

ДИСКУССИЯ

Риау индонезийский, пирахан: что дальше?

Валерий Дмитриевич Соловьев

Казанский федеральный университет, Казань, Россия

Аннотация. Статья посвящена проблеме наличия рекурсии в языке пирахан. Выраженное в ряде публикаций мнение об отсутствии в этом языке рекурсии и, соответственно, явном противоречии с базовыми постулатами теорий Хомского, представляется ошибочным, основанным на ограниченном понимании рекурсии как сложных синтаксических конструкций. В статье рассматривается несколько видов языковых конструкций, которые можно трактовать как рекурсивные в более широком смысле, исходящем из математического понятия рекурсии. Показано, что свойственная мышлению рекурсивность может быть реализована и в таких конструкциях, а не только в традиционно понимаемой рекурсии. Пирахан использует для этих целей сочинительные конструкции. Приведены примеры других языков с аналогичными свойствами: ранее описанный риау индонезийский и пиджины. Интересный материал для анализа в свете рассматриваемой проблемы представляет также язык, которому удалось обучить обезьян, поскольку возможности по созданию длинных высказываний у обезьян ограничены.

Контактная информация: Валерий Дмитриевич Соловьев, maki.solovyev@mail.ru; 420101, Казань, а/я 93.

Ключевые слова: пирахан, рекурсия, генеративная грамматика Хомского, сочинительные конструкции, говорящие обезьяны

© 2018 Валерий Дмитриевич Соловьев. Данная статья доступна по лицензии [Creative Commons “Attribution” \(«Атрибуция»\) 4.0. всемирная](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), согласно которой возможно неограниченное распространение и воспроизведение этой статьи на любых носителях при условии указания автора и ссылки на исходную публикацию статьи в данном журнале в соответствии с канонами научного цитирования.

Благодарности. Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности, проект 34.5517.2017/6.7. Автор выражает благодарность анонимным рецензентам за многочисленные полезные советы, в значительной степени способствовавшие улучшению текста.

Статья поступила в редакцию 29 мая 2017 г. Принята в печать 23 марта 2018 г.

Введение

Книга Д. Эверетта (Everett, 2008), посвященная языку индейцев пираха (в дальнейшем этот язык будем называть пирахан, кажется, это название в русском языке уже устоялось), буквально всколыхнула лингвистический мир. *Google* на запрос об этой книге выдает более трех тысяч сайтов.

Язык пирахан привлек внимание целым рядом весьма любопытных и, возможно, уникальных свойств. Статьи о нем публиковались в таких престижных научных журналах, как *Science* (Gordon, 2004). Одним из ключевых моментов, вызвавших повышенный интерес именно к книге Д. Эверетта, является вопрос — есть ли в языке пирахан рекурсивные структуры?

Прежде всего, отметим, что понятие рекурсии первоначально возникло в математике для обозначения функций, которые определяют свое значение через обращение к себе самой с другими аргументами.

В лингвистике Хомский нашел (бесспорную) рекурсию во вложенных синтаксических конструкциях. Однако, вообще говоря, рекурсия трактуется шире. Вероятно, даже возникновение концепции натурального ряда чисел 1, 2, 3, ... связано с рекурсивной способностью нашего сознания применять одну и ту же операцию (в данном случае прибавление 1) к ранее построенному объекту (множеству чисел).

В рассматриваемой книге Д. Эверетта (2008/2016) показано, что пирахан не обладает механизмом вложенных подчиненных составляющих (clauses), и, как следствие, считается, что он не обладает рекурсивными структурами. Эта точка зрения нашла отражение уже даже в «Википедии», в [статье о рекурсии](#). Важность вопроса связана с тем, что рекурсивность, согласно наиболее влиятельной современной лингвистической теории — теории Хомского, является ключевым свойством человеческих языков, отличающим их от коммуникативных систем животных. Как отмечает

профессор лингвистики университета Осло Р. Тейл (Theil, 2016): «Pirahã is also perhaps the only language in the world that lacks a recursive structure... If Pirahã really does lack this, it could be curtains for Chomsky's system»¹.

В данной статье мы рассматриваем круг вопросов, связанных с рекурсией. Можно ли, опираясь на данные Д. Эверетта, утверждать, что пирахан действительно не обладает рекурсией? Является ли он в этом аспекте единственным? Какими средствами рекурсия, свойственная мышлению, может быть выражена в языке? Является ли пирахан угрозой для теории Хомского? Наконец, есть ли рекурсивные структуры в «языке» обезьян, которых обучали человеческим языкам? В чем принципиальное отличие языков людей от «языка» этих обезьян?

Виды рекурсии. Вложенные подчиненные и сочиненные составляющие

Согласно Д. Эверетту (Everett, 2008), пирахан не имеет сложноподчиненных предложений с вложенными клаузами. Вместо «When I have finished fishing, I would like to speak with you» индейцы пираха скажут: «I finish fishing, I speak to you» (Everett, 2008). Здесь мы видим замену подчинительной конструкции на сочинительную.

Сразу отметим, что подобная стратегия широко представлена, например, и в русском языке. Можно сказать: *Когда пожарю котлеты, поиграю с тобой*. Но можно сказать и *Пожарю котлеты и поиграю с тобой*. Смысл сказанного при такой замене не теряется. Сходное мнение и примеры приведены в статье С. А. Бурак «Язык пираха и разговорная речь» в этом же номере журнала.

В известном стихотворении Р. Бернса в переводе С. Маршака (Маршак, 1968) используется многократное вложение клауз:

*Вот кот,
Который пугает и ловит синицу,
Которая часто ворует пшеницу,
Которая в темном чулане хранится
В доме,
Который построил Джек.*

Однако понятно, что в реальной речи мы не пользуемся такими громоздкими конструкциями, носящими маргинальный, в данном случае шуточно-игровой, характер. При необходимости мы бы сказали что-то вроде:

Этот дом построил Джек, в его темном чулане хранится пшеница. Одна синица часто ее ворует, а кот пугает и ловит эту синицу.

Здесь опять-таки подчинительные конструкции заменяются на сочинительные без ущерба для смысла. Они могут быть и далее заменены на последовательность однотипных простых предложений, следующих одно за другим. Такая замена представляется нормальной, а не

исключительной стратегией. Отметим, что сочинительную конструкцию мы трактуем в этой статье в широком смысле: неважно, связываются ли отдельные ее части союзами или разделяются запятой, точкой с запятой или даже точкой (в устной речи — соответствующими интонационными средствами). То есть это просто последовательность однотипных элементов, расположенных один за другим.

Пирахан не обладает подчинительными конструкциями, но совершенно невозможно представить себе человеческие языки без сочинительных конструкций. Именно они обеспечивают представление последовательности мыслей в форме последовательности клауз. Вероятно, наличие сочинительных конструкций является абсолютной универсалией для человеческих языков. Их существование во всех языках настолько очевидно, что Дж. Гринберг даже не включил существование сочинительных конструкций в свой список универсалий (Greenberg, 1963).

Часто, в том числе в работах Д. Эверетта и его оппонентов по дискуссии в журнале *Language* (Everett, 2008; Nevins et al., 2009), только подчинительные конструкции рассматриваются как рекурсивные. Очевидно, это связано с жесткой привязкой к исходному определению рекурсии в ранних версиях генеративной грамматики и устоявшейся традицией. Тот факт, что сочинительные конструкции также могут выражать рекурсию и представлять в этом плане функциональный эквивалент вложенных подчинительных конструкций, почему-то выпадает из поля зрения.

Между тем в последней версии теории Хомского — минималистской программе (Chomsky, 1995) — базовая синтаксическая операция 'merge' (сцепить) всего лишь рекурсивным образом нанизывает элементы один на другой. Н. Хомский пишет: «Язык — это рекурсивная процедура, которая генерирует бесконечное множество выражений» (Хомский, 2005, с. 128).

Как видим, в действительности не требуется, чтобы рекурсия выражалась именно в подчинительных отношениях. Принципиально важным по Хомскому является лишь сама возможность генерировать бесконечное множество выражений рекурсивным образом.

С математической точки зрения сочинительные конструкции, безусловно, являются рекурсивными. Опишем сочинение в виде программы на псевдокоде. Представим себе, что мы хотим выразить некую последовательность мыслей — обозначим ее в виде файла *h*. Выходом будет речь — файл *g*. В нижеследующей программе *x* — это переменная, которой присваивается очередная мысль, *y* — переменная, получающая своим значением звуковую форму мысли. Операция 'читать' считывает очередной элемент файла и переходит к следующему, если он есть в файле. EOF — конец файла.

```
Вход: последовательность мыслей (файл h)
Выход: последовательность звуков (файл g).
Рекурсивная процедура 'Порождение речи' F (h)
{Если EOF (h) , то завершить;
 в противном случае
 (читать (h, x); x выразить в звуковой форме y;
 вывод (g, y);
 F (h) ) }
```

Здесь процедура *F* обращается сама к себе — то есть является рекурсивной — и осуществляет преоб-

¹ Пирахан также, возможно, единственный в мире язык, где отсутствуют рекурсивные структуры... Если в языке пирахан их действительно нет, это может быть финалом для теории Хомского.

разование последовательности мыслей в последовательность звуков.

Итак, отсутствие подчиненных клауз отнюдь не означает отсутствие рекурсии вообще, а лишь отсутствие рекурсии в одной из ее форм, на уровне синтаксиса. Остановимся еще на некоторых видах рекурсии. Мы здесь не будем касаться сложных случаев двойной рекурсии, известных в математике, но обсуждаемых и применительно к лингвистике (Лопатко, 2004).

Рекурсия в морфологии обычно не рассматривается. Действительно, в языках типа русского и английского ее обнаружить трудно. В работе С. Пинкера и Р. Джанкендорффа (2008) утверждается, что слоговая структура языка нерекурсивна. Но если обратиться к агглютинативным языкам, то мы ее обнаружим в них в явной форме. В работе Д. Сулейманова (2008) приведен такой пример из татарского языка: *Татарчалаштыргалаштырчылардагыныкыларгамыни?* Что означает «Разве тем, что принадлежит тому, что на тех, кто время от времени занимается татаризацией?» и имеет следующую структуру аффиксов:

Татар+ча+ла+штыр+гала+штыр+у+чы+лар+дагы+ныкы+лар+га+мыни.

Видно, что некоторые аффиксы (*штыр*, *лар*) употребляются двукратно и что семантическая структура этого предложения рекурсивна, так что здесь рекурсия присутствует в чистом виде. Хотя, разумеется, в реальной речи такие конструкции вряд ли встречаются, но и многократно вложенное подчинение, как в случае «Дома, который построил Джек», тоже не встречается в нормальных условиях.

Структура именной группы, естественно, тоже является рекурсивной, формируясь навешиванием на уже созданную именованную группу очередного определения. Следует отметить, что и здесь при теоретической возможности навешивания неограниченного числа определений, например прилагательных, в реальности степень вложенности невелика. Максимальное число прилагательных в реальном примере, который мне удалось найти, — шесть: *Казанский государственный академический русский Большой драматический театр имени В.И. Качалова*. Возможно, это ограничение связано с объемом оперативной памяти.

К сожалению, нет данных по подобным видам сложных конструкций в пирахан. Чтобы установить, могут ли индейцы пираха оперировать ими, вероятно, нужно проводить специальные психолингвистические эксперименты. Отметим, что и в русском, и в других хорошо изученных языках глубина рекурсии, кроме сочинительных конструкций, в реальных текстах весьма ограничена. Настоящую продуктивность языку, возможность генерировать «бесконечное множество выражений», обеспечивает рекурсия сочинительных конструкций.

Является ли пирахан единственным языком без рекурсии?

Нет. Первый, сразу приходящий в голову пример — пиджины. Возьмем для примера русско-китайский пиджин. Согласно Е. Перехвальской (2013), характерной чертой русско-китайского пиджина является «отсутствие сложных предложений, сочинительных

и подчинительных союзов». Вот несколько типичных примеров (Пиджин):

- (1) *А мы ланьше нада бы спрасил бы, а щаса исё забыла; галава бали, кости бали, я еле-еле ходит.*
«Меня раньше надо было спрашивать, а сейчас все забыла; голова болит, кости болят, я еле-еле хожу».
- (2) *Его сота рубли купеза давай; его хаохоа-ды ю, дада-ды ю; полтора года таскай, ломай не могу; его замерзни мею.*
«За нее торговцы 100 рублей предлагают; она очень хороша, большая; полтора года проносишь — не порвется; в ней не замерзнешь».

Как видим, отсутствие сочинительных союзов не мешает строить длинные предложения, в которых клаузы нанизываются рекурсивным образом на ранее сгенерированные предложения. Мы оставляем за скобками вопрос о членении устной речи на предложения, анализе соответствующих интонационных средств, что лежит далеко за пределами сферы интересов данной статьи. См. по этому вопросу (Коротаев, 2009; Nevins et al., 2009). В вышеприведенных примерах запятые и точки с запятой являются особенностями записи устной речи исследователями.

В русско-китайском пиджине нет сложноподчиненных предложений. Точнее говоря, нет признаков сложноподчиненных конструкций на уровне синтаксической структуры предложения. Характерные для сложноподчиненных конструкций связи — причинно-следственные и т.д. устанавливаются на уровне семантического анализа. Не исключено, что они маркируются некоей интонацией, то есть сложноподчиненные конструкции могут все же существовать, но на уровне «устного» синтаксиса. Насколько мне известно, исследования по данному вопросу не проводились.

Можно было бы предположить, что пиджины являются лишь какими-то «полуфабрикатами», заготовками, из которых затем формируются «настоящие» языки. Однако они являются человеческими языками, успешно выполняющими коммуникативные функции.

Приведем пример и «настоящего» языка, не пиджина, также без сложноподчиненных предложений. Это риау индонезийский, представленный Д. Гилом в (Gil, 1999) как «язык без грамматики» (в ее привычном понимании). Утверждается, что в нем нет частей речи, что это «pivotless language», то есть в нем отсутствуют первичные измерения: ролевое (актор, пациент, и т.д.), коммуникативное (топик/коммент, данное/новое и т.д.), дейктическое (говорящий/слушающий, здесь/там и т.д.). Подробнее об этом см. работу А. Е. Кибрика (Kibrik, 1997).

Д. Гил посвятил изучению риау индонезийского много лет и написал много статей². В статье «Syntactic categories, cross-linguistic variation and universal grammar» (Gil, 2000) он предложил теорию синтаксических категорий, показывающую место грамматики языка риау индонезийского по отношению к дру-

² Список его публикаций можно найти по адресу <http://mpi-survey3.shh.mpg.de/gil/CV.pdf>

гим языкам. Мы не имеем ни целей, ни возможностей сколько-нибудь подробно излагать теорию Д. Гила. Однако для нас важно его понимание сочинительных конструкций и рекурсии. Для объяснения этого введем основные определения его теории.

Д. Гил ввел два постулата парадигматического формирования категорий:

Начальная категория: S^0

Операторы образования категорий:

- i. Слеш: Для любых двух категорий X and Y , X/Y — категория, называемая 'X слеш Y'.
- ii. Ядро: Для любой категории X^n , X^{n+1} — категория, называемая 'ядром категорией X^n '.

А также два постулата синтагматической комбинации категорий:

a. Комбинация тождественности:

$X \leftrightarrow (X, X, X \dots)$

b. Слеш-комбинация: $X \leftrightarrow (Y, X/Y, X/Y \dots)$.

Далее он развивает весьма сложную теорию (см. Gil, 2000, Figure 4).

Для целей данной статьи наиболее важна комбинация тождественности: $X \leftrightarrow (X, X, X \dots)$. Если X — категория предложений, то последовательность любой длины элементов этой категории (предложений) снова относится к этой же категории.

Почти все слова риау индонезийского (кроме небольшого замкнутого класса служебных слов) имеют одинаковое синтаксическое поведение и относятся к начальной категории S^0 . В широком спектре контекстов почти все слова могут выполнять функции полных не эллиптических предложений. Д. Гил пишет: «...Moreover, any S^0 word can combine with any other S^0 words, in accordance with the rule of Identity Combination, to yield a multi-word S^0 expression, and so on recursively³» (Gil, 2000, p. 200).

Таким образом, операция «комбинация тождественности», последовательно добавляющая слова (предложения) в стиле операции 'merge' в минималистской теории, трактуется Д. Гилом как рекурсивная.

Итак, риау индонезийский в этом аспекте ведет себя аналогично пирахан: сложноподчиненные предложения отсутствуют, однако сколь угодно длинные цепочки высказываний (сложносочиненные предложения?) присутствуют, причем они генерируются рекурсивным образом.

Есть ли рекурсия в языке обезьян?

Хорошо известные попытки научить обезьян человеческому языку (Зорина, Смирнова, 2006; Зорина, 2008) привели к весьма интересным результатам. Понимание простых предложений у обезьян оказалось на уровне двухлетнего ребенка. В известном эксперименте (Зорина, Смирнова, 2006, с. 233–236) по сравнению понимания заданий на естественном языке обезьяной и ребенком в возрасте двух лет обезьяна правильно выполнила 81% заданий, а ребенок — только 64%. Мно-

³ Более того, любое слово S^0 может комбинироваться с любым другим словом S^0 в соответствии с правилом комбинации тождественности, чтобы породить выражение S^0 , состоящее из нескольких слов, и далее рекурсивным образом.

гие аспекты человеческого языка оказались доступны и обезьянам, включая такие нетривиальные, как перемещаемость (Hockett, 1960) и продуктивность (Зорина, Смирнова, 2006). Под продуктивностью понимается способность порождать из известных слов новые высказывания, которые никогда ранее обезьяна не слышала.

Что же касается производства длинных последовательностей высказываний, то как раз тут успехи обезьян весьма ограничены. В подавляющем большинстве случаев собственные высказывания обезьян ограничиваются 2–3 «словами». В таких коротких предложениях просто нет места для рекурсии. Однако известен следующий поразительный пример (Зорина, 2008, с. 157). Лаборантка (Сьюзен) «нечаянно» наступила на любимую куклу обезьяны, и та реагировала следующим образом: «Сьюзен встань; встань Сьюзен; я прошу встань; дай мне бэби; убери ботинок», и еще 5–6 высказываний подобного рода. Характерно здесь не простое повторение просьбы одним и тем же способом, а развитие темы, представление ее с разных сторон.

Здесь мы наблюдаем совершенно типичную конструкцию, получаемую рекурсивной процедурой 'merge'. Таким образом, в языке обезьян присутствует рекурсивная составляющая в некоторой зачаточной форме. Это подтверждается и примерами, когда обезьяны правильно понимали сложноподчиненные предложения в обращенной к ним речи. Теоретически, того запаса слов, который обезьянам удалось усвоить, вполне достаточно для порождения сколь угодно длинных текстов с неповторяющимися фразами. Например, обезьяна могла бы комментировать свои действия примерно так: «Вижу на столе банан; хочу есть; подхожу к столу; беру банан и ем его; теперь хочу поиграть с куклой; где она? ...». Однако таких длинных комментариев не наблюдается. Вероятно, можно согласиться с точкой зрения, высказанной С. Пинкером и Р. Джанкендорффом: «Действительно, единственная причина, по которой язык *должен* быть рекурсивным, — та, что он предназначен для выражения рекурсивных *мыслей*» (Пинкер, Джанкендорфф, 2008, с. 280).

Заключение

Пирахан, бесспорно, очень интересный язык, однако он отнюдь не является единственным языком без сложноподчиненных конструкций. Выраженное в ряде публикаций мнение, что только вложенные сложноподчиненные конструкции могут выражать рекурсию, представляется ошибочным, основанным на ограниченной трактовке рекурсии в ранних версиях теории Хомского. В действительности поздние варианты теории Хомского допускают выражение рекурсии иными средствами, а не только вложенными сложноподчиненными конструкциями.

Задолго до выхода в свет книги Д. Эверетта язык также без вложенных сложноподчиненных конструкций — риау индонезийский — описал Д. Гил. Вероятно, это был первый открытый язык с такими свойствами, не являющийся пиджином. Однако его описание не привело ни к краху теорий Хомского, ни к появлению

сколько-нибудь широко признанных новых универсальных синтаксических теорий. Фактически ни один из господствующих подходов: когнитивизм, функционализм и т. д. — никак не прореагировали на это событие. Представляется, что и пирахан также не приведет к пересмотру базовых лингвистических теорий.

Литература

- Бурлак С. А.* Язык пираха и разговорная речь // Российский журнал когнитивной науки. 2018. Т. 5. №1.
- Зорина З. А.* Возможность диалога между человеком и человекообразной обезьяной: обзор экспериментальных исследований // Разумное поведение и язык. М.: Языки славянской культуры, 2008. С. 135 – 172.
- Зорина З. А., Смирнова А. А.* О чем рассказали «говорящие» обезьяны. М: Языки славянских культур, 2006.
- Коротаев Н. А.* Просодическая организация сложно-подчинённых конструкций // Рассказы о сновидениях: Корпусное исследование устного русского дискурса. М.: Языки славянских культур, 2009. С. 488 – 522.
- Лопатко Е.* Рекурсивные лингвистические структуры // Теоретические и прикладные проблемы русской филологии: Научно-метод. сборник. Славянск: СГПУ, 2014. С. 86 – 95.
- Маршак С.* Дом, который построил Джек. М.: Художественная литература, 1968.
- Перехвальская Е. В.* Русско-китайский пиджин и русский «интерязык» // Acta Linguistica Petropolitana. Труды ИЛИ. СПб.: Наука, 2013. С. 331–345.
- Пиджин* // Энциклопедия Кругосвет. URL: http://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye_nauki/lingvistika/PIDZHIN.html.
- Пинкер С., Джанкендорфф Р.* Компоненты языка: что специфично для языка и что специфично для человека? // Разумное поведение и язык. М.: Языки славянской культуры, 2008. С. 261 – 291.
- Сулейманов Д. Ш.* Когнитивные возможности татарского языка для развития средств обработки знаний // Труды международного симпозиума «Типология аргументной структуры и синтаксических отношений». Казань: КГУ, 2008. С. 99 – 109.
- Хомский Н.* О природе и языке. М.: КомКнига, 2005.
- Эверетт Д. Л.* Не спи – кругом змеи! Быт и язык индейцев амазонских джунглей. М.: ЯСК, 2016.
- Chomsky N.* On nature and language / A. Beletti, L. Rizzi (Eds.). Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- Chomsky N.* The minimalist program. Cambridge: MIT Press, 1995.
- Everett D.* Don't sleep, there are snakes: Life and language in the Amazonian jungle. New York: Pantheon Books, 2008.
- Gil D.* Syntactic categories, cross-linguistic variation and universal grammar // Approaches to the typology of word classes / P.M. Vogel, B. Comrie (Eds.). Berlin: Mouton de Gruyter, 2000. P.173 – 216.
- Gil D.* Riau indonesian as a pivotless language // Typology and linguistic theory, from description to explanation. For the 60th Birthday of Aleksandr E. Kibrik Moscow: LRC Publishing, 1999. P.187 – 211.
- Gordon P.* Numerical cognition without words: Evidence from Amazonia // Science. 2004. Vol.306. No.5695. P.496 – 499. doi:10.1126/science.1094492
- Greenberg J. H.* Some universals of grammar with particular reference to the order of meaningful elements // Universals of human language / J.H. Greenberg (Ed.). Cambridge, Mass: MIT Press, 1963. P.73 – 113. *Hockett C. W.* Origin of speech // Scientific American. 1960. Vol.203. P.88 – 96.
- Kibrik A. E.* Beyond subject and object: Toward a comprehensive relational typology // Linguistic Typology. 1997. Vol.1. P.279 – 346.
- Nevins A., Pesetsky D., Rodrigues C.* Pirahã exceptionality: A reassessment // Language. 2009. Vol.85. No.2. P.355 – 404.
- Theil R.* What is the world's weirdest language? // Science Nordic 2016. URL: <http://sciencenordic.com/what-world%E2%80%99s-weirdest-language> (March 23, 2018)
- Zorina Z. A.* The possibility of dialog between human and great apes: the review of experimental studies // Language and reasoning. Animal communication and human language. Language origins / A.D. Koshelev, T.V. Chernigovskaya (Eds.). Moscow: LRC Publishing, 2008. P.135 – 172.

discussion

Riau Indonesian, Pirahã: What's Next?

Valery Solovyev

Kazan Federal University, Kazan, Russia

Abstract. This paper is devoted to the disputed presence of recursion in the Pirahã language. The viewpoint that there is no recursion in this language, and that its existence is therefore inconsistent with the basic postulates of Chomsky's theories, seems erroneous and based on a narrow understanding of recursion as complex syntactic constructions. The present paper considers several types of linguistic constructions that may be understood to be recursive in a broader sense originating from the mathematical notion of recursion. It is shown that recursion as a property of thought may be implemented in such verbal structures, and not only in traditional recursive syntactic constructions. Such recursion is represented in the Pirahã language in its compound sentences. Examples of other languages with similar properties are given: the previously described Riau Indonesian and pidgin languages. The language of talking apes also provides promising material for the topic of alternative implementation of recursion, since apes are very limited in the production of long utterances.

Correspondence: Valery Solovyev, maki.solovyev@mail.ru, Solovyev Valery, p/b 93, 420101, Kazan, Russia

Keywords: Pirahã, recursion, Chomsky's theory, compound sentences, talking apes

Copyright © 2018. Valery D. Solovyev. This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original author is credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice.

Acknowledgements. This work was funded by the subsidy allocated to Kazan Federal University for the state assignment in the sphere of scientific activities, grant agreement no.34.5517.2017/6.7. The author is grateful to anonymous reviewers whose helpful advice substantially contributed to the improvement of this text.

Received May 29, 2017, accepted March 23, 2018.

References

- Burlak, S.A. (2018). Pirahã and spoken language. *The Russian Journal of Cognitive Science*, 5 (1) pp.22–26 (In Russian).
- Chomsky, N. (2002). *On nature and language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chomsky, N. (1995). *The minimalist program*. Cambridge: MIT Press.
- Everett, D. (2008). *Don't sleep, there are snakes: Life and language in the Amazonian jungle*. New York: Pantheon Books.
- Gil, D. (2000). Syntactic categories, cross-linguistic variation and universal grammar. In P.M. Vogel, & B. Comrie (Eds.), *Approaches to the typology of word classes* (pp.173–216). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Gil, D. (1999). Riau Indonesian as a pivotless language. In *Typology and linguistic theory, from description to explanation. For the 60th Birthday of Aleksandr E. Kibrik* (pp.187–211). Moscow: LRC Publishing.
- Gordon, P. (2004). Numerical cognition without words: Evidence from Amazonia. *Science*, 306(5695), 496–499. [doi:10.1126/science.1094492](https://doi.org/10.1126/science.1094492)
- Greenberg, J.H. (1963). Some universals of grammar with particular reference to the order of meaningful elements. In J.H. Greenberg (Ed.), *Universals of human language* (pp.73–113). Cambridge, Mass: MIT Press.
- Hockett, C.W. (1960). Origin of speech. *Scientific American*, 203, 88–96.
- Kibrik, A.E. (1997). Beyond subject and object: Toward a comprehensive relational typology. *Linguistic Typology*, 1, 279–346.
- Korotaev, N.A. (2009). Prosodicheskaja organizatsija slozhnopolochinennykh konstrukticii [Prosodic organization of nested constructions]. In A.A. Kibrik, & V.I. Podlesskaia (Eds.), *Rasskazy o snovideniiakh: Korpusnoe issledovanie ustnogo russkogo diskursa [Stories about dreams. Corpus research of Russian spoken discourse]* (pp.488–522). Moscow: LRC Publishing. (In Russian).
- Lopatko, E. (2004). Rekursivnye lingvisticheskie struktury. In V.A. Glushchenko (Ed.), *Teoreticheskie i prikladnye problemy russkoi filologii: Nauchno-metod. sbornik, Vol. XII* (pp.86–95). Slavyansk: SGPU. (In Russian).
- Marshak, S. (1968). *Dom, kotoryi postroil Dzhek [The house that Jack built]*. Moscow: Khudozhestvennaya literatura. (In Russian).
- Nevins, A., Pesetsky, D., & Rodrigues, C. (2009). Pirahã exceptionality: A reassessment. *Language*, 85(2), 355–404.
- Perekhval'skaya, E.V. (2013). Russko-kitaiskii pidzhin i russkii "interyazyk" [Russian-Chinese pidgin and Russian "interlanguage"]. In *Acta linguistica Petropolitana. Trudy instituta lingvistikheskikh issledovaniy, Vol.9* (pp.331–345). Saint-Petersburg: Nauka. (In Russian).

- Pidzhin [Pidgin]. (n.d.). *Entsiklopediya Krugosvet [Encyclopedia "Around the World"]*. (In Russian). Retrieved from http://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye_nauki/lingvistika/PIDZHIN.html.
- Pinker, S., & Jackendoff, R. (2009). The components of language: What's specific to language, and what's specific to humans. In M.H. Christiansen, C. Collins, & S. Edelman (Eds.), *Language universals* (pp.126 – 151). New York: Oxford University Press. doi:10.1093/acprof:oso/9780195305432.001.0001
- Suleimanov, D.S. (2008). Kognitivnye vozmozhnosti tatarskogo yazyka dlya razvitiya sredstv obrabotki znaniy [Cognitive options for development of the knowledge processing means provided by the tatar language]. In *Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma "Tipologiya argumentnoi struktury i sintaksicheskikh otnoshenii" [Proceedings of the international symposium "Typology of the argument structure and syntactic relations"]* (pp.99 – 109). Kazan: Kazan State University. (In Russian).
- Theil, R. What is the world's weirdest language? (2016). *Science Nordic*. Retrieved <http://sciencenordic.com/what-world%E2%80%99s-weirdest-language>
- Zorina, Z.A. (2008). The possibility of dialog between human and great apes: the review of experimental studies. In A. D. Koshelev, & T.V. Chernigovskaya (Eds.), *Language and reasoning. Animal communication and human language. Language origins, Vol. 1.* (pp.135 – 172). Moscow: LRC Publishing. (In Russian).
- Zorina, Z.A., & Smirnova, A.A. (2006). *O chem rasskazali "govoryashchie" obezyany [What "talking apes" told]*. Moscow: LRC Publishing. (In Russian).