УДК 81'32+004.942+512.1
DOI https://doi.org/10.17721/folia.philologica/2021/1/5

Назарий НАЗАРОВ
кандидат филологических наук, старший научный сотрудник, докторант Института филологии, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, ул. Владимирская, 60, г. Киев, Украина, 01033
ORCID: 0000-0002-9051-7382

Библиографическое описание статьи: Назаров, Н. (2021). Алгебраические модели симметрии балто-славянских фольклорных текстов. *Folia Philologica*, 1, 34–54, doi: https://doi.org/10.17721/folia.philologica/2021/1/5

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СИММЕТРИИ БАЛТО-СЛАВЯНСКИХ ФОЛЬКЛОРНЫХ ТЕКСТОВ[1]

В статье представлен инструмент для описания и анализа симметрии фольклорных текстов путем введения основных понятий абстрактной алгебры: теории множеств, теории групп, функций, уравнений и симметрии. Математическая модель показывает внутреннюю однородность композиции фольклорных текстов, имеющую наджанровую природу. Композиционно значимые элементы разных речевых уровней, составляющие ядро композиции, можно разделить на два множества, связанных функцией симметричного отображения. Каждый элемент первого множества А проектируется в элемент второго множества В. Множество А можно назвать входным, симметричное множество В – выходным. На уровне метрики и рифмы это неизменное повторение той же модели, отраженной до нескончаемости. На уровне синтаксического порядка эта функция связывает предложения, связанные между собой синтаксическим параллелизмом. Таким образом, композиция и восприятие фольклорных текстов напоминают последовательность лингвистических уравнений: исполнитель вводит независимые переменные, которым следует приписать определенную переменную, которую можно выбрать только из ограниченного тезауруса элементов, принятых определенной фольклорной традицией. Функция, связывающая элементы входного набора с исходным набором, – это самая фольклорная поэтика, поэтому ее можно определить через серию элементарных уравнений, показывающих связь между количеством композиционно значимых элементов и другими свойствами текстов, а именно типом симметрии, присущим определенному текст. Хотя в фольклорных текстах можно обнаружить все основные типы симметрии, они могут быть сведены к основной операции повторения небольшого количества элементов, принадлежащих одному набору, соединенных с помощью операции симметричного отображения, что и составляет группу симметрии. Шаблоны композиции, казалось бы, разных жанров (загадки, обрядовые песни, кумулятивная сказка, волшебная сказка) имеют один общий фундаментальный признак, который лежит в их основе: когда перечисление набора входных данных А закончится, уровень свободы в выборе выходного набора В очень ограничен, поскольку каждое из языковых уравнений (Л. Заде) должно быть решено: только что родившийся герой должен быть женат или убит, на загадку следует ответить традиционно, подобрать для ряда образов человеческой жизни набор соответствующих образов по природе (в обрядовых песнях) и т.д. Эстетическое удовлетворение реципиента провоцируется постоянным повторением и раскодировкой уже известных образцов. В этом случае можно раскрыть новое содержание фольклорных текстов. Внедряя повторяющиеся шаблоны композиции, эти тексты ввели элементарные классификационные и логические техники. В этом случае такие явления как «И Цзин» оказываются не исключением, а скорее логическим продолжением бинарной логики композиции фольклорных текстов, столь широко представленной в балто-славянском ареале, но валидной для гораздо более широкого перечня фольклорных традиций.

Ключевые слова: *математическое моделирование, симметрия, сказка, композиция, наррация, восточнославянский фольклор, балтийский фольклор.*

Назарій НАЗАРОВ
кандидат філологічних наук, старший науковий співробітник, докторант Інституту філології, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 60, м. Київ, Україна, 01033
ORCID: 0000-0002-9051-7382

Бібліографічний опис статті: Назаров, Н. (2021). Алгебраїчні моделі симетрії балто-слов'янських фольклорних текстів. *Folia Philologica*, 1, 34–54, doi: https://doi.org/10.17721/folia.philologica/2021/1/5

[1] Статтю підготовлено в рамках проєкту “Еколінгвістичні модуси дискурсивного простору України в європейському полікультурному континуумі” за підтримки Національного фонду досліджень України (р.н. 2020.02/024, конкурс “Підтримка досліджень провідних і молодих учених”).

АЛГЕБРАЇЧНІ МОДЕЛІ СИМЕТРІЇ БАЛТО-СЛОВ'ЯНСЬКИХ ФОЛЬКЛОРНИХ ТЕКСТІВ

У статті запропоновано інструмент для опису та аналізу симетрії фольклорних текстів шляхом введення основних понять абстрактної алгебри: теорії множин, теорії груп, функцій, рівнянь та симетрії. Математична модель показує внутрішню однорідність композиції фольклорних текстів, яка має наджанрову природу. Композиційно значущі елементи різних мовних рівнів, що складають ядро композиції, можна розділити на дві множини, пов'язані функцією симетричного відображення. Кожен елемент першої множини A проєктується в на елемент другої множини B. Множину A можна назвати вхідною, симетричну множину B – вихідною. На рівні метрики і рими це постійне повторення тієї ж моделі, відображеної до нескінченності. На рівні синтаксичного порядку ця функція пов'язує речення, які пов'язані між собою синтаксичним паралелізмом. Таким чином, композиція та сприйняття фольклорних текстів нагадують послідовність лінгвістичних рівнянь: виконавець вводить незалежні змінні, яким слід приписати певну залежну змінну, яку можна вибрати лише з обмеженого тезаурусу елементів, прийнятих певною фольклорною традицією. Функція, яка пов'язує елементи вхідного набору з вихідним набором, – це сама фольклорна поетика, тому її можна визначити через серію елементарних рівнянь, які показують зв'язок між кількістю композиційно значущих елементів та іншими властивостями текстів, а саме типом симетрії, властивим певному тексту. Хоча у фольклорних текстах можна виявити всі основні типи симетрії, вони можуть бути зведені до основної операції повторення невеликої кількості елементів, що належать до одного набору, поєднаних за допомогою операції симетричного відображення, що і становить групу симетрії. Шаблони композиції, здавалося б, різних жанрів (загадки, обрядові пісні, кумулятивна казка, чарівна казка) мають одну спільну фундаментальну ознаку, яка лежить в їх основі: коли перерахування набору вхідних даних A закінчиться, рівень свободи у виборі вихідного набору B є дуже обмеженим, оскільки кожне з мовних рівнянь (Л. Заде) має бути вирішене: герой, щойно народився, повинен бути одружений або вбитий, на загадку слід відповісти традиційно, підібрати для ряду образів людського життя набір відповідних образів із природи (в обрядових піснях) тощо. Естетичне задоволення реципієнта провокується постійним повторенням та розкодуванням уже відомих зразків. У цьому випадку можна розкрити новий зміст фольклорних текстів. Запровадивши повторювані шаблони композиції, ці тексти запровадили елементарні класифікаційні та логічні техніки. У цьому випадку такі явища, як «І Цзін», виявляються не винятком, а скоріше логічним продовженням бінарної логіки композиції фольклорних текстів, настільки широко представленої в балто-слов'янському ареалі, але валідною для набагато ширшого переліку фольклорних традицій.

Ключові слова: *математичне моделювання, симетрія, казка, композиція, нарація, східнослов'янський фольклор, балтійський фольклор.*

Nazarii NAZAROV
PhD in Philology, Senior Researcher, Postdoc at Institute of Philology, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Volodymyrska str., 60, Kyiv, Ukraine, 01033
ORCID: 0000-0002-9051-7382

To cite this article: Nazarov, N. (2021). Algebraicheskie modeli simmetrii balto-slavyanskikh fol'klornykh tekstov [Algebraic symmetry models for balto-slavic folklore texts]. *Folia Philologica*, 1, 34–54, doi: https://doi.org/10.17721/folia.philologica/2021/1/5

ALGEBRAIC SYMMETRY MODELS FOR BALTO-SLAVIC FOLKLORE TEXTS

The present article suggests a tool for describing and analyzing the folklore texts' symmetry by introducing basic concepts of abstract algebra: set theory, group theory, function, equation, and symmetry. The mathematical model shows the internal homogeneity of folklore texts composition that is valid across the genre boundaries. The compositionally meaningful entities of different language levels that constitute the core of a compositional pattern can be divided into two sets connected by a function of symmetrical reflection. Each element of the first set A is projected onto the element of the second set B. The set A can be called input, the symmetrical set B – output. On the metrics and rhyme level, it is a constant reiteration of the same pattern reflected ad infinitum. On the level of syntactic order, this function connects sentences that constitute parallelistic structures. Thus, the composition and perception of folklore texts resemble a succession of linguistic equations: a singer introduces independent variables that should be given a specific dependent variable, which can be chosen only from the thesaurus of elements accepted by a specific folklore tradition. The function that associates elements of the input set with the output set is the folklore poetics itself, so it can be defined in a series of elementary equations that show the connection between the number of compositionally significant elements and other properties of the texts, mainly the type of symmetry that is inherent to a particular text. Though all main types of symmetry can be detected in the folklore texts, they can be reduced to a basic operation of reiterating a small number of elements *belonging to one set, connected by an operation of symmetrical reflection constituting a group of symmetry. Composition patterns of seemingly different genres (riddles, ritual songs, cumulative fairytale, magical fairytale) have one fundamental feature in common that underlies them: when the enumeration of the input set A is over, the level of freedom for the choice of the output set B is highly restricted, as each of the linguistic equations (L. Zadeh) should be solved: the hero, once born, should be either married or killed, the riddle should be answered traditionally, set of images of human life should be confronted with the set of corresponding images of nature (in ritual songs), etc., thus giving the recipient pleasure of constant reiteration and decipherment of already known patterns. In this case, the new meaning of folklore texts can be revealed. By introducing repetitive patterns of composition, they introduced elementary classification and logic tools. In this case, phenomena like I Quing turned out to be not an exception but rather a logical continuation of binary logic of folklore text composition, so overtly represented in the Balto-Slavic area but valid for a much broader realm of folklore traditions.*

Key words: *mathematical modelling, symmetry, fairy tale, composition, narration, East Slavic folklores, Baltic folklore.*

Математическое моделирование: общие сведения. Объём записанных балто-славянских народных песен, сказок и других форм фольклора – один из самых больших в мировой фольклористике, и с XIX века назрела необходимость (до сих пор окончательно не решенная) абстрактного языка для описания композиции этих текстов, особенно же тех, где сюжетный компонент проявляется слабо, то есть обрядных. В то время как сюжетные жанры фольклора давно описываются с помощью специально созданных абстрактных языков (см. дальше), для описания бессюжетных (или с элементарным сюжетом) песен были только отдельные попытки (с использованием бинарных оппозиций “родители-дети” (Рыбакова, 2012). Отсутствие языка описания мешает сплошной классификации, что, в свою очередь, замедляет исследование всего корпуса как целостности, особенно в перспективе создания аннотированных электронных корпусов песенных текстов и сказок (о том, что критерий приуроченности песни недостаточен для классификации (Рыбакова, 2012: 19). Именно введение абстрактного языка описания пословиц на основании бинарных оппозиций разрешило создать общую классификацию пословиц разных народов мира (именно поэтому пословицы в этой статье и не рассматриваются (Пермяков, 1988).

Абстрактный описательный язык подобного типа, хотя вполне оригинальный, и предлагается в данной статье.

Сплошное обследование и описание целых корпусов – дело дальнейших исследований, поэтому в нынешней статье мы произвели апробацию алгебраических моделей на небольшом количестве типовых текстов восточнославянских и балтийских песен без сюжета, с минимальным сюжетом и с развитым сюжетом (сказки). Каждый такой текст – это представитель целого класса похожих текстов, довольно близкие (вплоть до синтаксиса и лексики) варианты которого представлены и в других балто-славянских фольклорах (приводить все тексты не представляется возможным, но ссылки на некоторые из них даются как параллельные места).

Математическое моделирование явлений фольклора, как и любых явлений языка и культуры, не может исчерпать богатство смыслов, наличных в любом феномене культуры. Тем не менее, не забывая об этом, но все же применяя хорошо разработанный математический “язык”, можно выявить многие скрытые от невооруженного наблюдения особенности исследуемых явлений. Конечно, «перевод» с языка конкретной дисциплины на «язык» математики всегда зависит от индивидуального взгляда исследователя (Мак-Лоун, 1979: 11), но в этом и выражается творческий аспект (прикладного) математического (как и любого другого) исследования.

Математика после XVI века все больше была нацелена на отражение эволюционных, динамических процессов (Стройк, 1990). Весь язык в его историческом развитии, и фраза в момент ее произнесения, и импровизируемая строка фольклорного произведения, и вся сказка в ее живом бытовании устного сказа являются эволюционными системами, проходящими через «фазовое пространство» состояний (Понтрягин, 1988). Поэтому не случайно динамика исторического развития лексического состава поддалась (хоть и с известными оговорками) описанию с помощью дифференциальных уравнений (метод Сводеша). Неколичественные методы математики получили применение в построении моделей формальных языков, в описаниях естественных языков с точки зрения формальной логики и математической теории множеств (Маркус, 1970; Заде, 1976).

Однако потенциал математики как языка описания и одновременно инструмента познания языковых фактов еще далеко не исчерпан. И компьютерная лингвистика с корпусными и количественными подходами является только одной из возможных ветвей применения математики к языку. Не меньший интерес представляет *абстрактная алгебра* и ее применения к изучению различных явлений действительности.

Поскольку в фольклорных текстах много бинарных противопоставлений, то связанные друг с другом элементы композиции образуют разнообразные конфигурации, соответствующие алгебраическим структурам различного уровня сложности: группы, полугруппы, на которых реализуются конформные переносы и под. Поскольку тексты на протяжения длительного времени не записывались, то эффективнее всего их было хранить в памяти с помощью сведения их к элементарным бинарным структурам, которые разворачивались во временнóй длительности сказывания/исполнения. Так как свойства групп сохраняются независимо от свойств их тела-носителя, сочетания композиционных элементов оказалось возможным передать языком алгебраических структур (группа, отображение, функция и т. д.).

Предыдущие интерпретации бинарных структур фольклорного текста. Конечно, бинарные структуры были обнаружены в языке фольклора и в общем искусства очень давно, начиная с учения Н. Веселовского о параллелизме в фольклорных текстах.

Предложенная В. Проппом схема-инвариант сюжета волшебной сказки содержала предпосылки для дальнейшего развития анализа бинарных отношений в (как минимум) сказочном тексте, однако сам В. Пропп не сделал дальнейшего обобщающего шага. В свою очередь, композиционные мотивы (которые Пропп совсем не в математическом смысле называет “функциями”, поэтому в нынешнем исследовании это понятие в пропповском значении может только привести к путанице) можно разделить на группу “подготавливающих” и «разрешающих», первые как бы «каузируют» вторые (Баевский, 1995: 264); ср. п. 3.5 нынешней статьи и связь с элементарными синтаксическими единицами). В результате исследователь приходит к выводу, что “волшебная сказка, лежащая, по Проппу, на пластах мифа и ритуала, стала инструментом для освоения категории причинности при переходе от мифологического сознания к историческому” (Баевский, 1995: 263). Как мы покажем в дальнейшем, отношения каузации можно рассмотреть только как частный случай более общих алгебраических отношений функциональной зависимости и/или отображения.

Подход Проппа позволяет анализировать уже завершенные тексты, в то время как подход Милмана Перри и его ученика Алберта Лорда показывает эпический текст in statu nascendi, тем не менее, обе теории показывают, что фольклорный текст зиждется на скрытых, но очень сильных, предзаданных связях структурных элементов. Обе теории вероятно, согласуются между собой (Ronelle, 1995: 196), что может быть сделано с помощью предлагаемого далее подхода.

С. Эйзенштейн в связи с теорией киномонтажа (а шире – композиции произведений искусства) с статьях «Чет и нечет» и «Раздвоение единого» подметил важные симметричные и антисимметричные структуры в организации художественных произведений Китая и Японии, видя их композиционное ядро в «достаточно затрудненной системе математических представлений и операций» (Эйзенштейн, 1988: 239). Представляя в виде простейших геометрических фигур (Эйзенштейн, 1988: 236) протоматематические выкладки из трактатов по древнекитайскому искусству и делая собственные смелые наблюдения, он подмечает ряд важных черт, сродни тем, о которым будет идти речь в нашей статье. Чередование четных и нечетных последовательностей элементов «есть средство пластическим путем приближенно передать ощущение самого процесса их *перехода друг в друга* (курсив С.Э.), т.е. ощущение основной динамики процесса становления, который складывается из перехода противоположностей друг в друга» (Эйзенштейн, 1988: 253).

Структуралистские исследования бинарных структур текстов как отражение бинарных структур примитивных обществ исследовали Леви-Стросс, Вяч. Вс. Иванов и другие (Леви-Стросс, 2001; Иванов, 1978).

Интересный опыт применения алгебраической нотации для записи сюжетов (не только фольклорных) был предложен в ряде статей Майкла Гриффина (Griffin, 2000; Griffin, 2001; Griffin, 2003). Однако наш подход отличается несколькими важными аспектами. Мы сначала анализируем сами фольклорные тексты, делая репрезентативную выборку из песен одного фольклорного (балто-восточнославянского) ареала (в статьях же Гриффина используются тексты из Ветхого Завета и под.). Далее, мы используем инструментарий абстрактной алгебры, чтобы описывать любые виды симметрических отношений в фольклорном тексте, независимо от языкового уровня, на котором они могут реализовываться, в то время как алгебраическая запись Гриффина ориентирована прежде всего на запись отдельных "событий" сказки в координатах времени/пространства (то есть она вообще не приложима к бессюжетным текстам). Иными словами, несовпадение наших подходов только показывает, насколько могут разнообразными могут быть варианты синтеза языкознания/фольклористики с математикой. Хотя общие выводы в чем-то схожи: фундаментальная возможность применения алгебраических структур для описания фольклорных текстовых явлений; возможность получать таким образом новые сведения о текстах.

Не менее перспективны исследования важнейшего памятника древности, связанного одновременно с логикой, математикой, философией, мифологией – древнекитайской Книги Перемен, И Цзин, которую исследовали с помощью булевых алгебр (Schöter, 1998) и теории групп (Vugman, 2001). Оба подхода хорошо иллюстрируют необходимость более последовательного применения инструментария абстрактной алгебры к исследованию традиционных фольклорных текстов.

Можно заметить, как все последующие возвращения к, казалось бы. уже осмысленным бинарным структурам фольклора и описания его языком все более высокого уровня обобщения давало все более полную картину сложности фольклорного текста, связывало его со все более широкой проблематикой. Поэтому нынешнее исследование – логически следующий шаг, суммирующий интенции и находки перечисленных исследований и переводящий их в новое измерение. Таким образом мы применяем универсальный подход расширения множества исследуемых операций, когда ищем новые возможные действия, которые нам необходимо производить над данным совокупностями элементов.

Математическое моделирование симметрических структур фольклорных текстов. *С* точки зрения математических структур параллелизм и другие бинарные отношения в текстах фольклора могут описаны как симметрия и сопутствующие ей явления (см. пп. 1.1-1.4).

Способ описания структур параллелизма фольклорных текстов вполне можно сделать еще адекватнее природе исследуемых объектов. Благодаря введению алгебраических символов и понятий становится возможным более обоснованно, а не только на уровне аналогий и интуиции, описывать изоморфизм различных проявлений народного (а в последствии и авторского) творчества. Она облегчает описаний изоморфизма различных жанров фольклора, показывает самое глубокое единство композиции сказки и песни, загадки, а с другой стороны – их общность с пространственной организацией орнаментов, временнóй организацией годового цикла праздников, ритмической организацией народных песен. Несмотря на кажущуюся элементарность некоторых наблюдений, интуитивные сравнения приобретают в них большую конкретность и последовательность. Ведь «обилие примеров не является доказательством» (Пойа, 1975: 29).

Основателям структуральных подходов к изучению языка не была чужда феноменологическая редукция: не зря Роман Якобсон читал Гуссерля (Янгфельд, 2012). Введение формального способа описания должно помочь описать функционирование текста на таких уровнях его построения, которые ускользают от исполнителя и от исследователя, так как любой текст им сразу дан как часть идеологического контекста. Но существуют до- и пред- идеологические структуры, которые и лежат в основании многих явлений.

1. Основные алгебраические понятия

В этом разделе мы кратко вводим алгебраические понятия, необходимые для дальнейшего описания и анализа фольклорного текстового материала.

1.1 Теория множеств

Современная алгебра изучает структуры более абстрактные, чем числовые системы (напр., Фрид, 1979). Важным является понятие множества, не имеющее точного определения, как и другие основополагающие математические понятия (точка, прямая). Множество принято считать совокупность элементов. С помощью понятия *множества* можно определить и понятие функции: функцией является такое отношение между множествами A и B, которое назначает каждому элементу *a* из A соответствующий элемент *b* из B, или же несколько элементов. Элементы, которые входят в состав фольклорных текстов, образуют *счетное* множество, так как их можно пересчитать. В дальнейшем будем пользоваться условными обозначениями A → B «множество A отображается в множество B», A U B «объединение множеств A и B».

1.2 Теория групп

Инструментарий алгебры пополнился теорией групп, который позволяет описывать аналогичные свойства различных множеств (множества положительных чисел; множества элементов пространственных или плоских фигур). Группа – это множество с определённой на ней операцией, которая переводит любой элемент множества в другой элемент, принадлежащий тому же множеству (1+1=2, натуральные числа являются группой с определенной на ней операцией сложения). Операцию условно называют умножением или сложением. Операции в зависимости от того, какое количество членов множества они вовлекают, бывают разной арности: унарные, бинарные и т.д. Так, унарной операцией является положение положительному целому числу равного ему по модулю целого отрицательного числа такого, что $a + (-a) = 0$.

a → -a

Чтобы множество вместе с операцией, определенной на его элементах и отношениями между ними можно было считать группой, достаточно и необходимо выполнение трёх групповых аксиом:

1) Ассоциативность: (a+b) + c = a + (b+c)

2) Наличие нейтрального элемента, единицы для умножения или нуля для сложения, такой, что a + 0 = 0 + a = a

3) Существование противоположного элемента к каждому элементу множества, такого, что a + (-a) = (-a) + a = 0 (Александров, 1980, с. 33-34; Понтрягин, 1984, с. 13).

Теория групп рассматривает общие особенности операций над множествами, причем необходимо абстрагироваться от природы элементов множества. Если множество посредством отображения переводится в изоморфное множество, то все групповые операции и соотношения сохраняются.

О наиболее абстрактном характере идей, изложенных в теории групп может послужить группы самосовмещений правильных многоугольников на плоскости: например, правильного треугольника или другого правильного многоугольника (Александров, 1980, с. 21, 63).

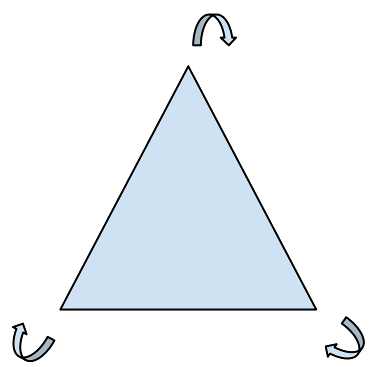

Рис. 1.2а. Группа самосовмещений правильного треугольника

Группа самосовмещений (автоморфизмов) правильного многоугольника составляет циклическую группу. То есть, если мы произведем определенное количество действий над элементом («возведем его в степень»), то опять вернемся к исходному положению: $a^n = a$. Так, для группы самосовмещений правильного треугольника $a^3 = a$.

Иными словами, группой является также *группа преобразований* любого множества (Понтрягин, 1984: 15). Аксиомы группы при этом сохраняются. Нейтральным элементом является тождественное преобразование (треугольник остается на месте, или же делает поворот 360 вокруг центра). Обратным преобразованием является возвращение множества к его предыдущему состоянию (вращаем треугольник в другую сторону).

Сокращенная запись: **S {A; B; C}**, где S – группа, A – множество, на котором она определена, B – операция, C – отношения.

1.3 Подстановки

Также необходимо ввести понятие подстановки. Под ним понимают процедуру последовательной замены одних элементов множества другими элементами того же самого множества. Например

(1 2 3 4)

(2 3 4 1)

Подстановки можно "перемножать" друг на друга. Каждой подстановке соответствует противоположная ей подстановка.

Подстановки важны для понимания групп: согласно теореме Келли каждой группе соотвествует группа подстановок. Например, мы можем выразить самосовмещения треугольника (рис. 1) как последовательность подстановок:

(ABC) (CBA)

(BCA) (ACB) и т.д.

1.4 Симметрия с точки зрения математики

Все вышеперечисленные абстрактные структуры очень помогают придать четкость интуитивному описанию симметрии.

Теория групп объясняет явление симметрии, показывая его математические основания: «строение группы автоморфизмов характеризует в некотором смысле свойства симметрии соотвествующей структуры» (Калужнин, 1975: 245). Симметрия – это отношение между элементами фигуры (множества ее элементов), при котором каждому элементу соответствует *n* элементов, являющихся его отображением. В зависимости от типа симметрия бывает центральной (зеркальной), симметрией переноса (когда вся фигура, последовательность повторяет себя с регулярностью) или симметрией поворота (Вейль, 1968).

Иными словами, симметрию можно задать функцией (введя однозначную зависимость между элементами множеств) или группой с заданным законом композиции (то есть сочетания, производимого над элементами «действия»). Перечислим виды симметрии.

Зеркальная симметрия: A B C | C B A

Симметрия переноса: A B C | A B C | A B C … и т.д.

Поворотная симметрия: см. Рисунок 1, на котором показана симметричность правильного треугольника при повороте вокруг его центра.

Поскольку текст развертывается не пространственно, а линейно, два последние типа симметрий стоит рассматривать как единый тип – назовем его рекурсивная симметрия. Как видно из изложения, есть только ограниченное количество видов симметрии, доступной для реализации в тексте как в линейной последовательности знаков.

1.5 Уравнение

Уравнение играет значительную роль для построения алгебраических структур, так как «исторически алгебра возникла из рассмотрения задач, в которых некоторую величину или величины нужно отыскать по тем условиям, которым они должны удовлетворять» (Феферман, 1971: 116). В любой группе уравнения вида $ax = b$, $ay = b$ относительно переменных x и y должны иметь решение и притом только одно (Понтрягин, 1984: 14).

1.6 Лингвистическая переменная Л. Заде

У читателя мог уже появиться вопрос – как можно все вышесказанное применить к языковому материалу и к словесному тексту? Ведь перечисленные математические структуры оперируют числами или переменными. Однако, языковой материал может вполне быть описан с точки зрения функциональной зависимости и других математических понятий. Примером тому может послужить концепция «лингвистической переменной» Л. Заде (Заде, 1976), в дальнейшем послужившая основанием теории нечетких множеств (которая в рамках этой статьи не рассматривается).

1.7 Промежуточные выводы

В общем, математическая строгость будет нашим идеалом, к которому мы будем стремиться, однако мы будем облегчать изложение, так как цель настоящей работы – построить еще один мостик между теоретической математикой и ее приложением к естественным языкам и их структурам разного уровня.

Итак, из сказанного было понятно, что теория групп более точным языком выражает отношения аналогии и симметрии, интуитивно присутствующее в многих размышлениях гуманитарных наук.

В дальнейшем мы будем продвигаться от более элементарных жанров фольклора к более сложным, попутно апробируя их функциональные модели и применяя к их строению теорию множеств, теорию групп и симметрических отображений

Подбор материалов для исследования был продиктован общими соображениями: исследуемые структуры настолько абстрактны, что присущи в той или иной мере всем текстам фольклора. Пропп избрал для своего исследования первые 100 сказок сборника Афанасьева. Мы же использовали обрядные и мифологические песенные тексты на восточнославянских, литовском и латышском языках, так как они представляют определенный языковой и фольклорный континуум, обусловленный генеалогической и географической близостью.

2. Симметричные структуры бессюжетных обрядных песен

2.1 Возьмем для начала полесскую свадебную песню, обладающую элементарной бинарной структурой (Грица, 1995: 209–210). Сразу разделим ее фразы на два столбца: А (о старом женихе) и В (о молодом женихе). Нумерация строф соответствует их линейному расположению.

Таблица 2.1

A	B
1) Да й нє росці, вкропе, по мойому й огороду.	3) Да поросці, вкропе, по мойому й огороду,
2) Да й не ходзі, старий, до менє, молодої.	4) Да пріходзь, молодий, до менє, молодої.
7) Бо я старенького іздавна не злюбіла,	5) Бо я молодого іздавна полюбіла,
8) Бо я його слєдочкі каменєм закоціла.	6) Бо я єго слєдочкі перстьонком закаціла.

Заметно, что строфы группы А и В отличаются антонимическими парами глаголов и прилагательных: будем считать это основой для выделение параллелизма. Не сложно заметить, что, пронумеровав строфы, их можно разделить на два множества: А {1, 2, 7, 8} и В {3, 4, 5, 6}. Далее, можно сказать, что пары строф, связанных синтаксическим и содержательным параллелизмом, отображаются друг на друга и такое отображение можно выразить подстановками

нє росці → поросці

не ходзі → пріходзь

старенького … не злюбіла → молодого … полюбіла

каменєм → перстьонком,

или, придав записи более общий характер,

А (1 2 7 8)

В (3 4 5 6),

которая выражает подстановку элементов А элементами В, или же отображение множества А в множество В.

Причем, как обычно бывает с подстановками, можно найти обратную подстановку

(3 4 5 6)

(1 2 7 8)

В таком случае будем считать, что множество В отображается в множество А.

То есть все множество S строф текста

S = **A** U **B**

То есть можно считать, что множество S является группой с заданной на ней унарной операцией Р, которая ставит в соответствие каждому элементу из А элемент из В (выражаемой отношением синтаксического параллелизма π).

Линейно эти элементы реализуются как последовательность AABB BBAA (зеркальная симметрия).

Однако мы можем принять в роли принципа выделения параллельных структур синтаксический параллелизм и смысловой параллелизм между природными явлениями природы и человеком.

Таблица 2.1а

C	D
1) Да й нє росці, вкропе, по мойому й огороду.	2) Да й не ходзі, старий, до менє, молодої.
3) Да поросці, вкропе, по мойому й огороду,	4) Да пріходзь, молодий, до менє, молодої.
5) Бо я молодого іздавна полюбіла,	6) Бо я єго слєдочкі перстьонком закаціла.
7) Бо я старенького іздавна не злюбіла,	8) Бо я єго слєдочкі каменєм закоціла.

В таком случае получим следующее членение 1 → 2, 3 → 4, 5 → 6, 7 → 8, или, в более удобной записи,

D (1 3 5 7)

C (2 4 6 8)

При этом *вкропе* отображается то как *старий*, то как *молодий*, а *слєдочкі* то как *молодого,* то как *старого.* Но в общем это не имеет значения для целостной картины. Так как все те особенности, которые мы упомянули для A и B, остаются действительными и для C и D, а главное, что

S = **C** U **D** = **A** U **B**

При таком членении линейное расположение элементов выглядит так: CDCDCDCD (симметрия переноса).

Иными словами, независимо от того, по какому принципу мы выделяем пары, связанные параллелизмом, в результате мы получаем множество, состоящее из двух равных подмножеств, связанные групповой операцией. Иначе говоря, два способа членения текста привели нас к тому же результату в силу автоморфизма группы – отображения ее на самое себя: S {(A), (B); P; π} → S {(C), (D); P; π}.

По этой же композиционной схеме, но в более развернутом виде, построены русская обрядная песня (Земцовский, 1970: 415-417).

2.2 Чтобы проверить полученные результаты, обратимся к литовской свадебной песне с явно выраженной бинарной структурой (Lietuvių tautosaka 1962, с. 194). Там же много аналогичных ей по содержанию и структуре (Lietuvių tautosaka, 1962: 195, 211, 212 et passim), такая структура свойственна и многим обрядным песням восточных славян, напр. (Земцовский, 1970: 422-423; Кабашнікаў, 1977: 85, 214; Квітка, 1981: 65-66).

Опять мы можем пронумеровать строки в их линейном порядке в песне и разбить их на две группы: A – касающаяся сокола, B – жениха. Они связаны синтаксическим параллелизмом.

Таблица 2.2

A	B
1) – Oi sakale, sakalėli	10) Oi tu, Juozuli jaunasai,
2) Oi, kur buvai, lakiojai?	11) Oi, kur buvai, uliavojai?
3) Oi, aš buvau, lakiojau	12) Oi, aš buvau, uliavojau
4) Ant marelių pas antelę.	13) Aukštoj klėty pas mergelę.
5) Kodėl sieros nepagavai?	14) Kodėl jaunos nepaėmei?
6) Nors aš sieros nepagavau,	15) Nors aš jaunos nepaėmiau,
7) bet plunksnelę išpešiau,	16) Bet vainikus nuėmiau,
8) Savo šalin parnešiau,	17) Savo šalin parnešiau,
9) Antelių pulkan įmečiau.	18) Mergelių pulkan įmečiau.
*<…>	19) Šokit, jaunos, uliavokit!

Опять мы можем сказать, что существует преобразование P, переводящее A в B и наоборот. Только в этом случае нам пришлось ввести пустой элемент ø, так как элементу 19 нет соответствия в множестве A.

Соотношения A и B можно выразить двумя противоположными подстановками:

A (1 2 3 4 5 6 7 8 9)
B (10 11 12 13 14 15 16 17 18)
и
B (10 11 12 13 14 15 16 17 18 19)
A (1 2 3 4 5 6 7 8 9 ø)

Но мы также можем, опираясь на менее сильный синтаксический параллелизм, принять другую схему:

C (1 3 5 7 9 11 13 15 17 19)
D (2 4 6 8 10 12 14 16 18 ø)

Иначе можно представить членение текста и так

C {1, 10} → D {2, 11} → E {3, 12} → F {4, 13} → G {5, 14} → H {6, 15} → I {7, 16} → K {8, 17} → L {9, 18} → M {ø, 19}

Формулы, выведенные в 1.1, остаются в силе, так как в самом деле

S = **C** U **D** = **A** U **B** = **C** U **D** U **E** U **F** U **G** U **H** U **I** U **K** U **L** U **M**

и

S {(A), (B); P; π} → S {(C), (D); P; π} → {C, D, E, F, G, H, K, L, M; P; π}.

Однако есть некоторые новые особенности, которые хорошо бы отобразить для дальнейшего употребления. Группа характеризуется наличием единицы, в которая переводит элемент в самого себя. Обратим внимание на строки 8 и 17. Мы вполне бы могли оставить одну из них (любую), и в подстановках заменить 8 → 17 (17 → 8) на 8 → 8 или 17 → 17. Так что группа S {(A), (B); P; π} = S {(C), (D); P; π} обладает и единичным элементом I.

2.3. Для анализа мы избрали латышские песни на мифологические мотивы, которые являются, судя по всему, наиболее архаичными по содержанию, и, вероятно, по структуре. Из-за небольшого объема самих текстов, на них удобно показать еще одно существенное свойство симметричных схем: их повторяемость и относительная независимость от лексического наполнения. В этом они в чем-то сходны с самыми общими синтаксическими структурами. Разобьем тексты некоторых сходных песен (№ 33801, 33862, 54628, 33772, 33749, 54696(1) по Švābe, 1952) на блоки и покажем их внутренние связи (табл. 2.4).

Общий вид зависимость двух частей песни аналогичен литовской песне: A → B, при том что A (a, b, c), B (c, d, e). Но и внутри этих каждой из двух серий имеются свои подгруппы зависимых объектов. Например: 1) a → d, b → e, c → f, но и a → b по принципу параллелизма; две ячейки могут сливаться в одну: 2) a → (d, e), b → (d, e), c → f; 3) (a, b) → (d, e), c → f; одной ячейке может соответствовать пустое множество: 4) a → ø, b → e, c → f. Примеры 5 и 6 имеют структуру, немного отличающуюся от 1-4. Так, в 5-6 недифференцированная часть A отображается в раздробленную часть B (5: A (“растет береза с трема листочками”) → B (“и что на каждом из них”); 6: A (“в ограде трое ворот”) → B (“кто едет через какие ворота”)). Надо обратить внимание, что заполнение ячеек может варьироваться (ø/полустишие/строка/две строки), при этом не меняя общей структуры песни. Как и в полесской песне, в ряде примеров внутри каждой из серий наблюдаются дополнительные отношения симметрии параллелизма (d → e → f в 1, 5 и 6, (a, b) → c, (d, e) → f в 3 и под.).

О древности обнаруженных структур говорит то, что один из реконструируемых общеиндоевропейских прото-текстов, а именно синтактико-лексическое ядро клише о божественных близнецах (Назаров, 2017, 171) имеет аналогичную структуру (приводим саму реконструкцию и содержание блоков) (табл. 2.5).

Промежуточная гипотеза.

Итак, между элементами песенного текста, участвующими в параллелизме, одновременно существуют два типа отношений: следование n+1 за элементом n и отображение n є A в n_1 є B.

3. Бинарные структуры мифологических баллад

3.1 А теперь проверим наши наблюдения на тексте немного иного характере – на мифологической балладе. Хотя традиционно в старых изданиях ее (как и подобные ей) классифицируют как балладу о семейных отношениях, однако инцест и другие мотиву (увидим их ниже) вполне разрешает нам назвать ее мифологической. Обращение к ней поможет нам перейти к анализу нарративных текстов в целом.

Баллада об инцесте матери и ее сыновей известна в украинском фольклоре во многих вариантах: только в сборнике (Дей, 1988: 24–35) их опубликовано 30, а в общем известно больше 100, и все они (что примечательно!) имеют «сюжетную и текстовую стойкость» (Дей, 1988: 471). Ей посвящена богатая

Таблица 2.4

	A			B		
	a	b	c	d	e	f
1	Kam tie zirgi,	kam tie rati	Pie Saulītes nama durvim?	Dieva zirgi,	Laimes rati,	Saules meitas precinieki.
2	Melni vērši,	balti ragi,	Daugavā niedres ēda.	Tie nebija melni vērši,		Tie bij Dieva kumeliņi.
3	Atveriet man vārtiņus,		I istabas duraviņas!	Dieviņš vārtus man atvēra,		Laimiņ' istab's duraviņas.
4	Divi sirmi kumeliņi No jūriņas izpeldēja;	Vienam bija zelta segli,	Otram zelta iemauktiņi.		Kuŗam bija zelta segli, Tam es kāpu mugurā;	Kuŗam zelta iemauktiņi, To pie rokas dancināju.
5	Bērziņš auga trim lapām		Saules taka maliņā.	Tai vienāi diena ausa,	Tai otrāi Mēnestiņš,	Tai trešāi lapiņāi Lec Saulīte vizēdama.
6	Kas tā tāda liela sēta,	Tai sētā treji vārtu?		Pa pirmiem Dieviņš brauca,	Pa otriem mīļa Māŗa,	Pa trešiem saulīt' brauca Div dzeltēni kumeliņi.

Таблица 2.5

A		B	
a	b	c	d
<есть два брата> *bher-…*duv- ИЛИ *duv-…*bher-	<оба имеют противоположные свойства> *abuduva … ИЛИ …*abuduva	<первый связан со светилами> *oin-+(*gvězda/*g’hu̯oi-̯;*suln-/*sauel;*mens-/*mes-)	<второй не связан со светилами> *dhrough-

библиография исследований в разных славянских странах (Дей, 1988: 471). Итак, в этой части мы убедимся, что теория групп подходит для описания отношений не только между элементами одного текста, но и между вариантами того же текста. Мы выберем несколько вариантов для исследования, чтобы показать их изоморфизм.

Также рассмотрение вариантов этой баллады даст нам возможность найти корреляцию между числовой «глубокой» структурой и явными использованием чисел в тексте (если таковая существует, что нам еще предстоит узнать).

Табличная запись всего текста песни, принятая в предыдущем разделе, здесь оказывается уже затруднительной, так как симметрия преимущественно сохраняется только на уровне мотивов и отдельных языковых средств. Однако стоит представить структуру текста, исходя из обоих принципов: и языкового, и мотивного параллелизма.

Текст 3.1а

(1) Ой що ж вона за верба, / Що без коріння росла? (2) Що то в селі за вдова – / Сім год без мужа жила? (3) Сім год без мужа жила, / На вулицю ходила, (4) Два дончики любила, / Та два сини зродила. (5) Обом йменнячко дала – / Іванчика й Василя. (6) В Китай-город ходила, / Китаєчки купила. (7) В китаєчку сповила, / Та в корабель забила, (8) Та й на Дунай пустила, / Дунай-річки просила: (9) – Ой ти, тихий мій Дунай, / Та синів цих доглядай; (10) Ти, літненький очерет, / Вари синкам вечерять; (11) Ти, літненька осока, / Стелись синкам під бока. (12) Ой що ж воно за вдова – / Сім год по воду не йшла. (13) А на восьмому году / Пішла вдова по воду. (14) Стала воду набирать, / Став корабель припливать. Та нікого не видать. / (15) Стоїть парінь на носу, / Все дивиться на вдову. (16) – Ой ти, вдово молода, / Чи ти підеш за меня? (17) – Я за тебе сама йду, / За іншого доч даю. (18) – Ой ти вдово молода, / Нерозумна голова: (19) Що за сина сама йдеш, / А за брата доч даєш! (20) – Сини ж мої, соколи, / Де ви такі поросли? (21) – Поросли ми на воді, / Як ті білі лебеді. (Дей 1988, с. 35, вариант У)

Прежде чем дать запись отдельных мотивов, укажем, что некоторые строфы все-таки повторяются с модификациями, создавая чувство симметрии (2 → 12 → 16) и (7, 8 → 14). И особенно (9 → 10 → 11).

Однако в балладе как жанре более нарративно насыщенном низшие языковые уровни организации не настолько последовательно связаны с бинарными операциями, как в рассмотренных раньше ритуальных жанрах. Поэтому структурная симметрия лучше всего проявляется на уровне мотивов:

1) Вдова любила двух мужчин

2) Родила двух сыновей, пустила их на воду в корабле

3) Не ходила за водой восемь лет

4) Два парня приплыли к ней на корабле

5) Она вышла замуж за одного, за второго отдала дочь

Итак, между мотивами существует следующая зависимость:

1 → 5, 2 → 4, 3 → 3,

которую можно представить подстановкой:

(123)

(543)

Особенно явно симметрия между мотивами отплытия/прибытия корабля заметен на синтаксическом уровне в другом варианте этой баллады:

(8) Став же вітер повівать, / Став корабель відпливать. (9) На вісімнадцятім году / Вийшла вдова по воду. (10) Стала вдова воду брать, / Став корабель припливать (Дей 1988, с. 32, вариант Л)

3.2 Особого внимания заслуживает тип баллад (довольно многочисленных, параллели к которым есть в белорусском, русском, а также в литовском фольклорах), которые как бы служат переходом к структуре кумулятивной сказки. Это баллады с четкой структурой: парень/девушка просят по очереди своих родственников им помочь, но все отказываются, и только их милая/милый соглашаются прийти на помощь. Например (Дей, 1987: 28–29):

Текст *3.2а*

На широкім на Дунаю,
Недалеко від краю,
Ах, там молод козак потопає.
Просіть він рятунку:
– Рятуй мене, **X***,*
Бо я, молод козак, потопаю! –
А **X** *до човна –*
W.
– Ой **Z** *загинеш, мій* **Y***, загинеш!*

Имеются многие другие похожие по структуре баллады (Дей, 1988: 29–31; Дей, 1987: 140–148).

При этом в отобранном нами для анализа тексте значения переменных следующие:

X {батеньку, матенько, братоньку, сестронько, миленька}

Y {синоньку, братеньку, миленький}

W {Ані човна, ні весла; Вже є човно і весло}

Z {ø, не};

И между ними существуют такие связи:

X{батеньку, матенько} → W {Ані човна, ні весла}, Z {ø}, Y{синоньку}

X{братоньку, сестронько} → W {Ані човна, ні весла}, Z {ø}, Y{братеньку}

X{миленька} → W {Вже є човно і весло}, Z {не}, Y{миленький},

Из чего явствует, что X – аргумент (независимая переменная), а остальные три (Y, W, Z) – зависимые переменные.

Но интересно дополнительно исследовать «вертикальную» зависимость элементов в каждом из множеств X, Y, W, Z. Так, каждое из них разбивается на две противоположные группы (A и B):

Таблица 3.2а

	A	B
X	батеньку, матенько, братоньку, сестронько	миленька
W	Ані човна, ні весла	Вже є човно і весло
Z	ø	не
Y	синоньку, братеньку	миленький

В общем, видим зависимость, аналогичную отображенной в таблицах 2.1.1а и 2.1.1б, а также 2.1.2а

Это очень древний тип баллад, так как тексты с похожей структурой известны в корпусе хеттских ритуалов: они встречаются в вариантах гимна к солнцу, где перечисляются родственники, которые покидают молящегося в таком порядке: отец, мать, брат, сестра, свояк, друг (Rieken, 2017).

3.3. Промежуточные гипотезы. Независимо от избранного принципа выделения блоков (при условии единства принципа для всего текста) в математической модели фундаментальные групповые признаки будут сохранятся, а от от одной системы интерпретации к другой можно будет перейти за *n* последовательных шагов-преобразований, что разрешает рассматривать множество рабочих математических интерпретаций как топологическое групповое пространство (Понтрягин, 1984).

Также на последнем примере особенно хорошо видно, что композиционные элементы распадаются на две группы – независимые (казуирующие) и зависимые (казуируемые), см. п. 5.1.

4. Симметрия нарративных жанров фольклора

Классификация Проппа показывает, что существуют сказки куммулятивные и волшебные. Тем не менее, и разные типы куммулятивных, а вмести с ними и волшебные, могут быть представлены в довольно стройной системе однообразных преобразований ядерной группы. Для удобства не приводим всего текста сказок, а только мотивы, нумеруя в их порядке появления в тексте сказки.

4.1 Кумулятивные сказки

Прежде чем перейти к собственно докучной сказке, надо обратить внимание на тип сказок (он мне почти не известен, кроме одной из записей (Фольклорні записи, 1983: 433), в котором все слова повторяются трижды. Такой прием в самой сказке мотивирован тем, что героиня – баба – должна пробдеть всю ночь возле умершего, который оказывается упырем, и он не может ничего плохо ей сделать, пока она будет говорить. Таким образом баба затягивает время. Но нет надобности объяснять, что это достаточно эксплицитно показанный приём, общий для фольклора:

Текст 4.1а

На самий перед горуть, горуть, горуть, а послі вигорать, вигорать, вигорать, довжать, довжать, довжать. Зодовжить, задовжить, задовжить, то сіє, то сіє та сіє, та волочить, та волочить та й чолочить, а як заволочить, то вона сходить, сходить, сходить, а як зійде, зійде, зійде, то достигають, достигають, достигають, а як достигне, достигне, достигне, то беруть, то беруть та беруть, та в'яже, та в'яже, та в'яже у горстки, у горстки, у горстки і т.д.

Итак, групповая операция – повторение (эквивалентность), количество значимых элементов – 3n. Тексту присуща симметрия параллельного переноса:

{a, a, a} → {b, b, b} → … → {n, n, n}.

Или последовательность подстановок

(a a a)

(b b b)

(……)

(n n n).

Интересный пример докучной сказки включил украинский писатель Г. Квитка-Основьяненко в свою повесть «Конотопская ведьма». Когда ведьму Явдоху секли розгами (на самом же деле все только так казалось), она в издевку начала рассказывать докучную сказку, то есть очень короткий текст, который повторяется бесконечное число раз, при этом инкорпорируя слова слушателя (не хочу слушать, не интересно и т.д.):

Текст 4.1б

Був собі чоловік Сажка, на ньому сіра серм'яжка, повстяна шапочка, на спині латочка, чи хороша моя казочка?

– Та деріть дужче! – крикнув що є мочі сам пан сотник конотопський, Микита Уласович Забрьоха, що вже йому дуже брало за живіт і печінки під серце підступали, бо не обідав і досі.

Хлопці перемінились, узяли пучки і стали пороти, а Зубиха знай своє товче: "І ви кажете: та деріть дужче, і я кажу: та деріть дужче; був собі чоловік Сажка, на ньому сіра сірм'яжка, повстяна шапочка і на спині латочка, чи хороша моя казочка? (Квітка-Основ'яненко 1981, с. 158)

Так как такая сказка *S* повторяется *n* раз, что характерно для кумулятивных сказок с симметрией переноса, при чем ответ слушателя X, всякий раз новый, инкорпорируется в следующее воспроизведения текста. То есть если представить, что такую сказку могли рассказывать достаточно долго (*а вона собі знай товче чоловіка Сажку* (Квітка-Основ'яненко, 1981: 159)), линейное представление может быть следующим:

$S\ X_1\ X_1 \rightarrow S\ X_2\ X_2 \rightarrow S \ldots \rightarrow S\ X_n\ X_n \rightarrow S \ldots$

в общем виде: $n(S + 2X_n)$.

Примечательна и сказка из записей Марко Вовчок «Залізний вовк» (Фольклорні записи, 1983: 434–435). Царевне сделали железного волка, она в него влюбилась, он ожил и перебил сначала всех лошадей, потом всех коров, волов, овец, кухарку, слуг (вместе 6 элементов + сама царевна), а потом царевна спряталась, чтобы он ее не съел, и он спрашивает, где она, поочередно у (и все, кроме последнего, ему отказывают) горшка, миски, ложки, лавки, топора, свердла, долота (вместе 7 элементов), находит царевну и съедает и её.

(6 + 0) (6 + 1)

$\{abcdef0\} \rightarrow \{a_1b_1c_1d_1e_1f_11\}$

Уже на этом фоне можно перейти к анализу не самой ли известной кумулятивной сказки – «Колобок» из собрания А.Н. Афанасьева (Афанасьев, 1984, 46–47). Записываем только мотивы, записывая в скобках количество персонажей в каждом эпизоде:

Текст 4.1в

1) Колобка испекли баба и дед (1+1)
2) он убегает от бабы и деда (2-1)
3) Колобок встречает зайца. (1+1)
4) Колобок убегает от зайца (2-1)
5) Колобок встречает волка (1+1)
6) Колобок убегает от волка. (2-1)
7) Колобок встречает медведя (1+1)
8) Колобок убегает от медведя. (2-1)
9) Колобок встречает лису (1+1)
10) Лиса съедает К. (2-1)

Первый вариант симметрического членения эпизодов на две группы:

A → B

A n+1, A {1, 3, 5, 7, 9}

B n-1, B {2, 4, 6, 8, 10}

Есть множество S = A U B, элементы 1… 10, действие – сложение, отношение – больше / меньше.

Второй вариант членения выделяет пять групп:

C {1, 2} → D{3, 4} → E {5, 6}→ F {7, 8} → G {9, 10}

В таком случае отображаются друг в друга элементарные группы, каждая из которых имеет только 1, 2.

S = C U D U E U F U G = A U B

На самом деле это ожидаемый результат, так как в любой подстановке, отображающей действия в определенном множестве, можно заменить столбцы строками, и получим тоже подстановку (Фрид 1979).

Рассмотрим одну из кумулятивных сказок, записанных Афанасьевым, «Зимовье зверей» (Аникин, 1992: 48–52).

Текст 4.1г

1) Шел бык лесом.
2) встретил барана, пошли вместе.
3) встретили свинью, пошли вместе
4) встретили гуся, пошли вместе
5) встретили петуха, пошли вместе
6) Предложил бык строить дом.
7) Баран отказывается и уходит.
8) свинья отказывается и уходит
9) Гусь отказывается и уходит
10) петух отказывается и уходит
11) Бык построил себе избушку.
12) Баран просится внутрь
13) Свинья просится внутрь
14) гусь просится внутрь
15) петух просится внутрь

Представим количество персонажей в каждом эпизоде и разместим их в таблице, которая показывает симметрическое отображение каждого эпизода в последующей серии эпизодом:

Таблица 4.1а

A n+1	**B n-1**	**C n+1**
1) бык	6) все звери	11) бык =1)
2) +баран	7) -баран	12) +баран =2)
3) +свинья	8) -свинья	13) +свинья =3)
4) +гусь	9) -гусь	14) +гусь =4)
5) +петух	10) -петух	15) +петух =5)

Иначе можно то же передать подстановками:
A {1, 2, 3, 4, 5} →
B {6, 7, 8, 9, 10} →
C {1, 2, 3, 4, 5}
Или другой вариант членения:
C {1, 6, 1} →
D {2, 7, 2} →
E {3, 8, 3}→
F {4, 9, 4}→
G{5, 10, 5}

Если взять в роли «действия» на множестве героев сказки самое элементарное – переход фокуса рассказчика с одного героя на другого (назовем такое действие W) – то возможна еще более элементарная и наглядная интерпретация: имеем закрытую (циклическую) группу 5 порядка, так как все действия можем представить в виде последовательного перехода *бык → баран → свинья → гусь → петух → бык → … и т.д.* См. Рисунок 1 в параграфе 1.2.

S = A U B U C = C U D U E U F U G

Итак, тип симметрии сказки – параллельный перенос/вращение.

5. Волшебные сказки

Трудности составления математической модели текста так называемой волшебной сказки сродни тем, которые возникли во время обработки текстов мифологических баллад: параллелизм не столь явен. Поэтому производится первичная разметка, в которой учитываются только повторяющиеся действия, а затем, когда они нанесены на композиционную сетку, становится проще понять, какие из оставшихся неучтенными мотивов следует считать композиционно значимыми.

Например, сказка «Белая уточка» из сборника Афанасьева (Аникин, 1992: 163):

Текст 5.1а

1) Князь женился
2) Князь уехал и запретил княжне ходить к чужим людям
3) Княгиня нарушает запрет
4) Ведьма предлагает К. выйти погулять
5) Ведьма предлагает К. искупаться
6) Ведьма превращает княгиню в утку

7) Ведьма выдает себя за княгиню
8) Уточка/княгиня родила троих сыновей
9) Первый хороший
10) Второй хороший
11) Третий заморышек

12) К. запрещает детям ходить на берег
13) Дети нарушают запрет
14) Ведьма хочет убить детей
15) Ведьма приходит первый раз
16) Ведьма приходит второй раз
17) Ведьма убивает детей

18) К./У. Причетает на дворе, князь спрашивает В. о ней
19) К./У. причитает на дворе, князь спрашивает В. о ней
20) Князь ловит У./К.

21) Князь превращает утку обратно в княжну
22) Живой водой оживляют детей
23) Говорящей водой возвращают им речь
24) Зажили они счастливо, «целой» семьей

25) Ведьму убили

Однако некоторые элементы сохраняют свою бинарную структуру на эксплицитном текстовом уровне, что позволяет записать их в табличном виде:

Таблица 5.1а

А ведьму привязали к лошадиному хвосту, размыкали по полю:	
1) где оторвалась нога –	*2) там стала кочерга;*
3) где рука –	*4) там грабли;*
5) где голова –	*6) куст да колода.*
Налетели птицы –	*мясо поклевали,*
налетели ветры –	*кости разметали.*

Итак, тройки событий в сказке можно рассматривать как разные положения циклической группы (A, B, C), в которой A – первая тщетная попытка, B – вторая тщетная попытка, C – третья удачная попытка. Таким образом, эта группа изоморфна группе самосовмещений правильного треугольника (рис. 1).

(4, 5, 6) → (9, 10, 11) → (15, 16, 17) → (18, 19, 20) → (22, 23, 24).

Элементы, которые не участвуют непосредственно в самосовмещениях группы можно представить как элемент L, которые каждый раз отображается в пустое множество.

(L A B C)

(ø A B C)

Однако кроме композиционных «троек», есть и «двойки» (2, 3); (12, 13), причем двойки стоят перед тройками и вместе с ними образуют группу 2n → 3n. Ср. у Эйзенштейна: «*группа* четных противостоит *группе* нечетных, причем и та и другая группа принадлежат к *одному измерению* (т.е. и те и другие – фигуры; или те и другие – пространственные членения; или и те и другие – чередующиеся строчки рифм). (Эйзенштейн, 1988: 243).

Симметрия еще более эксплицитно проявляется в некоторых литовских сказках, например, в сказке «О двух братьях, друг на друга похожих» *(Apie du brolius, panašius vienas į kitą* (Gulbe, 1980: 148–152)).

6. Симметрия малых жанров фольклора.

6.1. Числовые последовательности в заговорах

В заговорной традиции славян и балтов встречаются мотивы числовых рядов, которые имеют очень древнее происхождение, так как параллели к ним обнаруживаются в других индоевропейских традициях, по крайней мере в германской и древнеиндийской (Топоров, 2005). Типичным примером такого заговора является один из собрания М. Москаленко. Элементы его композиции могут быть представлены следующими математическими структурами: множество A (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0), операция P (n-1), отношение >.

Текст 6.1а

Був собі чоловік жовна, мав він дев'ять жінок: з дев'ятої – восьму, з восьмої – сьому, з сьомої – шосту, з шостої – п'яту, з п'ятої – четверту, з четвертої – третю, з третьої – другу, з другої – одну, з одної – жодну. (Москаленко, 1993: 118).

Примечательно, что в такого типа заговорах реализуется на уровне одного предложения та же операция (n-1), которая конституирует нарративные тексты большего объема (кумулятивные сказки – см. п. 2.1).

6.2. Загадки и пословицы

Мы умышленно перенесли рассмотрение загадок и пословиц в самый конец нашей статьи, так как некоторые аналогии, предложенные в настоящей части, только на этом этапе могут иметь достаточную наглядность и доказуемость (даем в скобках номер загадки по изданию Березовський 1987).

Таблица 6.2а

A (Загадка № 42)	**B (Отгадка)**
Поле не міряне,	<небо>
вівці не щитані,	<зорі>
пастух рогатий.	<місяць>

Таблица 6.2б

A (№ 244)	**B**
Один ллє,	<дощ>
другий п'є,	<сонце>
третій росте.	<трава>

Таблица 6.2в

A (№ 245)	**B**
Мама широка,	<земля>
тато високий,	<небо>
син кручений,	<вода>
а невістка сліпа.	<ніч>

Таблица 6.2г

A (№ 59)	**B**
Білий, а не сніг;	<цукор>
твердий, а не камінь;	<цукор>
солодкий, а не мед.	<цукор>

В загадках эксплицитно задано только множество А, а множество отгадок В известно традиционному исполнителю. То есть отображение А → В валидно и здесь. Таким образом, модель загадки напоминает уравнение – по наличным параметрам необходимо найти элементы множества, корреспондирующие данным. Это и составляет сущность уравнения: найти неизвестное по его функции (см. пп. 1.5 и 5.1).

В пословицах известны элементы обоих множеств: ситуация, описанная в тексте пословицы (А), ситуация речи (В).

7. Обсуждение: Скрытые и явные числовые структуры фольклорных текстов

7.1 Построение фольклорного текста как решение системы языковых «уравнений»

Если обозначить произведение искусства как цепочку элементарных «событий», то традиционном фольклоре каждое последующее «событие» будет определяться совокупностью предыдущих событий. Чем большее количество событий ему предшествует, тем более предсказуем последующий шаг системы. Логично предположить, что искусство более современного типа, преодолевшее тяготение фольклорной традиции, предполагает более высокую степень свободы в комбинировании событий (табл. 7.1а).

Иными словами, чем больше «левых» членов предшествуют n-ному левому событию, тем с более надежным основанием следует ожидать появления правого n_1 события.

То есть с каждым событием свобода последующего шага уменьшается. Событию соответствует антисобытие, множество левых событий отображается в множество правых, образуя функциональную зависимость.

Так как все события в нарративе могут быть расположены только в линейной последовательности, то с необходимостью должны существовать “стыки” серий, являющиеся одновременно и центрами симметрии.

Рассказчик (и слушатель), являясь носителем традиции, знает состав множеств А и В уже ожидает, то событию n_A должно соответствовать событие n_B. Из этого выплывает интересное свойство фольклорного текста. Количество композиционного значимых элементов фольклорного текста можно выразить через формулу

Формула 7.1.1 **Q = 2n** при зеркальной симметрии текста, где n – количество input-элементов А;

Формула 7.1.2 **Q = kn** при симметрии переноса/вращения, где k – количество переносов/вращений, а n – количество элементов в группе.

Таким образом, определенную свободу в выборе элементов (довольно ограниченную) исполнитель/сказитель имеет только до первой точки стыка симметрий: дальше он должен уже воспроизводить намеченную в первом «витке» схему. Именно узнавание и обратное разгадывание (т.е. обратная к казуированию операция В → А) и приносит интеллектуальное удовольствие от, казалось бы, довольно примитивного текста. То есть максимально информативной (то есть приносящей «новое», «неожиданное» знание) частью является А.

Иными словами, процесс текстопорождения казуирования/отображения/функциональную зависимость элементов множеств симметрии А и В является цепочкой последовательно развязываемых языковых уравнений: левые элементы симметрии ставят условия к элементам правым, и эти последние могут выбраны только из множества композиционных элементов, принятых в своей традиции. Ср. понятие *уравнение назначения в отношениях* (Заде, 1976: 19).

Таблица 7.1а

Жанры	А	<операция «казуирования», «симметризации»>	В
Загадка, песня, постоянное сравнение	загадка	→	отгадка
	план природы	→	план человека
сказки	рождение	→	смерть/свадьба
	выезд	→	возвращение
	встреча	→	расставание
	нарушение	→	наказание
Общий вид	n_A	→	n_B

7.2 Теория элементарных автоматов

Под автоматом в математике понимают не только конкретное техническое устройство, но и определенную математическую модель функционирования системы, которая определяется входным алфавитом, выходным алфавитом, множеством состояний, а также функцией переходов и функцией выходов (Кратко, 1975: 19). Элементы множества А являются входным алфавитом, а множества В – выходным. Функции переходов и выходов определяются традиционными поэтикальными структурами создания и восприятия текста.

Иными словами, серия А – это input, а В – output. Задавая в серии А определенные мотивы, рассказчик и слушатели уже с уверенностью ожидают на выходе (в серии В) отображения заданных событий. Т. е. ***имеется четкий композиционный алгоритм, определяющий текст как фольклорный/нефольклорный, а в границах фольклора как разговорный/«поэтический» (отличный от обычного разговора)*** – об этом см. ниже, п. 5.4.

7.3 «Аксиомы» и «алгоритмы» построения фольклорного текста

Конечно, не претендуя на «догматичность», позволим себе в качестве мыслительного и эвристического эксперимента предложить некоторые очевидно выплывающие из проанализированного нами ранее материала «аксиомы» строения фольклорного текста:

1) Все композиционно значимые элементы текста принадлежат либо к классу А (казуирующему), либо к классу В (казуируемому).

1΄) Композиционно значимый элемент не может одновременно принадлежать классам А и В.

2) Если элемент не принадлежит ни одному из классов А и В, значит он композиционно незначим.

Из чего следует усиленный вариант «аксиомы» 1΄:

1΄΄) Ни один элемент фольклорного текста не может одновременно принадлежать классу А и В.

Какие выводы можно сделать из этой системы аксиом? Например, так можно лучше уяснить, почему в сказках обычно нет амбивалентных главных героев. Они или «хорошие», или «плохие». Причем часто действия плохих часто являются зависимой переменной от А (например, хороший герой/героиня идет в сказочное/подземное царство, помогает по пути волшебным помощникам, получает на обратном пути подарки; плохой герой повторяет это, но отказывает в помощи, а ему дают ложные подарки и т.д.). В такой системе не остается места для персонажа/действия, которые нельзя отнести к одному из двух классов элементов.

Также интересно с этой точки зрения посмотреть на проблему инцеста, о котором рассказывают многочисленные баллады. Ужас, вселяемый этой темой в слушателей, состоит в том, что в случае инцестуальных отношений герои не могут быть распределены на классы, ведь в таком случае кое-кто из них будет принадлежать одновременно к двум классам переменных (А: родители → В: дети), связанных функциональной зависимостью!

Соответственно, можно предложить и элементарный **алгоритм фольклорного текстопорождения:**

Таблица 5.4.а

A. Выбираем тип симметрии: если зеркальная, см. B; если рекурсивная, см. C. →	
B. Зеркальная симметрия. →	C. Рекурсивная симметрия →
B.1 Выбираем n элементов казуирующего множества A. →	C.1 Выбираем n элементов циклической группы →
B.2 Доходим до точки симметрии →	C.2 Производим k циклов. Переходим к D. →
B.3 Разрешаем поочередно все элементы множества A элементами множества B. Переходим к D. →	
D. Конец текста ■	

Если тексты порождаются некоторым общим алгоритмом, то это означает, что они в какой-то мере взаимозаменимы и взаимоэквивалентны. В таком случае на второй план отступает жанровая составляющая, которая снабжает смысловое наполнение четким формулам текстопорождения, но сама не особо влияет на фундаментальные текстопорождающие механизмы.

8. Выводы

8.0 Математическое моделирование композиции фольклорных текстов балтов и славян, в том числе и бессюжетных обрядных, открывает ранее недооцененный аспект фольклора. Под таким углом зрения раскрывается еще одно значения фольклора для традиционного общества – он был своеобразным депозитарием мыслительных клише, которые применимы далеко за пределами устного творчества. Довольно универсальное свойство обнаруженных единиц напрямую связано с универсальными свойствами самых примитивных бинарных система классификаций, обнаруженных Э. Дюркгеймом и М. Моссом, отсюда и невольные аналогии с системами классификаций других архаических обществ, как И Цзин (см. п. 0.1). Абстрактные схемы общи для многих фольклоров, но их конкретное языковое наполнение вполне индивидуально и неповторимо.

8.1 Между элементами песенного текста, участвующими в параллелизме, одновременно существуют два типа отношений: следование n+1 за элементом n (отвечающее за симметрию переноса) и отображение $n \in A$ в $n_1 \in B$ (отвечающее за зеркальную симметрию).

8.2 Процесс текстопорождения казуирования/отображения/функциональную зависимость элементов множеств симметрии А и В является цепочкой последовательно развязываемых языковых уравнений: левые элементы симметрии ставят условия к элементам правым, и эти последние могут выбраны только из множества композиционных элементов, принятых в своей традиции. Ср. понятие *уравнение назначения в отношениях* (Заде, 1976, с. 19).

8.3 Певец (и слушатель), являясь носителем традиции, знает состав множеств А и В уже ожидает, то событию n_A должно соответствовать событие n_B. Из этого выплывает интересное свойство фольклорного текста. Количество композиционно и синтаксически значимых элементов текста обрядной песни можно выразить через формулу

Q = 2n при зеркальной симметрии текста, где n – количество input-элементов А,

Q=Kn при симметрии переноса/вращения, где n – количество input-элементов А, К – количество повторов.

8.4 Определенную свободу в выборе элементов (довольно ограниченную) певец имеет только до первой точки стыка симметрий: дальше он должен уже воспроизводить намеченную в первом “витке” схему. Именно узнавание и обратное разгадывание (т.е. обратная к казуированию операция В → А) и приносит интеллектуальное удовольствие от, казалось бы, довольно примитивного текста. То есть максимально информативной (то есть приносящей “новое”, “неожиданное” знание) частью является А.

8.5 Математическая модель явственно показала, что синтаксические структуры фольклорных песен имеет несколько иную структуру, чем предложения обыденного языка. С точки зрения нашей модели, предложения серий А и В являются одной связной, сверхфразовой единицей. Ведь в целостной, аутентичной обрядной песне они не могут существовать по отдельности. Тип связи между двумя элементами такого целого подобен бессоюзным соединениям предложений, а именно сочетаниям с двусторонним отношением частей (Шведова и др., 1989: 614). С ними же роднит их слабая дифференцированность синтаксических связей (Шведова и др., 1989: 613) между частями А и В, а также «соотносительность их синтаксического строения, которая обнаруживает себя во взаимосвязи оформления сказуемых и в ограничениях, накладываемых одной формой на употребление другой, а также в структурном параллелизме частей, однотипности их синтаксической организации, порядка слов и лексического наполнения» (Шведова и др., 1989: 614) и наличие «обусловливающей» и «обусловленной» частей (Шведова и др., 1989: 616). Бессоюзный тип связи – самый древний, и в случае связи «левых» и «правых» элементов песенного текста мы имеем дело с одним из его проявлений. Тем не менее, фундаментальной разницей является то, что в части А и В могут значительно отстоять друг от друга, будучи разделены фрагментами текста, что бессоюзным соединениям предложений, конечно, не свойственно. Такой подход выводит к постепенному построению формально-математического синтаксиса песенных текстов.

8.6 Под автоматом в математике понимают не только конкретное техническое устройство, но и определенную математическую модель функционирования системы, которая определяется входным алфавитом, выходным алфавитом, множеством состояний, а также функцией переходов и функцией выходов (Кратко, 1975:

19). Элементы множества А являются входным алфавитом, а множества В – выходным. Функции переходов и выходов определяются традиционными поэтикальными структурами создания и восприятия текста. Иными словами, серия А – это input, а В – output. Задавая в серии А определенные мотивы, исполнители/слушатели (часто это те же люди) уже с уверенностью ожидают на выходе (в серии В) отображения заданных событий. Т. е. имеется четкий композиционный алгоритм, определяющий текст как фольклорный/нефольклорный, а в границах фольклора как разговорный / «поэтический» (отличный от обычного разговора) – о них см. п. 3.1-3.5.

8.7 В перспективе песни удобно классифицировать сначала на группы по главному симметрическому (синтаксическому) паттерну (или последовательности таковых), а затем внутри самих паттернов – по лексическому наполнению ячеек. В зависимости от цели классификации можно использовать более или менее дробную жанровую сетку.

8.8 В общем, открывается ранее недооцененный аспект фольклора: ведь кроме вполне понятных мифологических мотивов и развлечения, он также является носителем элементарных алгебраических структур, которые помогали структурировать не только мир, но и мышление о мире. Кроме того, зная синкретизм фольклорных текстов, не сложно предположить, что прото-математические знания (элементарные, но от этого не менее фундаментальные даже сейчас!) тоже входили в этот объём знаний, необходимый для жизни в обществе и природе. Под таким углом зрения раскрывается еще одно значения фольклора для традиционного общества – он был своеобразным депозитарием мыслительных клише, которые применимы далеко за пределами устного творчества. Особое значение имели классификация и алгоритмизация, которые (ср. Кобзев 18) могли в традиционном обществе заменять появившуюся позже строгую аристотелевскую логику. То есть фольклор, как и культура традиционного общества, предлагал очень строгую сетку понятий, набрасываемую на мир. Представляется очень интересным проследить дальнейшие трансформации обнаруженных элементарных структур фольклорных текстов в период, который последовал за фольклорным – период раннеписьменных / раннелитературных памятников.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Александров П. Введение в теорию групп. Москва : Наука, 1980.
2. Аникин В.П. (сост.) Русские народные сказки. Москва : Пресса, 1992. 560 с.
3. Афанасьев А.Н. Народные русские сказки А.Н. Афанасьева : В 3 т. Т. 1. Москва : Наука, 1984.
4. Баевский В. Волшебная сказка как средство для освоения каузальных отношений. *Кунсткамера. Этнографические тетради.* 1995. № 8-9. С. 262–265.
5. Березовський І.П. (упор.) Загадки. Київ ; Дніпро, 1987. 158 с.
6. Варга Б., Димень Ю., Лопариц Э. Язык, музыка, математика. Москва : Мир, 1981. 248 с.
7. Вейль Г. Симметрия. Москва : Наука, 1968.
8. Гильберт Д., Кон-Фоссен С. Наглядная геометрия. Москва: Наука, 1981. 344 с.
9. Граціанська Л.М. Нариси з народної математики України. Монографія. Київ : КДУ, 1968. 100 с.
10. Грица С., упор. *Музичний фольклор з Полісся у записах Ф. Колесси та К. Мошинського*. Київ : Музична Україна, 1995.
11. Гусейнова А., Павловский Ю., Устинов В. *Опыт имитационного моделирования исторического процесса*. Москва : Наука, 1984.
12. Дей О.І. (упор.) Балади. Кохання та дошлюбні взаємини. Київ : Наукова думка, 1987. 472 с.
13. Дей О.І. (упор.) Балади. Родинно-побутові стосунки. Київ : Наукова думка, 1988. 526 с.
14. Калужнин Л. Алгебры универсальные. *Глушков В.М. (отв. ред.) Энциклопедия кибернетики. Том 1*. Киев : Главная редакция украинской советской энциклопедии, 1975, С. 88–90.
15. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Москва : Мир, 1976.
16. Земцовский И. Поэзия крестьянских праздников. Ленинград : Советский писатель, 1979.
17. Иванов Вяч. Вс. Чет и нечет: Асимметрия мозга и знаковых систем. Москва: Советское радио, 1978.
18. Кабашнікаў К. и др. Беларускі фальклор. Хрэстаматыя. Мінск : Вышэйшая школа, 1977.
19. Калужнин Л.А. Групп теория. *Глушков В.М. (отв. ред.) Энциклопедия кибернетики. Том 1.* Киев : Главная редакция украинской советской энциклопедии, 1975. С. 245.

20. Квітка-Основ'яненко Г. Зібрання творів у семи томах. Т. 3. Київ: Наукова думка, 1981.

21. Кратко Автомат. *Глушков В.М. (отв. ред.) Энциклопедия кибернетики. Том 1.* Киев : Главная редакция украинской советской энциклопедии, 1975. С. 18–19.

22. Леви-Строс К. Структурная антропология. Москва : ЭКСМО-Пресс, 2001.

23. Мак-Лоун Р. Математическое моделирование – искусство приложения математики. *Эндрюс, Дж., Мак-Лоун, Р. (ред.) Математическое моделирование.* Москва : Мир, 1979. С. 9–20.

24. Маркус С. Теоретико-множественные модели языков. Москва : Наука, 1970.

25. Москаленко М. (упор.) Українські замовляння. Київ ; Дніпро, 1993. 307 с.

26. Пермяков Г.Л. Основы структурной паремиологии. Москва, 1988.

27. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. Москва : Наука, 1975.

28. Понтрягин Л. Дифференциальные уравнения и их приложения. Москва : Наука, 1988.

29. Понтрягин Л. Непрерывные группы. Москва : Наука, 1984.

30. Рыбакова Л. Синергетическая фольклористика. Порядок в хаосе фольклорного микромира. Дети-родители. Систематизированное собрание текстов русских народных песен. Москва : Прогресс-Традиция, 2012.

31. Стройк Д. Краткий очерк истории математики. Москва : Наука, 1990.

32. Топоров В.Н. Числовой код в заговорах (по материалам сборника Л. Н. Майкова «Великорусские заклинания». *Свешникова Т.Н. (отв. ред.) Заговорный текст. Генезис и структура*. Москва : Индрик, 2005. С. 194–246

33. Феферман С. Числовые системы. Основания алгебры и анализа. Москва : Наука, 1971.

34. Фольклорні записи Марка Вовчка та Опанаса Марковича Київ : Наукова думка, 1983.

35. Фрид Э. Элементарное введение в абстрактную алгебру. Москва : Мир, 1979.

36. Шведова Н. и др. Краткая русская грамматика. Москва : Русский язык, 1989.

37. Шрейдер Ю.А. Равенство, сходство, порядок. Москва : Наука, 1971.

38. Эйзенштейн С. Чет – Нечет. Раздвоение Единого. *Рожанский Л. (сост.) Восток – Запад. Исследования. Переводы. Публикации*. Москва : Наука, 1988. С. 234–278.

39. Ясенчук А., упор. Балади. Київ ; Дніпро, 1987.

40. Griffin M. Mythic spacetime. *Journal of Literary Semantics.* 2000. No. 29. P. 61–74.

41. Griffin M. An expanded, narrative algebra for mythic spacetime. *Journal of Literary Semantics.* 2001. No. 30. P. 71–82.

42. Griffin M. More features of the mythic spacetime algebra. *Journal of Literary Semantics.* 2003. No. 32. P. 49–72.

43. Gulbe karaliaus pati. Lietuvių liadies pasakos. Vilnius : Vaga, 1980.

44. Lietuvių tautosaka. Lietuvių tautosaka: penki tomai. Dainos, 1. Vilnius : Valstybinė Politinės ir Mokslinės Literatūros Leidykla, 1962.

45. Rieken, E., Lorenz J., Daues A. Gebete der Hethiter. 2017. URL: http://www.hethiter.net/txhet_gebet.

46. Ronelle A. Propp and Parry: Structure and Performance. *Кунсткамера. Этнографические тетради*. 1995. No. 8-9. P. 195-197.

47. Schöter A. Boolean Algebra and the Yi Jing. *The Oracle: The Journal of Yijing Studies*. 1998. No. 2(7). P. 19–34. URL: http://linguistics.berkeley.edu/~rscook/zhou1_yi4/schoter-oracle.pdf.

48. Švābe A. et al. Latviešu tautas dziesmas, (Chansons populaires lettonnes) volumes I – XII. Copenhagen : Imanta, 1952–1956. URL: https://latviandainas.lib.virginia.edu/.

49. Vugman N. Trigrams in the Ancient I Ching Oracle: An Application of Group. *Theory Journal of chemical education*. 2001, No. 78(2).

REFERENCES:

1. Aleksandrov P. (1980) *Vvedenie v teoriyu grupp*. Moskva: Nauka.

2. Anikin V.P. (sost.) *Russkie narodnye skazki*. Moskva: Pressa. 1992. 560 s.

3. Afanasev A.N. *Narodnye russkie skazki A. N. Afanaseva:* V 3 t. T. 1. M: Nauka, 1984.

4. Baevskiy V. (1995) Volshebnaya skazka kak sredstvo dlya osvoeniya kauzalnykh otnosheniy. *Kunstkamera. Etnograficheskie tetradi* 8-9, 262-265.

5. Berezovskiy I.P. (upor.) *Zagadki*. Kyiv: Dnipro, 1987. 158 s.

6. Varga B., Dimen Yu., E. Loparits. *Yazyk, muzyka, matematika*. Moskva: Mir, 1981. 248 s.

7. Veyl G. (1968) *Simmetriya*. Moskva: Nauka.

8. Gilbert D., Kon-Fossen S. *Naglyadnaya geometriya.* Moskva: Nauka, 1981. 344 s.

9. Gratsianska L.M. *Narisi z narodnoï matematiki Ukraïni.* Monografiya. K. KDU, 1968. 100s.

10. Griffin M. (2000) Mythic spacetime. *Journal of Literary Semantics, 29,* 61-74.

11. Griffin M. (2001) An expanded, narrative algebra for mythic spacetime. *Journal of Literary Semantics, 30,* 71-82.

12. Griffin M. (2003) More features of the mythic spacetime algebra. *Journal of Literary Semantics, 32*, 49-72.

13. Gritsa S., upor. (1995) *Muzichniy folklor z Polissya u zapisakh F. Kolessi ta K. Moshinskogo.* Kiïv: Muzichna Ukraïna.

14. Gulbe karaliaus pati. Lietuvių liadies pasakos. Vilnius: Vaga, 1980.

15. Guseynova A., Pavlovskiy Yu., Ustinov V. (1984) *Opyt imitatsionnogo modelirovaniya istoricheskogo protsessa*. Moskva: Nauka.

16. Dey O.I. (upor.) *Baladi. Kokhannya ta doshlyubni vzaemini.* Kiïv. Naukova dumka. 1987g. 472s

17. Dey O.I. (upor.) *Baladi. Rodinno-pobutovi stosunki.* Kiïv Naukova dumka 1988 g. 526 s.

18. Kaluzhnin L. (1975) Algebry universalnye. V: Glushkov V.M. (otv. red.) *Entsiklopediya kibernetiki. Tom 1* (s. 88-90). Kiev: Glavnaya redaktsiya ukrainskoy sovetskoy entsiklopedii.

19. Lietuvių tautosaka (1962) *Lietuvių tautosaka: penki tomai. Dainos, 1.* Vilnius: Valstybinė Politinės ir Mokslinės Literatūros Leidykla.

20. Zade L. (1976) *Ponyatie lingvisticheskoy peremennoy i ego primenenie k prinyatiyu priblizhennykh resheniy*. Moskva: Mir.

21. Zemtsovskiy I. (1979) *Poeziya krestyanskikh prazdnikov.* Leningrad: Sovetskiy pisatel.

22. Ivanov Vyach. Vs. (1978) *Chet i nechet: Asimmetriya mozga i znakovykh sistem*. Moskva: Sovetskoy radio.

23. Kabashnikaŷ K. i dr. (1977) *Belaruski falklor. Khrestamatyya.* Minsk: Vysheyshaya shkola.

24. Kaluzhnin L.A. Grupp teoriya. V: Glushkov V.M. (otv. red.) *Entsiklopediya kibernetiki. Tom 1.* – Kiev: Glavnaya redaktsiya ukrainskoy sovetskoy entsiklopedii, 1975. S. 245.

25. Kvitka-Osnov'yanenko G. (1981) *Zibrannya tvoriv u semi tomakh.* T. 3. Kyiv: Naukova dumka.

26. Kratko (1975) Avtomat. V: Glushkov V.M. (otv. red.) *Entsiklopediya kibernetiki. Tom 1* (s. 18-19) Kiev: Glavnaya redaktsiya ukrainskoy sovetskoy entsiklopedii.

27. Levi-Stros K. (2001) *Strukturnaya antropologiya.* Moskva: EKSMO-Press.

28. Mak-Loun R. (1979) Matematicheskoe modelirovanie – iskusstvo prilozheniya matematiki. V: Endryus, Dzh., Mak-Loun, R. (red.) *Matematicheskoe modelirovanie* (s. 9-20). Moskva: Mir.

29. Markus S. (1970) *Teoretiko-mnozhestvennye modeli yazykov*. Moskva: Nauka.

30. Moskalenko M. (upor.) *Ukraïnski zamovlyannya.* Kyiv: Dnipro, 1993. 307 s.

31. Permyakov 1988: G.L. Permyakov, *Osnovy strukturnoy paremiologii*. Moskva 1988.

32. Poya D. (1975) *Matematika i pravdopodobnye rassuzhdeniya.* Moskva: Nauka.

33. Pontryagin L. (1988) *Differentsialnye uravneniya i ikh prilozheniya.* Moskva: Nauka.

34. Pontryagin L. (1984) *Nepreryvnye gruppy.* Moskva: Nauka.

35. Rieken, E., Lorenz J., Daues A. (2017–). *Gebete der Hethiter*. Retrieved from: http://www.hethiter.net/txhet_gebet.

36. Ronelle A. (1995) Propp and Parry: Structure and Performance. *Кунсткамера. Этнографические тетради*, *8-9,*195-197.

37. Rybakova L. (2012) S*inergeticheskaya folkloristika. Poryadok v khaose folklornogo mikromira. Deti-roditeli. Sistematizirovannoe sobranie tekstov russkikh narodnykh pesen.* Moskva: Progress-Traditsiya.

38. Schöter A. (1998) Boolean Algebra and the Yi Jing. *The Oracle: The Journal of Yijing Studies*, *2*(7), 19–34. Retrieved from: http://linguistics.berkeley.edu/~rscook/zhou1_yi4/schoter-oracle.pdf.

39. Švābe A. et al. (1952-1956) *Latviešu tautas dziesmas, (Chansons populaires lettonnes) volumes I – XII.* Copenhagen: Imanta. Retrieved from: https://latviandainas.lib.virginia.edu/.

40. Stroyk D. (1990) *Kratkiy ocherk istorii matematiki.* Moskva: Nauka.

41. Toporov V. N. Chislovoĭ kod v zagovorakh (po materialam sbornika L. N. Maĭkova «Velikorusskie zaklinaniya» V: *Sveshnikova T.N. (otv. red.) Zagovornyy tekst. Genezis i struktura*. Moskva: Indrik, 2005. S. 194-246

42. Feferman S. (1971) *Chislovye sistemy. Osnovaniya algebry i analiza*. Moskva: Nauka.

43. Folklorni zapisi (1983). *Folklorni zapisi Marka Vovchka ta Opanasa Markovicha.* Kiïv: Naukova dumka, 1983.

44. Frid E. (1979) *Elementarnoe vvedenie v abstraktnuyu algebru*. Moskva: Mir, 1979.

45. Shvedova N. i dr. (1989) *Kratkaya russkaya grammatika.* Moskva: Russkiy yazyk.

46. Shreyder Yu.A. (1971) *Ravenstvo, skhodstvo, poryadok*. Moskva: Nauka, 1971.

47. Eyzenshteyn S. (1988) Chet – Nechet. Razdvoenie Yedinogo. V: Rozhanskiy L. (sost.) *Vostok – Zapad. Issledovaniya. Perevody. Publikatsii* (s. 234-278). Moskva: Nauka.

48. Vugman N. (2001) Trigrams in the Ancient I Ching Oracle: An Application of Group. *Theory Journal of chemical education 78(2).*

49. Yasenchuk A., upor. (1987) *Baladi*. Kyiv: Dnipro.