых вынуждает человека быть верным какой-то группе людей. Это – трагедия блатной песни, это трагедия жизни, как её понимает блатная песня. Но группы эти могут быть разными, это может быть преданность любимому (или родному или своей компании) и преданность государству. Или какой-то, может быть, другой компании людей. Это выбор между верностью и теми обязательствами, которые она накладывает на тебя. Из этого разворачиваются все её сюжеты; этим она интересна для всех.

Например, Мурка. Её убили за то, что она оставила блатных и перешла на службу государству. Она выбрала преданность более широкому кругу людей. Преданность силе она сменила на преданность другой силе. В песне "Я родился на Волге" человек убил свою возлюбленную за то, что она вышла замуж, пока он сидел в тюрьме, то есть верность ему она променяла на верность другой, вновь созданной семье. В песне "Вот снова луной озарился" ("Алой зарёй озарился") прокурор приговаривает к расстрелу своего сына, чего бы он никогда не сделал, если бы заранее знал, что это его сын. Он ему подписывает смертный приговор, после чего сын в последнем слове говорит: "Я сын трудового народа, отец – окружной прокурор". Прокурор опознаёт его и в результате кончает с собой. Вот основа всех этих конфликтов. И в большинстве случаев одна сторона в конфликте – это общество или государство, а другая – это семья, (может быть, временная) или блатная компания. Как в песне "Я встретил Вареньку" – похожа на Мурку. "Я родился на Волге", "Много женщин есть" – одна и та же история, рассказанная в трёх разных вариантах, мотивах, размерах.

Там два конфликта. Сначала из-за преданности женщине человек порывает с об-

ществом, становится блатным, однако впоследствии его любимая порывает с блатным миром и передаёт себя государству (или другому человеку), что по понятиям блатного мира обязывает её первого любимого с ней расправиться, создаёт ситуацию, в которой он с высокой вероятностью находит такой выход. Это не реальность, а модель жизни, которая задаётся в песне. С точки зрения этой упрощённой модели он почти обязан так поступить. Вся схема отношений такова, она напоминает греческую трагедию – совершая свои подвиги, герой всё ближе и ближе подходит к смерти, он подходит к тому подвигу, который становится для него роковым. Только в этих песнях он подходит к убийству своей подруги, так что герой, совершающий подвиги, и гибнущий герой здесь оказываются антагонистами. Фактически такой же конфликт обозначен и в песне "Я пишу тебе, голубоглазая": как только он попадает в тюрьму, его возлюбленная соединяется с человеком, причём даже не принадлежащим к блатному миру:

Скромный фраер в галстучке в полосочку
Стал уж твои губы целовать,
Но пойми же ты, голубоглазая,
Уркаган не любит ревновать

дальше следует скрытая угроза убить её нового друга, правда, не её.

Я помню этот сюжет в двадцати различных изводах. Мне не надо помнить 20 сюжетов. Я помню как они реализованы в словах. Кроме этого, помню их (стихотворные) размеры. Теперь мне надо решить задачу – есть размер и есть сюжет, как вспомнить песню по этим двум проекциям? Это два независимых элемента информации: сюжет – это смысл, а размер – комбинаторная структура: функция на целых числах (1, если на слоге есть ударение, 0, если нет), дерево или программа. Высоты и длительность нот измеряются по логарифмической шкале (целая нота, половинка и т. д.) Всё дискретизовано. Значит, мне (певцу) надо ещё вспомнить длительности нот (функция с шестью значениями) и высоты (функция с двадцатью значениями). Я помню длительности и высоты нот – мелодию, причём помню ровно столько, сколько пролезает в мою память, сколько она может вместить. Вот и весь набор информации, который даёт возможность восстановить песню как целое, – плюс ещё ключевые слова, выражающие основной смысл песни ("Как это, на границе! Гробы-то!"). Обычно это слова, которые встречаются в песне чаще, чем во всей совокупности текстов.

Если слово или словоформа встречается во всех наблюдениях единственный раз – только в данной песне, то его относительная частота в песне (содержащей, например, 100 слов), на одиннадцать октав, то есть в 2000 раз выше, чем во всей выборке. Теперь берём одну песню:

Есть в саду ресторанчик шикарный (*A*3)
Было скучно там Оле одной

в ней 95 слов; "ресторанчик" будет составлять 1% и (относительно этого текста) попадёт в 7-ую октаву, а относительно всей совокупности – 1/210000 (18-я октава).

Частоты

Было бы удобно, конечно, работать с абсолютными частотами, а не с вероятностями, но значения частот зависят от объёма выборки. Относительные же частоты (т.е.частоты, делённые на объём выборки), должны по идее сходиться к вероятности; наращивая материал, мы можем рассчитывать на то, что оценка вероятностей с помощью частот становится всё более и более точной. Действительно, с переходом от 90000 слов к 200000 слов диапазон частот увеличился больше чем на одну октаву (в два раза), а логарифмическая вероятность слова "и" изменилась всего лишь на 0.01 – с 4.89 до 4.90. Первые 10 слов (в порядке убывания вероятностей) остались теми же:

и, в, не, я, на а, ты, с что, как.

Можно безошибочно утверждать, что вероятности наблюдаемых слов начинаются с (минус) 5-ой октавы – 3%, слово "и". (Это очень высокая частота: примерно каждое тридцатое русское слово – это "и"). Дальше идут более низкие частоты; например, "что" и "как" – конец седьмой октавы (6.96): каждое 128-е слово – это "как". Затем идут группы *по, мы, за, мне* и *он, у, но*, в которых произошли перестановки, но сами группы сохранились.

В зависимости от того, как мы ограничиваем свои данные (скажем, рассматриваем общенародные, или студенческие песни), меняются вероятности разных слов. И наоборот, по вероятностям появления групп слов мы (без вычислений!) определяем принадлежность песни или человека к определённому кругу.

3. Размеры

Дж. Что ты считаешь самым главным для стиха? Почему песни и стихи нужны людям?

Др. Чтобы утолить свою потребность во впечатлениях, в каких-то новых чувствах или напомнить старые. Поэтому очень важны те элементы песен и стихов, в которых они меняются, скажем, нарушается ритм. К тому же ритм сам по себе нужен человеку – как и вообще все ощущения, влияющие на его состояние, его сознание.

Ритм отвечает какой-то глубинной, фундаментальной потребности человека. Может быть, он поддерживает биение сердца или равномерное дыхание. Ритм песни синхронизует эмоции группы людей, превращает её на время в один организм. Слушая музыку, они как бы соединяются вместе. Поэтому все религии (корень этого слова, кстати, означает соединение) включают музыку, пение в свою службу, и потому у музыки с чётким ритмом так много юных поклонников: ведь у тех, кто только выходят в мир, нет таких разнообразных социальных связей, как у их старших современников.

Ещё: мы запоминаем стихи по созвучию с ритмическими образцами – голова как бы поделена на отсеки "Ямб такой-то", "Дактиль такой-то". Когда вспоминают песню, то просто выносят из нужного отсека всё, что попадается под руку, и хотя бы приблизительно вписывается в смысл. Поэтому размеры играют такую колоссальную роль в народной поэзии.

Чтобы отмечать различные периоды ритма, чтобы их не путать, в стихе всегда есть специальные указатели. Очень часто в стихе первая строка кончается безударным слогом, а вторая – ударным. Это для ямба, анапеста, дактиля означает, что уже в конце первой строки происходит перебой:

Мой дядя самых честных пра́вил (*I*4)
Когда не в шутку занемо́г

здесь в первой строке "правил" – это слово с ударением на первый слог; второй слог безударный, и этот безударный слог разделяет на две строки то, что могло бы быть иначе воспринято как одна строка: представь себе стих

Мой дядя самых честных прав (*I*4 =)
Когда не в шутку занемог

Такими размерами любят пользоваться пародисты (например, Игорь Губерман), чтобы создать иллюзию беспомощности автора, который не знает, как устроен спектр метрических частот. А в хорее наоборот,

Мой милёнок как телёнок, (*H*4)
Только разница одна́

всё подряд идёт, хотя сочетание ударных и безударных окончаний такое же: в "телёнок" безударный слог на конце, а в "одна" – ударение. За этот счёт частушка и выглядит состоящей из двух строк, хотя рифмы могут идти от первой строки к третьей. Это отличает типичный ритм хорея от типичного ритма ямба. А не типичный размер, у него, наоборот, первая строка кончается ударным слогом, а вторая безударным, тут такая инверсия ударений. В частушках это очень редко встречается, потому что, как установил Трубецкой, в частушке вторая половина (на любом структурном уровне) обычно "легче" чем первая:

Девки бляди, девки бляди, (*H*4 :)
Оторвали хуй у дяди
Ходит дядя без хуя,
Что машина без руля.

Здесь паузы после ударных слогов во второй половине дают возможность обойтись меньшим объемом дыхания, чем в полносложных первых строчках.

Дж. Ну а "Ты жива ещё, моя старушка"?

Др. Это пятистопный хорей с нормальным чередованием. А анапест?

Что ты жадно глядишь на дорогу (*А*3)
В стороне от весёлых подруг

тоже типичное чередование: "на дорогу" безударный слог в конце, "подруг" - ударный слог. И для анапеста это тоже очень важно, потому что это опять разделяет строки. Вот этот слог, иначе будет

Что ты жадно глядишь на пути (*А*3′)
В стороне от весёлых подружек.

Тогда уже следующая строка примыкает к этой, между ними нет паузы, нету перебоя ритма. Заметь, что *Н*5 и *А*3 могут отличаться всего в одном ударении:

Не ходи | так ча́сто | на дорогу *Н*5
Не ходи | часто та́к | на дорогу, *А*3

перегородка, которая разделяет размеры, здесь самая тонкая.

Дж. Ты говорил, что ты считаешь главным для стиха ритм на четвёртом месте.

Др. Да, у ритма может быть до шести, или даже до восьми уровней. Строка часто попадает на четвертый уровень. Первый уровень – слоги; каждый слог в первом приближении совпадает по длительности с любым другим слогом. Это основа метрической (силлаботонической) поэзии, той, в которой есть размеры. По Якобсону, основа стиха – это уравнивание частей, а какие единицы считаются равными, зависит от типа стиха. В тонической поэзии ударные слоги разделяют стих на равные промежутки, а безударные воспринимаются как сокращённые или удлинённые в зависимости от того, сколько их в промежутке. (Тонические стихи писал Маяковский, но его мало кто поддержал. Таким стихом не пишут песен, кроме разве что эстрадной "рыбы", у которой ритм следует за музыкой, а не за словами.)

Стопа размера состоит из двух или трёх слогов. Два слога – самое типичное, потому что удвоение самая простая операция и в принципе вся структура стиха основана на удвоениях, но в них иногда вклиниваются утроения и иногда сочетания удвоений и утроений могут подаваться как упятерение. Возьмём, например, опять четырёхстопный ямб:

Товарищ, верь, наступит дембель, (*И*4)
Не будет лычек и погон
И на обломках штаба части
Хлестать мы будем самогон!

Здесь по схеме четыре ударения в строке. Первая строка часто следует схеме – чтобы задать "правила игры", чтобы мы знали, что является нормой. Поэт как бы говорит – вот это ямб, не перепутайте, я пишу ямбом ("Мой дя́дя са́мых че́стных пра́вил" и т. п.). Когда Ломоносов пересадил ямбы с германской почвы на русскую, он сначала всерьёз пытался следовать этой схеме. Но постепенно он от неё отошёл. С тех пор пропуски ударений стали обычным делом.

Третье ударение в четырехстопном ямбе довольно слабое. Это частный случай закона Лотмана, или "правила третьей четверти": вот во второй строке

Не бу́дет лы́чек и́(?) пого́н

Другой случай закона Лотмана – в третьей строке часто происходят нарушения закономерности, установленной в первой и второй строке. Но почему вообще это правило третьей четверти работает? Можно сослаться на Гегеля – триада: тезис, антитезис и синтез. Чтобы поэту выделить тезис, ему нужно два элемента, из которых мы можем заключить, что же он считает равным в этих двух элементах. Какое сравнение, какая эквивалентность для него сейчас важна. В третьей части он может нарушить закономерность, которую вывел в первых двух, а в четвёртой он её обычно восстанавливает. Может быть и по-другому: "И скроется за край окружных гор", четвёртая строка в строфе, содержит и антитезис (нет ударения на 4-м слоге), и синтез (пауза не пропадает, а смещается за "край").

Но интересно вот что. Что не только на линейной шкале действует закон Лотмана, он действует на логарифмической шкале – шкале удвоений (слоги-стопы-полустишия-строки). В $I4$, например, полустишия в $I4$ не выделяются в отдельный, третий уровень – иначе это будет $I22$. Мы слышим, что строка состоит из слогов и стоп, а где середина стиха, не знаем – словораздел не фиксирован. То есть третья линия в спектре исчезает (антитезис!), а четвёртая за этот счёт усиливается (синтез!). В спектре трехсложных размеров она обычно приситствует в виде словораздела,

Он упал возле ног | вороного коня

иногда даже поддерживается рифмой

Ты конёк вороной, передай, дорогой

но все равно остается слабой; разница между $A22$ и $A4$, $B22$ и $B4$ в русском стихе полустёрта.

С другой стороны, иногда случается, что пары четверостиший объединяются в группы (самая ходовая длина песни – 16 строк), и эти группы могут чередоваться с припевами. Возникают ещё два уровня – как, например, в "Баксанской":

Там, где снег тропинки заметает
Где лавины грозные шумят
Песню сочинил и напевает
Альпинистов боевой отряд
Нам в боях родными стали горы
Не страшны метели и пурга
Дан приказ, недолги были сборы
На разведку в логово врага,

то есть песня состоит из восьмистиший, это седьмой уровень стиха, а шестой (третий, если считать от строки) оказывается отодвинут на задний план. Мелодия требует полного восьмистишия; во второй его половине мотив немного меняется. Полной же фундаментальной областью *мелодии* является пара строф и припев, который сам по себе состоит из восьми строк. Это восьмой уровень песни. А рифма получается у нас на четвёртом, рифма заканчивает строку. Точнее, строка – это то, что оканчивается или может оканчиваться рифмой. Но промежуток, который охватывает рифма, период рифмовки может быть разным. Рифма может соединять строки соседние, может через одну их соединять, и тогда период удваивается. Может быть кольцевая, *abba*, как во второй половине онегинской строфы. У сонетов рифмовка ещё сложнее, так что его ф.о. – это весь сонет. Но для рифм в песнях обычно ф.о. – это пара строк, если это перекрёстная рифмовка, т.е. самая стандартная рифмовка. Для смежной рифмовки ф.о. может быть одной строкой. Но если буквально так сделать, то это будет звучать очень монотонно. Поэтому смежная рифмовка требует удвоения периода – чередования длин

на следующем (надрифменном) уровне, как в песне Магарика (образец – у Чернова):

Раз полоску Манька жала $H4$
В руках серп большой держала, $H4$
Молодая, $H2$
Молодая. $H2$

* * *

Почему, ты говоришь, людям нужны песни – из-за ритма, в основном? Ты сказал, что очень важно, что ритм меняется, это даёт им возможность себя освободить как-то.

Зачем нужны песни?

Др. Мне кажется так. Людям нужны вообще ощущения. Когда люди живут своей обычной жизнью, то они испытывают изо дня в день одни и те же ощущения. Они делают одно и то же какое-то дело изо дня в день. Это дело немножко варьируется, но примерно это одна и та же работа. И поэтому на таком голодном пайке люди себя чувствуют очень скудно. На таком голодном пайке чувств и восприятий. А для того, чтобы расширить это восприятие, чтобы не только питаться каждый день какой-то одной и той же крупой, они вот поют песни и в песнях сразу есть и ритм и смысл, воспоминания, какая-то логика, какие-то истории. Жизнь похожая или наоборот непохожая, над которыми можно задуматься. Или мечты, как хочется жить, которые они воспринимают как область реальности. Ну например есть много песен про Америку, какие-то дальние страны... Хотя эти песни русские и дальние страны могут выглядеть совсем не так, как там поётся. Помнишь песню про американского лётчика, которого сбивают над Вьетнамом, о его переживаниях там говорится

Я иду по проклятой земле
Гермошлем защёлкнув на ходу
Мой "Фантом" как пуля быстрый
В небе голубом и чистом
С рёвом набирает высоту

ну и как его потом сбивают, потом вьетнамцы кричат из кустов, как он спрашивает на допросе – а кто ж меня сбил? вьетнамец отвечает – наш лётчик, а тот ему отвечает – врёшь ты! Это очень типично для песни – как бы отсутствием полного анализа ситуации, включения в ситуацию. Он отвечает своему следователю вьетнамскому:

Врёшь ты, желтоглазая свинья,
В шлемофоне ясно слышал я:
Лёша, Лёша я прикрою,
Ваня, я "Фантом" накрою, –
Больше я не слышал нихуя.

Он отвечает вьетнамцу так, как никакой разумный человек не будет отвечать. Нет включения в ситуацию – он поёт с точки зрения рассказчика. Но ведь почему так поётся? Потому что это русская песня, никакая американская про это так бы петь не стала. Событие – не то, что сбили американца, а то, что сбили его русские. Об этом и вся песня. Вьетнамцы – друзья, но про это почему-то не поётся ни в каких русских народных песнях, а поётся, что они желтоглазые свиньи, но от лица американцев. Эти слова вкладываются в уста американца, но поются-то по всей России.

(Я хочу сказать, что американцы в общем-то так не изъясняются о других народах и вообще в Америке это очень некорректно звучит. Это здесь называют "боевые слова", слова для драки (fighting words), – унизительные ссылки на расовую принадлежность, религию, происхождение человека,...)

Песни – это развлечения, вроде романов и кинофильмов. Они процветают там, где нет обычных развлечений – в подростковой компании, в армии, в походе, в тюрьме. А КСП даже специально уводит своих в лес, чтобы создать такую ситуацию.

Сложность искусства зависит от группы. Есть только одно принципиальное ограничение. В песне нельзя заглянуть вперёд. Её смысл в каждом месте должен вытекать из того, что уже сказано – то, что в физике называют причинностью. Видимо, это и отделяет поэзию, пригодную для пения, от чистой литературы. А то, что песни – это развлечения, видно по Коле "Пони": когда ему надоедает петь, он начинает рассказывать анекдоты.

Кроме того, стих – это литературный язык в удобной для запоминания форме. Это особенно важно для тех, чей разговорный язык состоит почти целиком из многозначных междометий. И, конечно, рифмы – учебник фонетики, в котором изолируются мельчайшие составляющие фонем, бинарные оппозиции. Это знание, которое одинаково важно и для ребенка, и для лингвиста.

* * *

Дж. Стихи. Это когда человек то, что трудно передать словами, пытается передать совокупностью слов, как бы из штрихов создать какую-то картину, настроение. В этом плане тоже можно различать разные песни. Но ведь стихи есть чисто повествовательные, а как же там с этим законом? Ну например "Василий Тёркин".

Др. То, что я сказал, это комбинаторика стиха; она не определяет то, о чём говорится в стихе.

Дж. Что в каждом тогда четверостишии? или весь "Василий Тёркин" надо анализировать с этих позиций?

Др. Почему, "Василий Тёркин" написан самой обычной строфой – 4,3-стопный хорей, чередование мужских и женских слогов, четыре строки в строфе – вот и всё. Каждая строфа не несёт такой большой нагрузки, просто повествование идёт... Дело же не в том, сколько смысла вложено в эту комбинаторную схему, я тебе просто рассказал, как организованы комбинаторно стихи. Что они организованы в основном путём удвоений. Но иногда в эти удвоения вклиниваются утроения. Или иногда в них специальным образом используется закон Лотмана. Вот например "Фантом" написан размером "Гоп со смыком". Что отличает этот размер? В нём идёт строка пятистопного хорея, потом ещё одна и они рифмуются друг с другом – это тезис. Дальше идёт пара укороченных строк, четырёхстопным хореем:

Закон Лотмана

Где-то далеко родной Техас	$H5e$
Где-то далеко отец и мать	$H5e$
Мой Фантом как пуля быстрый	$H4$
В небе голубом и чистом	$H4$
Мне уж никогда не увидать	$H5e$

В последней строке восстанавливается рифма и размер первых двух строк. Получается, действительно, первая строка, вторая строка, затем пара коротких строк, которые соединяются в одну группу, то есть фактически являются разделённой надвое третьей строкой (обозначение этого размера $H52H42H5$, сокращённо $H5:4$). Вот как работает закон Лотмана. Чтобы убедиться, посчитай такты:

Где́-то далеко́ родной Техáс. *Бу́м!*	4
Где́-то далеко́ отец и ма́ть, *бу́м!*	4
Мо́й Фантом как пу́ля быстрый	2
В не́бе голубо́м и чистом	2
Мне́ уж никогда́ не увида́ть. *Бу́м.*	4

Ритм и размер

Здесь по четыре такта на фразу (это универсальный закон музыки, закон "квадратов"). Тактовые ударения попадают на нечетные стопы, считая от конца (это Якобсон называет законом "волнообразной регрессивной диссимиляции"). Третья и четвёртая строка вместе занимают четыре такта, по два на строку. Чтобы эту четырехтактовость подчеркнуть, в "Гоп со смыком", например, вместо пропущенного тактового ударения (нашего *"бум"*) поётся "да-да":

Гоп со смыком – это буду я, да-да́ ($H5:4$)
Граждане, послушайте меня, да-да́
Я всю жизнь сижу за кражу,
Из тюрьмы я не вылажу
И тюрьма скучает без меня, да-да́

* * *

Когда глядишь на народную поэзию на всю, то такое ощущение, что стоишь на вершине огромной горы, с которой видна вот такая необъятная какая-то территория. И поразительно сколько же всего умещается в памяти народа. Перевалы. Все горные цепи, все вершины оттуда видно.

Дж. Но ты имеешь в виду, народная поэзия это песни?

Др. Да, в основном песни. Но не всегда, есть и стихи народные, которые передаются как стихи. Вот частушки – сейчас, по моей оценке, 90% частушек передаётся как стихи. Не напеваются, а просто рассказываются. Как короткие сатирические басенки. Вот я в 1977 жил в Бич-холле, у нас часто очень вечером уже когда свет погашен, начинают друг другу рассказывать все эти непечатные частушки. Конечно. У меня много записано в моих дневниках и в моих блокнотах корявым, корявым почерком – налезают строчки на строчки, потому что я писал в темноте.

* * *

К песням, записанным от Петра Чусовитина.

Срок не споловинить, не скосить ни дня,
Черви, буби, вини, а для меня кресты.

("Нинка как картинка", написал Розенбаум).

Разрушение рифм

Почему рифменные формулы часто разрушаются (например, инвертируются)? Должно быть, конечно, "а кре́сти для меня". Почему они разрушаются? Потому что в языке более естественно – а для меня крести. Но в этой редакции – а для меня кресты – ещё лучше обнажён смысл. Потому что "крести (т.е. трефы) для меня" – это поэтический образ, надо ещё декодировать кресты в крестях, а здесь напрямую сказано. Он таким образом перестроил, чтобы стало яснее, а может, вообще крестовую масть так называет. За счёт инверсии (перестановки) разрушилась рифма, но рифма с его точки зрения не является структурным элементом, он её не воспринимает, не слышит. Уже тот, кто ему пел, мог не слышать, что рифма здесь нужна. Он не знает, почему стихотворение складно. Большая часть людей не воспринимает рифму, как обязательный элемент стихотворения, поэтому они часто рифменные формулы переставляют. А причина вот в чём.

Вероятность встретить прямую формулу – а для меня крести – в русском языке много выше, чем вероятность встретить формулу – а крести для меня. Ведь "для меня что-то" повторяет естественный ход мысли: сначала я, затем всё остальное.

Логарифм вероятности имеет смысл энергии. Со знаком минус. Это ещё Мандельброт заметил, тот, который ввёл фракталы. И в самом деле – если выражения

у нас висят на дереве (представь, что тяжёлые плоды висят на коротких ветвях, а лёгкие – на длинных), вроде дерева Хаффмана (Huffman), то к маловероятным словам надо будет дольше добираться и бóльшую энергию затратить на поиск.

Поэтому редко встречающиеся выражения, формулы с низкой вероятностью оказываются как бы высокоэнергетическими. (Заметь, что это не связано с реальной энергией, вроде мышечной работы по артикуляции, хотя она, в свою очередь, может влиять на частоту слова) Например, есть нечто, что попадается с вероятностью 1/1000, ты берёшь двоичный логарифм, получаешь −10, берёшь минус, получаешь энергию 10. А энергия слова, которое встречается с вероятностью 1/30, будет 5 на двоичной шкале. В два раза меньше. И поэтому люди, у которых в голове не так много энергии, все эти формулы низведут на тот уровень сложности, на котором их голова может работать. Их язык крайне низкоэнергетический, низкотемпературный. (Хочется думать, что образование повышает температуру (среднюю энергию) языка, но это не всегда верно). Поэтому для словосочетаний есть верхний предел сложности, энергии, или вероятности, как бы её ни называть, которая вообще может допускаться в народной поэзии. Всё, что в данном произведении не пролезает в эту энергетическую щель, срезается – или не проходит всё произведение целиком, затухает недалеко от источника и исчезает из наблюдаемого мира.

Энергия памяти

Вот почему подлинных произведений Пушкина, Лермонтова в свободном обращении буквально раз-два и обчёлся. Не поётся. Но зато подражания великим образцам могут расходиться вторичной волной. Мы наблюдаем тогда не прямую волну (Пушкина), а результат её дифракции на скоплении промежуточных поэтов.

Пятистопный хорей, как доказал Тарановский, югославский и американский стиховед, в русской поэзии связывается с мотивом движения, какого-то поступательного изменения. "Выхожу один я на дорогу" – это первое произведение, в котором он фигурирует. Кто написал романс на стихи Лермонтова, не совсем ясно (Булахов, К.Ю.Давыдов,...), но романс был популярен, хотя сейчас уже почти исчез. От него, по Тарановскому, идёт в русской поэзии связь пятистопного хорея с движением. Вспомни "На озёрах толстый лёд растает" –

Только нас с тобою под конвоем
На далёкий Север повезут.

Главное, однако, не в этом. А в том, что "Выхожу один я на дорогу" не поётся. Поётся как романс, но кругом людей, которые более высокоэнергетическую эту пищу могут потреблять. А вот "Ты жива ещё, моя старушка" Есенина ещё поётся, именно потому что оно гораздо проще: и чувства общезначимы (не тоска по могиле или голосам во сне), и обстоятельства ясны. (Интересно, что средние логарифмические частоты слов (относительно всей народной поэзии) у этих двух стихов одинаковы, 11.44 бита на слово – чуть выше глобального среднего, равного 11.75). И ссылка на Лермонтова есть:

Не ходи так часто на дорогу...

Отсюда уже она перешла прямо в подростковую пародию:

Ты пишешь мне, что ты сломала ногу, (*I*23)
А я пишу – купи себе костыль
И выходи почаще на дорогу,
Чтоб задавил тебя автомобиль!

Вывод: поэтическая речь обязана великим поэтам не произведениями, а образцами. Пушкин дал образцы ямбов. Лермонтов – пятистопный хорей. Некрасов – трёхстопный

анапест. Их теоремы – что песни можно писать таким размером – остались на века. А стихи перешли в ведение ценителей, учёных и студентов.

3.1. Спектры размеров

Обычный размер, например, четырёхстопный ямб получается путём удвоений:

Зима. Крестьянин торжествуя (*I*4)
На дровнях обновляет путь
Его лошадка, снег почуя
Плетётся рысью как нибудь,

аддитивная цепочка *I*22*w*2*e*2. А вот более простой вариант:

Зима. Крестьянин торжествуя (*I*4*w*)
Ведёт коня за кончик носа
Его лошадка, снег почуя
Грызёт удила вместо проса,

аддитивная цепочка *I*22*w*22. Это вариация на пушкинскую тему. Совсем другое звучание. Ты ожидаешь рифмовки первых двух строк, а рифмовка идёт перекрёстная, как у Пушкина. Почему это смешно? Вот в чём разница этих двух размеров. Во втором все четыре строки имеют женское окончание, оно не осциллирует. Обычно в 4-ямбе окончание осциллирует, женское чередуется с мужским. Тогда ясно слышно, что не должно быть рифмы. Сатира ещё, конечно, в том, что ты ожидаешь вместо носа другой рифмовки, (это метаязыковой юмор, обсуждение непечатного (ЯФП) как грамматической категории), но кроме того, тот размер звучит более выровненно, более монотонно, а в этом строки чередуются. Но это уже накладывается и в том и в другом случае вот на такую ритмическую сетку, а именно

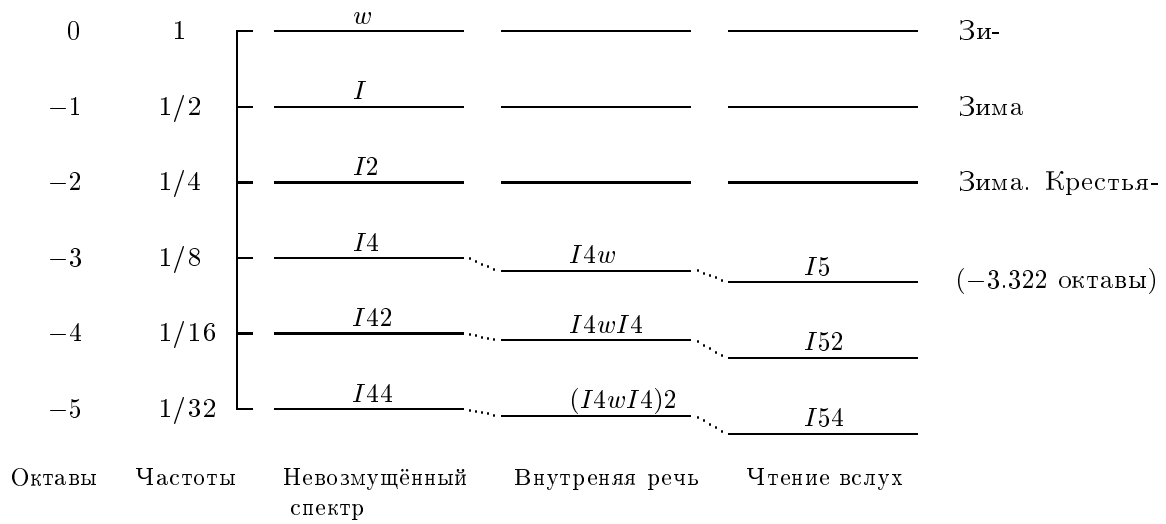
Зимá. Крестья́нин то́ржествýя

четыре ударения, значит, два удвоения. Точнее, три удвоения. Почему три? потому что ямб – это удвоение, это безударный слог плюс ударный. Это одна стопа ямба, она получается удвоением слога. После этого две стопы, то есть удвоение одной стопы

Зима. Крестьянин торжествуя

Сначала "Зи" – первый, как бы основа слова, потом "Зима", потом "Зима, крестья-" это второе удвоение, потом "Зима, крестьянин тожеству" – это уже третье удвоение: после третьего удвоения ты имеешь восемь слогов – $2^3 = 8$.

Значит, у стиха, как он записан на бумаге, такой спектр частот. Возьмем за единицу измерения частоту, с которой следуют слоги. Раз слоги идут с частотой 1, то ямб уже идёт с частотой 1/2, то есть 1/2 стопы на слог. В обратных слогах теперь надо мерить, слог – это как бы герц. Частота полустишия – это четверть обратного слога, частота самой строки это 1/8 или 1/9 обратного слога. Всё медленней. Ну естественно, строка – это период, период больше, частота меньше. Двустишие имеет уже частоту 1/17 обратного слога. Период увеличивается, а частота уменьшается. Две строки приходятся на 17 слогов, строфа – на 34 слога.



Теперь послушаем, как этот спектр меняется при чтении. Если прочесть не задерживаясь, то уложишься в 10 секунд. А здесь 20 стоп (пятая стопа стоит в конце строки – это "бум" в паузе). Значит, получается такой спектр частот: 4 гц – слог; ямб (стопа) идёт с частотой 2 гц. Полустишие выпадает из цепочки – оно уже не делит длительность строки пополам. (Поэтому, наверное, оно и не слышно в $I4$. У Томашевского есть другое объяснение, на основе частот ударений в строке). Частота строки теперь 2/5 гц (на бумаге была 1/2 или 4/9 гц); двустишия – 1/5 герца, строфы – 1/10 гц.

Теперь посмотри на безударный слог. Он то звучит на конце, то исчезает. Он как бы зарубка такая, что вот на этой частоте строки соединяются рифмами.

Теперь мы идём обратно от спектра частот. Вот мы наблюдаем такой частотный спектр. Это необычный спектр в смысле анализа Фурье, потому что обычный спектр состоит из основной частоты и её всевозможных целых кратных – обертонов. А спектр частот метрического стиха экспоненциален: частоты 1, 1/2, 1/4, они убывают в геометрической прогрессии, вместо того, чтобы возрастать в арифметической. Но важно то, что каждая из этих частот в спектре обладает своей индивидуальностью, с ней связан тот или другой структурный элемент. И все разные. На частоте 1 у нас идут слоги, на частоте в 1/2 у нас идёт ямб, в котором осцилируют ударные и безударные слоги. Нечётные слоги должны быть безударны, чётные могут быть ударны. Это статистическая закономерность – иногда ударения попадают на нечётный слог, (по Колмогорову и Прохорову, в "Борисе Годунове" в 1/6 строк есть ударения на нечетных слогах),

А на волна́х кача́лся бу́й	(4,6,8)
К нему́ подплы́л како́й-то дя́дя	(2,4,6,8)
Все́ с бе́рега на это гля́дя	(1,2,6,8)
Крича́ли: "Дя́дя, не балу́й!"	(2,4,8)

Самый важный элемент любого стиха – его фундаментальная область. (Это слово означает область, которой можно замостить всё рассматриваемое множество, если сдвигать, отражать и растягивать её с помощью какой-либо группы преобразований.) Обычный размер ф.о. – две строки. Всё стихотворение получается пристраиванием друг к другу фундаментальных областей.

Следующий важный элемент – это строфа, то есть полностью зарифмованный фрагмент, состоящий из целого числа копий ф.о. Ф.о. – это не всегда полстрофы. Например, Гоп со смыком не делится на равные полустрофы.

Обычно строфа – это последний структурный элемент, на котором экспоненциальный рост объёма или экспоненциальный спад частот заканчиваются. Строфы повторяются уже в арифметической прогрессии. Но иногда бывает, что над строфой ещё есть удвоения.

Следующий структурный уровень – это уже музыка. Помнишь "Баксанскую"? Второй куплет поётся чуть-чуть на другой мотив. И тогда возникает ещё один уровень. У сонета ещё более сложная структура. Для народной песни почти немыслима охватная рифмовка, потому что она требует отражения. В народной песне или смежная рифмовка или перекрёстная рифмовка, которая фактически является удвоением смежной. Гляди:

А самолёт летит $(I3I2w^2)$
Мотор работает
В кабине поп сидит
Картошку лопает

Здесь смежная рифмовка, но поскольку строка такая длинная, мы (интуитивно) стараемся её проанализировать, разложить на пару строк. "А самолёт летит, мотор работает" – одна строка в "Семёновне" (старый размер частушек). Мы воспринимаем "летит" и "сидит" как рифму, хотя в "Семёновне" не обязательна рифма в этой позиции:

А письмецо пришло, конвертик синенький
Что от ранения помер миленький

Дж. Ты хотел сказать, что Гоп со смыком основан на законе Лотмана.

Др. Закон Лотмана – в третьем структурном элементе нарушается закомерность. В Гоп со смыком происходит бифуркация в третьей строке – она распадается на две. Это по Гегелю: тезис, антитезис и синтез. А вот пример, где синтез отсутствует, есть только тезис и антитезис:

Ну, сказала донья Анка
Благородный дон Гомец
Раз пошла такая пьянка
Режь последний огурец

Обозначения размеров (продолжение).

Я в прошлый раз стал рассказывать про типичные образцы чередования ударных и безударных гласных. После размера это самый важный признак стихотворного метра. В моих обозначениях это второй элемент: строчные буквы, штрихи, знаки равества относятся к чередованиям. Вот уже был пример:

Какой-то маленький вассал $(I4=)$
Подвалы замка обошёл
И крошки хлеба не нашёл
На дверях замка написал

Стандартное чередование – четырёхстопный ямб с чередованием женского и мужского окончания. В моих обозначениях это $I4$, без дополнительных значков. (Можно было бы его обозначить $I4'$, но лучше основное состояние обозначать наименьшим количеством знаков). Здесь же нестандартное – чередования нет вовсе, все строки равны целому числу стоп, поэтому обозначено $I4=$. А вот чередование, противоположное стандарт-

ному – сначала мужское окончание, а потом женское, то есть первая строка кончается на ударный слог, а вторая на безударный:

На память другу давних лет (*I*4′)
И собутыльнику гражданки
Дарю Серёге свой портрет
Чтоб помнил он про наши пьянки

Слышишь разницу в ритме? Это я обозначаю *I*4′.

Ещё бывает ямб с чередованием дактилического окончания с мужским. У Пастернака:

Оно покрыло яркой охрою
Соседний лес, дома посёлка,
Мою постель, подушку мокрую
И край стены за книжной полкой.

В моих обозначениях это *I*4″. Два штриха означают удвоенную амплитуду осцилляции, то есть один штрих – это функция, которая осциллирует между чётной и нечётной строкой с амплитудой в один слог, а два штриха – это удвоенная функция.

Но есть функции, которые осциллируют, например, таким образом, что две строки повторяются, а потом две следующие укорачиваются. Если срезается (или добавляется) один безударный слог, я ставлю двоеточие ("Девки бляди", *H*4 :) Вот другой пример:

На бугре Маша сидела (*H*42*H*32)
И под юбочку глядела:
Никому не дам!
Никому не дам!

Что здесь? Четырёхстопный хорей, полный, два раза, а потом трёхстопный хорей два раза. У меня специального обозначения для этого нет. Я это обозначу *H*42*H*32. То есть, две строки четырёхстопного хорея и две строки трёхстопного. Получается длинно, но таких развёрнутых обозначений в некоторых размерах не удаётся избежать. Ну, а стандартный частушечный размер – это как раз *H*4. То есть, полных четыре стопы хорея в первой строке и четыре стопы хорея с мужским окончанием, то есть с укороченным окончанием во второй строке. Он и во многих других песнях попадается:

Турки думали, гадали, (*H*4)
Догадаться не могли,
Собралися всем шалманом,
К шаху с жалобой пошли.

Другой частушечный размер отличается от него безударным слогом в конце ф.о. (дактилическое окончание):

По деревне мы пройдём, (*H*4*H*3)
Где-то кто-то охает:
Две старухи за углом
Старика мудохают

Это второй стандартный размер. Есть ещё несколько частушечных размеров:

Сидит милый на крыльце (*H*4*e*)
С выраженьем на лице
Выражает то крыльцо
Чем садятся на крыльцо

Это *H*4*e*. Поскольку *e*, то есть он на один слог укорочен, я не пишу здесь =. Эта буква, *e* – она уже обозначает, что все строки одинаковые. Но нужна аккуратность в применении этих обозначений, потому что *A*2*w*, то есть двухстопный анапест с безударным слогом, относится к северянинскому размеру

Мы бежали с тобою зеленеющим маем
Когда тундра одела свой зелёный наряд

Точным обозначением было бы здесь *A*2*w*2: группа *A*2*w*,

Мы бежали с тобою

удвоена, и поскольку нет дополнительных знаков, подразумевается нормальное чередование – безударное окончание, затем ударное. Без безударного слога было бы как в песне

Над сибирской тайгой завывают бураны (*A*22)
Край сибирских снегов, непробудная мгла

Это 2,2-стопный анапест со стандартным чередованием, но это не двустопный анапест, и не 4-стопный. Разница в чём? Здесь подразумевается пауза, цезура. В варианте, который у меня есть, конец идёт в другом размере:

А наутро ты встанешь и откроешь газету, (*A*2*w*2)
А на первой странице золотые слова

У Наташи Ратнер она и начинается так же:

Красноярское небо всё в багровых закатах

то есть, опять двухстопный анапест с безударным слогом. Здесь происходит растяжение строки за счет безударного слога, поэтому она так красиво звучит. Вот ещё один типичный песенный размер.

Дж. Это характерно для русского стихосложения?

Др. Нет, анапест вообще довольно редок в классической поэзии. В песнях он чаще, особенно *A*3, после Некрасова "Что ты жадно глядишь на дорогу" – по её образцу написаны "Есть по Чуйскому тракту дорога", "Зарастут ваши пизды бурьяном", "Приходи ты на бан" Вайскопфа, и многое другое. Всего трехсложными размерами – анапестом, амфибрахием

Раскинулось поле по модулю пять, (*B*4*B*3)
Вдали интегралы стояли,

дактилем

Мне не забыть той долины, (*D*3)
Маленький тур из камней,

написана одна треть всех песен, другая треть ямбом и ещё одна треть – хореем.

Итак, зачем же нужны песни? Песни, ритмическая поэзия и ритмичная музыка нужны как посильные математические задачи. Поэтому сложность песен зависит от круга людей (вкусы инженеров 1950х и инженеров 1990х отличаются сильнее, чем вкусы уголовников и студентов из одного поколения) и потому социальное, после метрич-

еского, является одним из важнейших измерений народной поэзии.

Анализ ритма – это развлечение, которое тем интереснее, чем меньше мы его ощущаем как работу ума. Оно доступно всем, но особенно притягательно для тех, у кого есть комбинаторная жилка, кто любит "задачки". Удовольствие, которое мы испытываем, отождествляя ритм с образцом (разлагая в сумму колебаний, находя аддитивную цепочку, вспоминая похожий стих,...) возникает из-за ощущения разумности окружающего мира.

4. Эротическая поэзия

Об эротических сказках и частушках.

Дж. Я думаю так. Вот дети говорят какашки, туалетики, и это очень надоедает. Вот сидят за столом и скажут только друг другу пук и смеются, знают, что подразумевается.

Это переходный период – от детства к юности, когда ты осознаешь как ты функционируешь. Поэтому смешно то, что нам не смешно. Ростик полетел на луну, а на луне какашки посыпались, но он не знает слов говно, пердеть. И смеются таким заразительным смехом, скажешь, ну Филя, ну прекрати.

Вот и сказки эти в деревне были – как кто-то цыгану в рот нассал. Я хочу сказать, что это не здоровая мудрость, это детство, котороё русский народ так и не пережил.

Всё равно человек обыгрывает свои естественные процессы, сексуалитеты и др., но это уже более высокая ступень, и там, поскольку это стоит в другом контексте, воздействует ещё сильнее. А здесь нельзя даже о эротическом говорить, просто вот что такое человек, что ему свойственно.

Эротическое – это анализ с более высокой точки зрения функционирования человека и отношений между собой и с самим собой, со своим телом, в этом плане песня Магарика "Раз полоску Манька жала" еще идёт, на последней грани. Ещё и манера исполнения, она снимает это. Конечно, Магарик это не только порнография, но и этнография. Конечно, он поёт немного отстраняясь. Тебе нельзя спуститься ниже некоторой грани. Потому что в сказках она опущена.

Др. Ну а как, если народ рассказывает, то они есть. Это не наши личные предметы и увлечения. Это очень интересно в том плане, каково знание самого народа о себе.

Дж. В частушках оно всё же выше. Конечно, это сказки Афанасьева 1872 года. Они изданы в Женеве анонимным автором. А вот про нынешние еще неизвестно, как они отражают эротику. Теперь они называются анекдоты, они короче стали.

Др. Тебе, значит, повезло в том плане, что ты возможно попала в тот же район, и я бы на твоём месте зарегистрировал, что ты эти сказки в своём детстве слышала. А я эти сказки не опознаю, они для меня только сказки Афанасьева.

Дж. Тебе, конечно, это приятно, что я их слышала, а мне неприятно. Неприятно, что я своё детство провела в такой среде и всегда чувствую своё запоздалое развитие.

У меня на 20 лет сдвиг, то, что я сегодня знаю, мне надо бы знать 20 лет назад.

Др. Конечно, лучше бы детство провести в Швейцарии, или в Калифорнии, и учиться где-нибудь в Сорбонне. Ну что поделаешь, жизнь дала вот такой опыт. Но ведь это счастье, что есть свой отличный опыт. я вот не был в Мордовии и для меня этот опыт, ну вот эти сказки просто литературный текст, потрясающе! я ещё не встречал человека, который бы мне сказал, что он эти сказки слышал.

Дж. Я всё равно их не понимала, и эротику народную я не понимала – я в поездах ездила, никто тебя не насилует, просто с тобой заигрывают, я не понимала этого заигрывания. Мне прямо говорят – пойдем туда на полати, полюбим друг друга, я думала, что это смех, что это остроты. Только теперь понимаю, что это называется здоровые народные забавы, ну даже не сексуализм, а забавы. Я этого не понимала.

Я ни тому не научилась, ни этому не научилась. Я попала между нормальной эротикой образованных людей и нормальной забавой простого человека. И во всём так.

Др. Вот мы поэтому и идём по какому-то промежуточному пути. Поэтому я и думаю перед тем как мне один шаг сделать – например, купить такой компьютер или такой – к какой компании тогда будешь принадлежать. Нам приходится это вычислять, а другие люди делают это не задумываясь – что надо учиться в такой-то школе, университете,

что надо водиться с такими людьми. например, ты говорила, что у вас на факультете была еврейская компания, но они тебя не брали. Ты не чувствовала их полностью своими. Их отношения были построены на более тонком ощущении друг друга.

Дж. Про рассказ Бориса об эротике в тюрьме.

Когда человек попадает в тюрьму, на первое место выходят опять базовые потребности, то есть государство переделывает его опять в дикаря, почему даже нацисты юношей не сажали, потому что он тогда будет потерян для общества, а так еще остаётся надежда. И во-вторых он вращается с людьми. Значит надо сказать, что это интересно, но как изучение самого себя. Когда человек отдаёт себе отчёт, ну как в Лолите Набокова, почему он это сделал, тогда он становится свободным.

Др. Мою работу я воспринимаю, как лингвистику – наблюдаются такие словосочетания, они передаются от человека к человеку, вызывают какие-то эмоции, и живут долго-долго. Ты видишь, что твои сказки, например, по крайней мере мы видим два наблюдения через полтораста лет. Значит 150 лет, происходят катастрофы, рушится крепостное право, происходят революции и войны, всё что угодно, а вот это какое-то словосочетание – тысяча слов, две тысячи слов – оно живёт примерно в той же форме. Оно немножко меняется в языке, но оно попрежнему выражает тот же самый смысл, вот это удивительно, как оно остаётся.

Дж. Я тебе скажу, оно остаётся и навсегда может быть даже останется, но что оно передаёт вот этот какой-то непонятный смысл, это потому что общество в открытую этого не обсуждает. Вот немецкое общество в открытую обсуждает сексуальность, всё называется своими словами.

Др. Правильно, следовательно нет основы для искусства, такого вот народного искусства. Посколько всё что надо, выражается. Я не совсем правильно сказал – эти вот сказки и эти вот песни они и заменяют немецкие журналы. В них потому что обсуждается на доступном уровне то же самое, а в Германии уже нет почвы для такого народного творчества, как в России, потому что оно всё перешло в ведение специалистов, журналистов, которые пишут на эти темы, врачей.

Дж. Нет, общество само разговаривает.

Др. Само разговаривает? кто разговаривает – специалисты, которые сделали это своим делом. Но в России многое и другое не развито. Ну медицина то же самое, многие люди предпочитают лечиться сами. Здесь есть и такая медицина и такая, и китайская, и японская и каждый человек выбирает себе, что хочет. А в России сам человек думает, как ему оставаться здоровым. Здесь гораздо больше специализации – там нормально самому ремонтировать квартиры... набивать тексты... а мы по-прежнему остаёмся частицами того мира, несём его в себе физически, хотя живём уже в другом месте. Конечно, мы уж очень много делаем какой-то основной грубой работы сами.

Так что стихотворная сатира (в том числе эротика), и вообще народная поэзия – это замена свободу слова. (Об этом, кстати, и на стенках пишут).

Дж. Ну, если анализировать общество, то и в Америке много людей, которые в своём развитии не вышли на интеллектуальный уровень, они не читают, что для них пишется, не смотрят передач, а смотрят, не понимают, о чём в них говорится и наверняка им такие сказки понятней, чем какой-то интеллектуальный анализ своего тела или своих отношений с другими людьми. Но тогда тебе надо указать, что́ эти сказки несут, кроме этнографической или лингвистической ценности.

Др. Это зависит от того как настроить себя. Когда я жил с бичами в Бич-холле, мне было интересно то, над чем они смеются, те же частушки. Вообще ведь интересно, что именно кажется людям смешным, какова структура смешного.

4.1. Комментарии к песням

"Пров Фомич". Юмор этой песни и её концовка основаны на том, что все непристойности в ней физические (явные и изредка скрытые), но в конце-то стоит непристойность речевая, она его наебала, то есть обманула. Если восстановить ситуацию, то когда она увидела Прова Фомича, вспыхнули все те противоречивые чувства, которыми она мучилась в течении этих двух недель, пока не написала: что же он не едет, надо ли писать, а может быть подождать, пока сам придёт, а как вообще быть? Всё! и что он довёл её до того, что она вынуждена писать, вставлять нелепые угрозы! что конечно она сделала вид, что Пров Фомич ей чем-то не угодил. И что она его из-за этого отвергла. В этот момент. Как дальше сложатся их отношения, неясно. (У Флегона есть ещё два эпизода, в устной речи они не наблюдаются).

Эта песня – кристально чистый образец народной эротики. Это вообще-то стихотворение "Баркова". Но то стихотворение написано хореем. Стихотворение псевдо-Баркова, конечно, сам Барков ничего такого не писал. Барков хуже писал. Барков жил в XVIII-ом веке. Понятия об эротике были тогда другие. То, что казалось смешным тогда, сейчас воспринимается как-то плоско и нелепо. А это написано в конце XIX-го века. Барков был поэтом классицизма. У него все эти хуи вплетены в окружение всяких фавнов, муз, апполонов и всего такого. И поэтому воспринимается на современный лад ещё более – не смешно, а как-то глупо – интересно в своём роде, но не так, что хочется петь. К тому же размеры были ещё не разработаны, стих тяжеловесный.

А это написано псевдо-Барковым. Ну, мою гипотезу ты знаешь, что псевдо-Барков – это Алексей Константинович Толстой, но стихи идут как стихи Баркова, все знают их под этим именем. Образец звучал примерно так:

Пров Фомич был малый видный (*H*4 :)
Средних лет, весьма солидный,
Был начитан и речист
Только на хуй был нечист

Это похоже немного на Пушкина – "Сказка о царе Салтане"

В синем море волны плещут (*H*4 :)
В синем небе звёзды блещут
Туча по небу идёт
Бочка по морю плывёт

А песня поётся ямбом – к каждой строчке приставлен лишний слог:

А Пров Фомич был малый видный (*I*4 :)
Он средних лет, весьма солидный
Он был начитан и речист (1с 2р)
Лишь только на хуй был нечист

В общем, так складней немного звучит, переделанное – он не для пения писал. А может быть, просто был другой какой-то мотивчик, на который её сперва положили. И конечно, эту песню знает почти каждый. По свидетельству Вовика Сазонова, они в военных лагерях маршировали под хореический вариант.

Я "Прова Фомича" узнал от Оли Сокольской и её друзей в 1975. А позже слышал от Лёши Артемьева в 1976.

"Жил да был один купец". В "Прове Фомиче" сконцентрирована народная эротика. В этой – скорее социальная сатира. Почему она смешная? потому что осмеивает нравы семьи, которые так сильно расходятся с общепринятыми, с провозглашаемыми

нравами. В чём дело-то? внешность семьи очень респектабельная – впомни зачин:

Жил да был один купец в городе столичном (*Н4Н3*)
Торговал он торговал, торговал прилично

Не зарываясь в небеса, никого не обманывая... торговал хорошо:

Как-то с выручкой большой возвращался с рынка
Поделиться новостёй захотелось с жинкой
Говорил о том о сём, мол, дела неплохи

и тут вот всё начинает ехать под откос, когда он обнаруживает, что сын занимается онанизмом у него в кабинете. Он ему советует пойти в бардак, и всё закручивается – всё дальше и дальше – раскрываются нравы этой семьи – это великолепно! Именно, высмеивают ханжество. Он ведь тоже как добропорядочный гражданин говорит. С его точки зрения онанизм – занятие менее достойное, чем просто продажная любовь. Девчонка говорит, что у тебя больше чем у папки, а он отвечает, что мне уже давно про это мамка говорила.

"Не хочу я прачкой". Начинается именно так:

Не хочу я прачкой, нахуй руки пачкать (*Н3 =*)
Соберу монатки и пойду на блядки
Четыре татарина, четыре татарина
Четыре татарина и один армян

А в конце –

А наутро парень, парень симпатичный
Заболел болезнью самой неприличной

и завершается:

Что пошла за жизня, что за беспорядки
Собирай монатки и пошли на блядки
Четыре татарина, четыре татарина
Четыре татарина и один армян

Эту песню я слышал первый раз от подростков, когда мы с Анькой Бурштейн кочевали по Подмосковью, и свою палатку поставили недалеко от них. Подростки были полуеревенские. Её знает также Петя Шлепаков. Мотив как у Оли Сокольской:

Девушка Маруся, ласковые губки
Носит макси-майку вместо мини-юбки.
Кому это надо, никому не надо,
Кому это нужно, никому не нужно.

Она попроще, игры такой в ней нет – для мальчишек. И этот припев, как-то он отдаёт шовинизмом. (Та же компания, кстати, упомянута в "Приходи ты на бан" Вайскопфа). А назначение у всех одно – курс жизненных знаний в стихах (на Западе етому в школах учат) – ср. "Одевшись раз":

И вот, друзья, я заболел
От этих самых, от блядских дел
И вот друзья, совет вам дам –
Не посещайте вы отель ебучих дам.

4.2. Эротика и мораль

Дж. Почему русский народ создаёт такие эротические песни? Я говорю, что это протест против казённой морали, которую ему навязывают, а он знает, что правда жизни, норма жизни совсем другая, протест он выражает в песнях.

Др. Нет, дело не совсем так обстоит, конечно. Русский народ сам создаёт и свою казённую мораль и свои эротические песни. Ни одно не является протестом против другого, русский народ сам себя подавляет. Двоемыслие, как и двуязычие – это неотъемлемое свойство русского народа. Он, с одной стороны, ориентирован на самые высокие моральные образцы: например, женская верность – один из краеугольных камней всей народной поэзии. Половина её написана о том, как эта верность должна быть женщине присуща. Но с другой стороны, этот же народ совершенно не требует такого поведения от мужчины. С одной стороны, этот народ создаёт такие высокодуховные произведения, а с другой он же создаёт такие крайне эротические произведения, это именно вот раздвоение личности, разные отклонения от психической нормы. Наряду со сверхценными идеями, о которых я раньше уже говорил, это одна из характерных черт русского народа.

Он, например, восславляет империю, с другой стороны, каждый отдельный человек не доверяет правительству и проклинает правительство, считает, что правительство его обманывает. Но с третьей стороны, каждый такой же человек, попадая в правительство начинает вести себя как принято, как подобает вельможе. Вся структура общества и морали крайне противоречива.

Дж. Но подожди, песня о купце – это народная песня?

Др. Это очень редкая современная народная песня. Я никогда её больше не наблюдал. Есть шанс, что моё наблюдение довольно недалеко от авторства (запев напоминает сказку "Аленький цветочек"). Это песня интеллектуаллов, но я даже в интеллектуальном кругу её ни разу больше не наблюдал.

Дж. Это протест или усмешка?

Др. Нет, это конечно сатира, сатира на благополучную семью, в которой под завесой благополучия скрывается такая разнузданная сексуальность. Свойственно это русскому народу? Я думаю – нет.

Дж. Возьмём другую песню – про Прова Фомича.

Др. Ну, эта песня описывает скорее типичное, да, есть такие люди. То, что Пров Фомич – дворянин, это конечно, важно, но не это в центре. Нет, не сатира на Распутина. Эта песня раньше. Социальная принадлежность ни в каком плане не высмеивается, он – барин, у него есть лакеи, возница, всё как надо, возница его везёт, но в центре – его взаимоотношения с подругой. У него было много подруг. Сейчас одна подруга. Но она потому и обижается. Дамы действительно проговорили хором, что он не одну отмахал, но непонятно, сейчас это или в прошлом.

Дж. Ну хорошо, вот другие народы – Америки, Германии, Греции – у них бывают такие песни?

Др. У таких произведений есть свой рынок в этих странах, есть порнографические журналы, фильмы – им не нужно распространяться по устному каналу. Устно распространяется то, что не может публиковаться. Свой самиздат, или свой канал телевидения, можно так считать, который идёт просто всегда своим путём.

Сколько веков они существуют? Из глубины веков. У Кирши Данилова они есть. Это середина XVIII-го века. Тогда не было ни телевизора, ни самиздата. У других народов они тоже есть. Мы просто не знаем. Не копаем так глубоко.

Открой Киршу Данилова, там есть немного, но четыре-пять таких произведений, которые состоят в основном из точек. Так Пушкин тоже оттуда брал? Пушкин тоже

черпал вдохновение у Кирши Данилова или из произведений Баркова – настоящего Баркова. Народные песни записывал (Киреевский и Языков у него ведь идею позаимствовали). Да и эмоционален был сверх всякой меры – вспомни

Когда ж вновь сядем в четвером
С вином, б< - - - - - - - > и чубуками?

Ну прямо как мальчик, который поёт во сне в пионерлагере (слышал в 1966):

Хотим мы жизнь блатную,
Вина, блядей и джаза!

Дж. Но русская сексуальность является такой же высокой как у Пушкина? Нет же?

Др. А сексуальность вообще не свойство народа, это свойство отдельного человека. Народ может её подавлять или поощрять, превращать меньшинство в изгоев или сохранять в числе порядочных граждан. В Америке на вечеринках молодёжи гости могут на время уходить, потом возвращаться. И это прилично. Мои друзья или бы не ушли, или не вернулись. Социальное и интимное у нас не сочетаются.

Во времена Пушкина сексуальность, наверное, подавлялась так же, как и после него, и тоже требовала разрядки, слов, заменяющих действия. А ещё ему было интересно обо всём первому написать, настроить русский язык на эту волну (результаты Баркова уже, конечно, казались дубовыми из-за нецензурности и устаревшей техники).

Дж. Но считается, скажем, что у негров выше сексуальность?

Др. Ну, физические данные лучше сами по себе у негров – в баскетбол играют лучше негры и бегают лучше негры.

Дж. Может быть открытость, расторможенность?

Др. Эмоциональность выше. У людей более близких к природе, не вышколенных поколениями в духе подчинения правилам каким-то, в духе строго следования законам, изучения теорий абстрактных – естественно, что у них эмоциональность выше, любая эмоциональность.

5. Песни о наркотиках

Плановой.

Дж. Он (Чусовитин) сперва говорил – не знаю, вспомню ли, он не был сам уверен, что сможет.

Др. Ну тут конечно детская песенка прошлого века слышится (есть у Чернова) –

Ах, попалась птичка, стой
Не уйдёшь из сети
Не расстанемся с тобой
Ни за что на свете

в песне "Плановой"

Что ты сделал, плановой
Попал ты к чёрту в сети
Чёрт рассчитается с тобой
На том загробном свете.

Этот куплет взят прямо из той песни.

Вообще положительные песни о наркотиках тяготеют к южным, азиатским странам, где и план (марихуана) и опиум давно освоены обществом и вошли в круговорот повседневного существования:

Придёт весна, настанет лето,
Друзья поедут за планом в Маштаган

Призывники-осетины в 1981, судя по их песням вообще не мыслили свою жизнь без плана:

В любом укромном месте
Пьём водку с планом вместе,
Хотя у нас в кармане ни гроша,

у них даже "солнце гаснет словно косячок" , т.е. самокрутка с планом (вместо "уголёк", как поют все остальные).

В Средней Азии на базарах насвай (смесь из трав, которую закладывают за губу для мимолётного кайфа) продаётся открыто, и считается видом табака, только менее вредным – люди переходят на него к старости, бросая курить. В европейских же странах наркотики быстро разрушают личность, потому что нет традиции сосуществования с ними, как с табаком или спиртным (вспомни, как легко спиваются северные народы). "Есть в Ташкенте речушка Салара", например, призывает в одном из вариантов

Забивай поскорей папиросы
Чтоб кружилась слегка голова.

Сравни эту лёгкость, этот беззаботный кайф с ощущением надвигающегося крушения у Дружининой – городская жизнь, как она видится из деревни:

Кокаином, серебрянной пылью
Все дороги мои замело

(понятие настолько чуждое, что она пишет "Как аином"), или с "Гимном американских журналистов", который мы все пели в 60х:

Героин и вино нас погубили
Никогда никого мы не любили.

Даже в самых положительных московских наблюдениях есть какой-то зловещий оттенок:

Идёт скелет, идёт другой,
Кости пахнут анашой,
Постой, скелетик, не спеши,
Дай кусочек анаши

и наоборот:

Не надо плана из Тегерана
А есть хороший план из Дагестана
Ой анаша, ой анаша
Ах, до чего ж ты хороша.

Выходит, на север и запад от Кавказа наркотики гибель, а к югу и востоку – кайф. А что же Кавказ? Здесь картина явно усложнена перехлёстом влияний:

Мама – эту клятву тебе я даю
Мама – больше плана я в рот не возьму

Теперь начёт хиппи. Эта компания тоже живёт повседневной подкачкой наркотиков, но только сильнодействующих. Хиппи – иностранцы в своей стране, западники и "восточники" одновременно:

От Фрунзе до Оша дорога хороша,
И справа и слева растёт анаша.
От Оша до Хорога хуёвая дорога,
И кроме анаши ничего для души

(Вовик Сазонов, 1986). Это люди, стоящие на краю общества, и глядящие за его пределы:

Скоро будут здесь торчки заграничные
Привезут они нам грызла отличные
Но не стоит обращаться к врачу.
– Героина я хочу!

Выходит, что и поэзия хиппи подтверждает это правило; хиппи хорошо знают, что наркотики разрушительны, но при этом не могут отказаться от них, оставаясь самими собой.

Приложение 1. Обозначения размеров.

Символ	Значение	Частое слово	Контекст	Пример
A	анапест	*никогда́*	*A*2	Словно малый ребёнок Я за сказкой пошёл
B	амфибрахий	*ребя́та*	*B*3	Цилиндром на солнце сверкая Одев самый модный сюртук
C	2-3сложник		*C*3*e*	В притоне много вина, Там пьют бокалы до дна
D	дактиль	*де́вушка*	*D*3	Ветер тихонько колышет, Гнёт барбарисовый куст
H	хорей	*это*	*H*5	Снова вы увидите, как летом На лугах фиалки расцветут
I	ямб	*меня́*	*I*2	Я встретил розу Она цвела
			*I*4	Машина пламенем объята Кабину лижут языки
w	безударный слог		*A*3*w*	Здравствуй, милая мама Я тебя не ругаю
e	без последнего слога		*H*4*e*	На развилке трёх дорог Стоит терем-теремок
′	ударное окончание, затем безударное		*I*4′	Звени, бубенчик мой, звени, Гитара, пой шута напевы
″	два безударных слога в конце, затем ударный (и наоборот)		*I*4″	Ещё вчера в глаза глядел, А нынче всё косится в сторону
=	равносложные строки		*A*2 =	Ярко светит луна С ереванских небес
..	переменное число стоп		*I*4..18	С деревьев листья облетают, *ёксель-моксель,* Пришла угрюмая пора
2,3,4...	удвоить (утроить,...), начиная с заглавной буквы		*H*32	Ваше благородие, госпожа наука Мы с тобой не сладили, вот какая штука
>	удлинённая (третья) строка			

Приложение 2. Информативность гласных в стихе

1. Ударения и словораздельы.

В этом приложении подсчитываются числа сочетаний ударений и словоразделов при различных метрических ограничениях. Постановка задачи возникла у меня при обдумывании работ А.Н.Колмогорова по теории информации [К], а также статьи Колмогорова и Прохорова [КП].

Десять гласных, которые могут выбираться независимо в каждой позиции метрической схемы, дают разнообразие в $\log_2 10 = 3.322$ бита на слог. Информация, вносимая словоразделами, подсчитывается так: поскольку словораздел может стоять (или не стоять) между любыми двумя слогами, число возможностей равно 2^{n-1}, где n – число слогов. В комбинаторную информацию

$$\log_2 2^{n-1} = n - 1$$

каждый слог вносит один бит. Ударения, не подчинённые никаким ограничениям, также вносят один бит на слог (ударение может стоять или не стоять на каждом из слогов).

Подсчёт числа комбинаций словоразделов и ударений удобно провести в несколько этапов, увеличивая число ограничений, которым должен подчиняться языковой материал:

1. Ударения расположены произвольно
2. Ударения стоят на всех метрически сильных слогах, и только на них.
3. Ударения стоят только на метрически сильных слогах; безударность допускается.

А. Безударные слова могут иметь любую длину.

Б. Безударные слова имеют не более одного слога.

Покажем, как найти число s_n сочетаний ударений и словоразделов в n-сложной строке в случае 1А (произвольно стоящие ударения, безударные слова любой длины).

Примем, что $s_0 = 1$. Ударение в k-сложном слове может попадать на одну из k гласных, или отсутствовать – всего $k+1$ возможностей. Помещая первый словораздел за k-м слогом, $k = 1, 2, \ldots, n$, мы получим уравнение

$$s_n = 2s_{n-1} + 3s_{n-2} + \cdots + (n+1)s_0, \quad n \geq 1.$$

Следовательно, степенной ряд $s(X) = \sum_{n=0}^{\infty} s_n X^n$ удовлетворяет соотношению

$$s = (2X + 3X^2 + \cdots)s + 1 = \left(\frac{1}{(1-X)^2} - 1\right) s - 1,$$

откуда

$$s = \frac{1}{2 - \frac{1}{(1-X)^2}} = \frac{1 - X^2}{1 - 4X + 2X^2}.$$

Разложение s на простейшие дроби имеет вид

$$s(X) = \frac{\beta}{1 - \alpha X} + \frac{\bar{\beta}}{1 - \bar{\alpha} X}, \qquad (*)$$

где $\alpha = 2 + \sqrt{2}$, $\bar{\alpha} = 2 - \sqrt{2}$, черта относится к смене знака при $\sqrt{2}$, и

$$\beta = \lim_{X \to \alpha^{-1}} (1 - \alpha X) s(X) = \frac{(1 - \alpha^{-1})^2}{1 - \bar{\alpha}\alpha^{-1}} = \frac{1 + \sqrt{2}}{4}.$$

В силу (*), $s_n = \beta\alpha^n + \bar{\beta}\bar{\alpha}^n$. Поскольку $|\bar{\alpha}| = |2 - \sqrt{2}| < 1$, для больших значений n число сочетаний ударений и словоразделов в случае 1A можно вычислять по формуле

$$s_n \approx \frac{1+\sqrt{2}}{4}\alpha^n$$

и комбинаторная информация, содержащаяся в выборе одного из таких сочетаний, равна

$$\log_2 s_n \approx 1.77155n - 0.72845\, bit \qquad (1A)$$

что примерно на 0.27 бита на слог меньше, чем в случае, когда ударения и словоразделы независимы.

2. Двоичные и произвольные деревья.

Ассоциации слогов в иерархические (просодические или синтаксические) структуры могут быть изображены корневыми деревьями; в зависимости от допустимого числа подчинённых объектов (валентности) мы будем различать двоичные (с ветвлением на две стороны в каждом внутреннем узле) и произвольные деревья.

Числа двоичных деревьев с n листами.

Пусть b_n – число двоичных деревьев с n листами (висячими вершинами). Степенной ряд

$$b(X) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n X^n$$

удовлетворяет уравнению

$$b = X + b^2$$

(смысл уравнения: дерево (b) – это или корень (X), или два соединенных поддерева (b^2)), откуда

$$b(X) = \frac{1 - \sqrt{1-4X}}{2}.$$

Согласно формуле бинома, применённой к $(1-4X)^{\frac{1}{2}}$,

$$b_n = \frac{1}{n}\binom{2n-2}{n-1} = \frac{(2n-2)!}{(n-1)!n!};$$

что по формуле Стирлинга можно приближённо представить как

$$b_n \approx \frac{2^{2n-\frac{3}{2}}}{n\sqrt{2\pi(n-1)}}$$

так что каждый лист двоичного дерева вносит примерно два бита информации. Нетрудно сосчитать, что $b_1 = b_2 = 1$, $b_3 = 2$, $b_4 = 5$, $b_5 = 14$ и $b_6 = 42$.

Числа произвольных деревьев с n листами.

Производящая функция для числа произвольных деревьев с n листами, с ветвлением на две и более альтернатив в каждом внутреннем узле,

$$t(X) = \sum_{1}^{\infty} t_n X^n,$$

удовлетворяет уравнению

$$t = X + t^2 + t^3 + t^4 + \dots$$

Смысл этого уравнения: дерево ($t(X)$) – это или корень "без ничего" (X), или соединение двух ($t(X)^2$), трёх, четырёх,... деревьев. Решением уравнения является

$$t(X) = \frac{x + 1 - \sqrt{1 - 6x + x^2}}{4};$$

значения коэффициентов t_n могут быть выражены через полиномы Лежандра.

Разложение $t(X)$ перестаёт сходиться при $|X| > 3 - 2\sqrt{2}$, поэтому числа t_n должны расти примерно как геометрическая прогрессия со знаменателем $q = 3 + 2\sqrt{2}$. Действительно, разности соседних чисел в Таблице 2 постепенно (возрастая) приближаются к величине $\log_2 q \approx 2.543106606$. Таким образом, каждый добавочный лист дерева вносит около двух с половиной бит информации в общее разнообразие, – на полбита больше, чем у двоичного дерева. Точное поведение функции $\log_2 t_n$ может быть смоделировано на более простом примере двоичных деревьев (см. Рис.1): она также является выпуклой и состоит из линейного и логарифмического слагаемых.

Таблица 1. Двоичные деревья с $1 \ldots 40$ листами ($\sum b_n x^n = (1 - \sqrt{(}1 - 4x))/2$)

Число листов n	Число деревьев b_n	Двоичный логарифм $log_2 b_n$
1	1	0
2	1	0
3	2	1.
4	5	2.321928094
5	14	3.807354922
6	42	5.392317422
7	132	7.044394120
8	429	8.744833837
9	1430	10.48179943
10	4862	12.24733418
11	16796	14.03583007
12	58786	15.84318499
13	208012	17.66630723
14	742900	19.50280851
15	2674440	21.35080540
16	9694845	23.20878640
17	35357670	25.07551987
18	129644790	26.94998898
19	477638700	28.83134450
20	1767263190	30.71886977
21	6564120420	32.61195456
22	24466267020	34.51007494
23	91482563640	36.41277774
24	343059613650	38.31966834
25	1289904147324	40.23040100
26	4861946401452	42.14467113
27	18367353072152	44.06220896
28	69533550916004	45.98277450
29	263747951750360	47.90615322
30	1002242216651368	49.83215263
31	3814986502092304	51.76059937
32	14544636039226909	53.69133671
33	55534064877048198	55.62422252
34	212336130412243110	57.55912748
35	812944042149730764	59.49593365
36	3116285494907301262	61.43453311
37	11959798385860453492	63.37482688
38	45950804324621742364	65.31672392
39	176733862787006701400	67.26014038
40	680425371729975800390	69.20499883

Таблица 2. Произвольные деревья с 1 . . . 32 листами.

Число листов n	Число деревьев t_n	Двоичный логарифм $\log_2 t_n$
1	1	0.
2	1	0.
3	3	1.584962501
4	11	3.459431619
5	45	5.491853096
6	197	7.622051819
7	903	9.818582176
8	4279	12.06305796
9	20793	14.34381030
10	103049	16.65297098
11	518859	18.98498301
12	2646723	21.33577578
13	13648869	23.70227807
14	71039373	26.08211551
15	372693519	28.47341448
16	1968801519	30.87467053
17	10463578353	33.28465726
18	55909013009	35.70236183
19	300159426963	38.12693801
20	1618362158587	40.55767163
21	8759309660445	42.99395431
22	47574827600981	45.43526367
23	259215937709463	47.88114775
24	1416461675464871	50.33121299
25	7760733824437545	52.78511450
26	42624971294485657	55.24254838
27	234643073935918683	57.70324549
28	1294379445480318899	60.16696631
29	7154203054548921813	62.63349677
30	39614015909996567325	65.10264477
31	219721391307807180831	67.57423722
32	1220631504623087926239	70.04811771

Таблица 3. Двоичные логарифмы чисел произвольных деревьев с 32-100 листами: $\log_2 t_n$, $n = 32 \ldots 100$.

n						
32	70.04811771	72.52414436	75.00218806	77.48213103	79.96386554	82.44729275
38	84.93232177	87.41886887	89.90685669	92.39621365	94.88687338	97.37877422
44	99.87185877	102.3660736	104.8613686	107.3576972	109.8550157	112.3532829
50	114.8524605	117.3525120	119.8534036	122.3551029	124.8575796	127.3608052
56	129.8647525	132.3693958	134.8747109	137.3806746	139.8872651	142.3944616
62	144.9022442	147.4105943	149.9194937	152.4289254	154.9388732	157.4493214
68	159.9602551	162.4716602	164.9835230	167.4958304	170.0085700	172.5217299
74	175.0352987	177.5492651	180.0636187	182.5783494	185.0934472	187.6089030
80	190.1247077	192.6408525	195.1573292	197.6741294	200.1912458	202.7086704
86	205.2263965	207.7444165	210.2627243	212.7813129	215.3001762	217.8193081
92	220.3387026	222.8583542	225.3782574	227.8984066	230.4187969	232.9394231
98	235.4602804	237.9813643	240.5026699			

Числовые данные в Таблицах 1 и 2 получены в 1995 совместно с Гленном Теслером (Glenn P. Tesler).

Графики b_n и t_n как функций n приводятся на Рис.1.

Литература

[К] A. N. Kolmogorov. *Selected Papers,* vol.**3.** (A. Shiryaev, ed.). Kluwer, 1993.

[КП] А.Колмогоров, А.Прохоров. К основам русской классической метрики. *Содружество наук и тайны творчества,* под ред. Б. С. Мейлаха. Москва, "Исскусство", 1968, 397-432.

[Т] Б. Томашевский. Стих и ритм: методологические замечания. В сб. "*Поэтика*" (Временник отд. словесных искусств Гос. ин-та истории искусств), вып.4. Ленинград, "Academia", 1927, 5-25

[Тр] Н.С.Трубецкой. О метрике частушки. *Избранные труды по филологии,* Москва, "Прогресс", 1987.

[Я]R. Yakobson. Linguistics and Poetics. (*Selected Writings*, vol.**3**). Hague, Mouton de Gruyter, 1980