

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

Факультет гуманитарных наук
Образовательная программа
«Фундаментальная и компьютерная лингвистика»

КУРСОВАЯ РАБОТА

На тему Инвентарь форм рук классификаторных предикатов в РЖЯ
Tema на английском Handshape Inventory of RSL Classifier Predicates

Студентка 3 курса
группы № БКЛ192
Чевелева Анастасия Николаевна
Научный руководитель
Толдова Светлана Юрьевна,
доцент Школы лингвистики
Факультета гуманитарных наук

Консультант
Клезович Анна Геннадьевна,
NPL разработчик, Адаптис

Москва, 2022 г.

Оглавление

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Введение..... | 3 |
| 2. | Теоретический обзор | 4 |
| 2.1. | <i>Классификаторы в жестовых языках</i> | 4 |
| 2.2. | <i>Классификаторы в РЖЯ.....</i> | 9 |
| 2.3. | <i>Классификаторные предикаты, рассматриваемые в данной работе</i> | 10 |
| 3. | Данные и методы их предобработки | 11 |
| 3.1. | <i>Данные.....</i> | 11 |
| 3.2. | <i>Разметка</i> | 12 |
| 4. | Анализ данных и результаты | 15 |
| 4.1. | <i>Обсуждение сложных для разметки случаев</i> | 15 |
| 4.2. | <i>Инвентарь форм рук</i> | 16 |
| 5. | Заключение | 18 |
| 6. | Список литературы | 20 |
| 7. | Приложения | 23 |

1. Введение

Жестовые языки (ЖЯ) – это совокупность естественных языков, использующихся для общения глухими и слабослышащими людьми, а также членами их семей. Жестовые языки известны высокой степенью иконичности, то есть тенденцией языковых единиц отображать свойства объектов реального мира (Pierce 1931). В частности, из-за этого жестовые языки долго не признавались полноценными языковыми системами и приравнивались к пантомиме (McBurney 2012). Однако в отличие от пантомимы, иконичность в ЖЯ работает по определенным правилам, варьирующимся в зависимости от конкретного языка и конструкции.

Одна из самых ярких иконичных конструкций в жестовых языках – это классификаторы (classifiers, ‘depicting signs’ (Liddell 2003)). В классификаторах форма руки обычно ассоциирована с некоторым классом объектов и отсылает к аргументу (см. *человек* на рис. 1) или к адъюнкту глагола (см. *ножницы* на рис. 2) (Zwitserlood 2012).



Рис. 1. clf: человек: двигаться
'человек идет'
(Корпус РЖЯ)



Рис. 2. ножницы.резать clf: плоский.предмет: держать
'резать ножницами листок бумаги'
(Корпус РЖЯ)

Классификаторы крайне важны при анализе жестовых языка, поскольку часто встречаются в речи, однако большинство классификаторных конструкций являются частично лексикализованными, их значение устанавливается из контекста (Kyuseva 2020: 17). Данный факт делает невозможным представление классификаторов в словаре жестов для автоматической обработки. Более того, данных для классификаторов всегда будет много меньше по сравнению с данными всего словаря, поэтому модели машинного обучения, например, векторная модель, скорее всего будут выдавать для классификаторов случайный вектор (Zaki et al. 2014: 347). Поэтому первым этапом генерации классификаторных конструкций обычно является выделение базового

инвентаря форм руки (proforms в (Filhol & McDonald 2020)). Для русского жестового языка (РЖЯ) уже существуют исследования инвентаря форм рук некоторых подвидов классификаторов: (Kyuseva 2020) про классификаторы формы и размера (SASSes), (Христофорова 2017) про семантические классификаторы (semantic classifiers).

Таким образом, цель данной работы – определить общий инвентарь форм рук для оставшихся типов классификаторов в РЖЯ. Задачи данной работы заключаются в следующем:

- Разработать систему разметки классификаторных предикатов;
- Переразметить соответствующие конструкций в имеющемся корпусе данных;
- Проанализировать конфигурации рук в полученных конструкциях.

2. Теоретический обзор

2.1. Классификаторы в жестовых языках

Классификаторные конструкции присутствуют практически во всех жестовых языках (Zwitserlood 2012: 158). Первое подробное исследование классификаторов представлено в работах (Supalla 1982, 1986) на материале американского жестового языка (ASL). Выделяются следующие классы жестов со значимой формой руки (Supalla 1986)¹:

- классификаторы размера и формы (size-and-shape-specifiers, SASSes);
- семантические классификаторы (semantic classifiers);
- инструментальные классификаторы (instrumental classifiers);
- классификаторы частей тела (body-part classifiers);
- классификаторы тела (body classifiers).

В классификаторах размера и формы (SASSes) форма руки соответствует внешним признакам объекта (размер, форма, продолжительность и т.д.). Данная группа также подразделяется на статичные (static по (Supalla 1982)), то есть состоящие исключительно из формы руки и не имеющие в своем составе компонента движения (рис. 3), и очерчивающие (tracing), которые реализуются за счет движений руки,

¹ Перевод названий классов, а также подклассов static classifiers, tracing classifiers, handling classifiers по (Христофорова 2017)

воспроизводящих контур референта классификатора (рис. 4). Стоит отметить, что очерчивающие классификаторы размера и формы в последнее время исключаются из группы классификаторов, так как они потенциально могут реферировать к объекту любой формы, тем самым не классифицируя, а скорее специфицируя соответствующий объект. К тому же очерчивающие классификаторы не могут сочетаться с глаголами движения и выступают в предложении в роли модификатора (Zwitserlood 2003: 162).

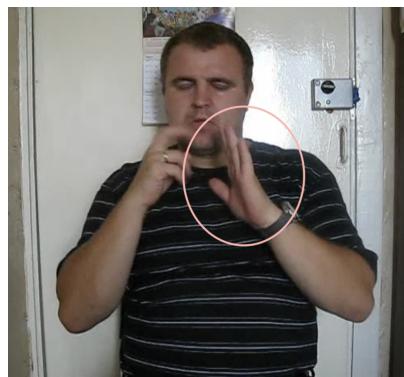


Рис. 3. Статичный классификатор размера и формы (static SASS) ‘ограда’ (Корпус РЖЯ)



Рис. 4. Очерчивающий классификатор размера и формы (tracing SASS) ‘квадрат’ (Корпус РЖЯ)

В семантических классификаторах (semantic classifiers) форма руки классифицирует референта по семантическим признакам (см. ‘человек’ на рис. 1 выше). Однако в качестве соответствующего семантического признака часто выступает форма или размер объекта, что делает трудным разделение данного типа со статичными (static) классификаторами. Например, в РЖЯ можно выделить класс одушевленных объектов с двумя ногами, или класс длинных тонких предметов (Христофорова 2017: 103-106). Традиционно считается, что семантические классификаторы диахронически производны от статичных классификаторов, но, в отличие от последних, семантические классификаторы обычно считаются морфологически простыми, то есть варианты формы руки при реализации одного и того же семантического классификатора рассматриваются как алломорфы (Supalla 1986). Тем не менее проблема разделения данных классов решается для каждого ЖЯ отдельно. Так, для американского жестового языка (ASL) это

разграничение релевантно, а для нидерландского жестового языка (NGT) нет (Zwitserlood 2003:163-164).

В инструментальных классификаторах (instrumental classifiers) конфигурация руки либо сама по себе репрезентирует предмет, которым (или с которым) совершается манипуляция (см. ‘ножницы’ на рис. 2 выше), либо отсылает к референту, изображая форму руки, в которой держат соответствующий предмет-референт (см. ‘листок бумаги’ на рис. 2 выше). Например, для обозначения кружки форма руки может изображать саму кружку, а может быть такой, как будто говорящий держит в ней “воображаемую” кружку за ручку (см. Приложение 2). Второй тип некоторые исследователи выделяют отдельно как классификаторы манипуляции (handling classifiers) (Zwitserlood 2003). Первый тип можно также рассматривать либо как классификаторы размера и формы (SASSes; в случаях типа ‘кружка’ Приложение 2, рис. 2), либо как семантические классификаторы (в случаях типа ‘ножницы’), однако в последнем случае подобные классификаторы часто трудно отличить от более лексикализованных единиц, так называемых ‘frozen’ signs (Supalla 1986) (подробнее ниже).

В классификаторах частей тела (body-part classifiers) форма руки соответствует частям тела либо человека, либо животного (ноги, лапы, когти, зубы и т. д.). В отличие от семантических классификаторов, классификаторы частей тела реферируют к самим частям тела, а не к его обладателю. Например, ‘человек идет’ может изображаться семантическим классификатором класса одушевленных объектов с двумя ногами (Христофорова 2017: 103), а может с помощью классификатора частей тела, где каждая из рук отсылает к ногам референта (рис. 5 и рис. 6 соответственно). Тем не менее данное различие часто бывает непросто провести (см. пример про медвежонка и лапы в разделе Обсуждение сложных для разметки случаев).



Рис. 5. Семантический классификатор (semantic classifier) ‘человек идет’ (Корпус РЖЯ)



Рис. 6. Классификатор частей тела (body-part classifier) ‘человек идет’ (Корпус РЖЯ)

Помимо частей тела референта классификатор также может отсылать ко всему телу в целом (классификаторы тела, body classifiers; рис. 7). Однако данный подтип часто исключают из группы классификаторов жестовых языков (Zwitserlood 2003) и рассматривают в качестве явления референциального сдвига (referential/role shift; Mandel 1977: 79–80), когда говорящий в процессе речи меняет лицо, от которого ведется повествование.



Рис. 7. Классификатор тела (body classifier) ‘кот сидит’ (Корпус РЖЯ)

Помимо классификаторов выделяют также так называемые классификаторные предикаты, то есть такие конструкции, в состав которых входит классификатор, и при этом в предложении они играют роль предиката (Zwitserlood 2012: 164). Исследователи разнятся в описании классификаторных предикатов. С точки зрения морфологического состава данные конструкции могут рассматриваться как сложные, при этом классификатор может считаться аффиксом по отношению к глагольному корню, представленным движением (Supalla 1986 для SASSes), выполняя функцию согласования с его аргументами (Benedicto & Bretari 2004). С другой стороны, классификаторный предикат может анализироваться как два корня: равноправных (Zwitserlood 2003 для части body-part classifiers) или основной (движение) и инкорпорированный (классификатор) (Meir 2001). При этом некоторые исследователи (например, Liddell 2003) не выделяют классификаторы как отдельные формы рук и рассматривают классификаторные предикаты как единый независимый жест. Наконец, многие исследователи не рассматривают эксплицитно классификаторные предикаты как морфологически сложные (Zwitserlood 2003: 55).

Классификаторные предикаты чаще всего анализируются в контексте глаголов движения и локации. В этом контексте чаще всего обсуждаются семантические

классификаторы (semantic classifiers) и классификаторы манипуляции (handling classifiers). В подобных конструкциях часто одновременно участвуют обе руки, выполняя функцию Фигуры (обычно активная рука) и Фона (обычно пассивная рука)² (Zwitserlood 2012: 164). Помимо них в рассмотрение могут добавлять глаголы способа передвижения, которые сочетаются с классификаторами частей тела (body-part classifiers) (Zwitserlood 2003: 303-315), или атрибутивные предикаты (классификаторы размера и формы, SASSes) (Kyuseva 2020: 167). Наконец, некоторые исследователи причисляют к группе классификаторных предикатов и другие глаголы помимо глаголов движения, однако, как говорилось выше, подобные конструкции можно также рассматривать как ‘frozen’ signs, то есть уже лексикализованные, то есть такие, которые мы можем записать в словарь как постоянные единицы, поскольку часто не существует отдельного глагола с соответствующим лексическим значением. Например, форма руки в жесте ‘поливать’ (см. Приложение 3) иконично изображает лейку, значит, можно было бы рассматривать данный глагол как классификаторный предикат, но в РЖЯ отсутствует отдельный жест для ‘поливать’, поэтому неочевидно, какой смысл несет движение руки в данной конструкции.

Стоит также отметить, что везде выше рассматривался только мануальный компонент классификаторов и классификаторных предикатов, то есть ручной компонент жеста. Однако известно, что в жестовых языках, помимо движения рук, также важную роль играют немануальные компоненты, такие как, например, движения глазами, бровями, губами и т.д. (Baker & Padden 1978). Движения губами в свою очередь подразделяются на маусинг (mouthing; артикуляция соответствующих слов из звучащего языка) и губные жесты³ (mouth gestures) (Boyes-Braem & Sutton-Spence 2001). Так, установлено для классификаторов размера и формы (SASSes) в РЖЯ, что губные жесты могут дополнительно маркировать размер и форму референта (Kyuseva 2020: 193-194). Тем не менее в данной работе немануальные компоненты жеста не рассматриваются.

² The Figure и the Ground соответственно по (Talmy 1985).

³ Перевод термина из (Кюсева 2018: 15). В (Дрозденко 2018) используется термин ‘специальный ротовой компонент’.

2.2. Классификаторы в РЖЯ

Для русского жестового языка (РЖЯ) существуют подробные исследования некоторых подвидов классификаторов: (Kyuseva 2020) и (Христофорова 2017). Оба исследования опирались как на самостоятельно собранный элицитативный материал, так и на корпусный (Корпус РЖЯ).

В работе (Kyuseva 2020) рассматриваются классификаторы формы и размера (SASSes), однако им дано другое определение, отличное от определений (Supalla 1986), рассмотренных выше. Под SASSes имеются в виду такие классификаторы/классификаторные предикаты, в которых компонент движения не может определять перемещение или локализацию объекта в пространстве, как это происходит со статичными классификаторами (static SASSes) по (Supalla 1982), а только описывает форму и размер объекта (Kyuseva 2020: 53). Таким образом, объектами данного исследования являлись очерчивающие классификаторы (tracing SASSes по (Supalla 1982)), а также классификаторы измерения и изменения размера (Kyuseva 2020) (рис. 8). Всего выделено 16 различных форм рук и соответствующих классов (подробнее см. Приложение 4).



(a) SASS:‘long’ (about a brush)
[G; 01:21.1]



(b) SASS:‘thin’ (about a plank)
[R; 05:04.3]

Rис. 8. Классификаторы измерения и изменения размера (Kyuseva 2020: 55)

В работе (Христофорова 2017) рассматриваются семантические классификаторы (semantic classifiers) РЖЯ (определение см. выше) в сочетании с глаголами существования, локализации и движения (Христофорова 2017: 39). По итогу исследования выделено 14 различных форм рук и соответствующих классов (подробнее см. Приложение 5).

2.3. Классификаторные предикаты, рассматриваемые в данной работе

Объектом данного исследования являются классификаторные предикаты в РЖЯ, где роль предиката выполняет глагол⁴. Таким образом, не рассматриваются классификаторы размера и формы (SASSes) по (Kyuseva 2020), поскольку они являются либо существительными, либо прилагательными (в позиции модификатора или предиката). Из рассмотрения также исключаются лексикализованные классификаторы ('frozen' signs), так как они уже учтены в модели в виде записи в словаре, и классификаторы тела (body classifiers), поскольку в разметке не предусмотрен отдельный слой для тела. При этом статичные классификаторы размера и формы (static SASSes) по (Supalla 1982) анализируются, включая те, что входят в сложные классификаторные конструкции в качестве Фона (Talmy 1985), если при их реализации компонент движения отвечает за локализацию объекта. Семантические классификаторы также включаются в рассмотрение, несмотря на то, что уже описаны в (Христофорова 2017), поскольку, как было сказано выше, разграничение семантических классификаторов и статичных классификаторов размера и формы по (Supalla 1982) во многих случаях является проблемой. К тому же данное разделение не несет пользы для проводимого исследования, так как настоящей задачей является получение обобщенного инвентаря классификаторных предикатов РЖЯ. Более того, включение семантических классификаторов позволит оценить качество проведенного в данной работе анализа.

Таким образом, в настоящей работе в обобщенном виде рассматриваются семантические, инструментальные и статичные классификаторы, а также классификаторы частей тела (по Supalla 1982). Стоит также отметить, что все исследуемые классификаторы будут рассматриваться как одноручные, без учета взаимодействия рук, поскольку для его определения требуется либо введение дополнительных слоев, что усложняет разметку как для разметчиков, так и для пользователей, либо применение инструментов по анализу видеофрагментов, что выходит за рамки данного исследования.

⁴ Разграничение глагола и прилагательного предлагается проводить по общелингвистическим семантическим и синтаксическим свойствам, представленных в (Dixon 2004: 14-28).

3. Данные и методы их предобработки

3.1. Данные

Данные для данного исследования были собраны и размечены в рамках проекта по машинному переводу с русского звучащего языка на РЖЯ компании «Адаптис»⁵. Они представляют из себя корпус⁶ из 6089 предложений на РЖЯ с параллельным переводом на русский звучащий. Корпус не имеет единого жанра или формата, в нем присутствуют видеозаписи нарративов, сказок, эпилогативного материала. На всех видео представлен один глухой носитель, диалоги в корпусе отсутствуют. Носители были в основном из Новосибирска, но также и из других регионов России. В качестве разметчиков выступили студенты-переводчики РЖЯ Новосибирского государственного технического университета (НГТУ). Каждое видео сопровождается разметкой в eaf-формате, содержащей три основных слоя: гlosсы правой руки (ПР-глосс), гlosсы левой руки (ЛР-глосс) и перевод. Для разметки аннотаторы использовали соответствующую инструкцию⁷. Пример разметки представлен на рис. 8.



Рис. 8. Пример разметки корпуса компании «Адаптис».

Всего в корпусе представлено 2072 классификатора, среди них уникальных (с точки зрения выданных тегов глосс) – 888. Для анализа были выбраны 5 видео, которые входят в топ как по количеству уникальных классификаторов, так и по общему количеству классификаторов. Итого для переразметки было отобрано в сумме 710 вхождений классификаторов. Распределение классификаторов по видео с числом вхождений больше 30 можно увидеть на графиках на рис. 9. Распределение по всем видео в Приложении 6.

⁵ Сайт компании «Адаптис»: <https://www.adaptis.pro>

⁶ На данный момент корпус не имеет публичного доступа. Видео и соответствующие им разметки в eaf-формате были предоставлены консультантам данной работы Клезович Анной Геннадьевной.

⁷ Инструкция доступна для просмотра по ссылке:

https://docs.google.com/document/d/1ltMrniss8G_7wRAPbaLvHeUS1SJz_RdILqPCNP0xXh4/edit#

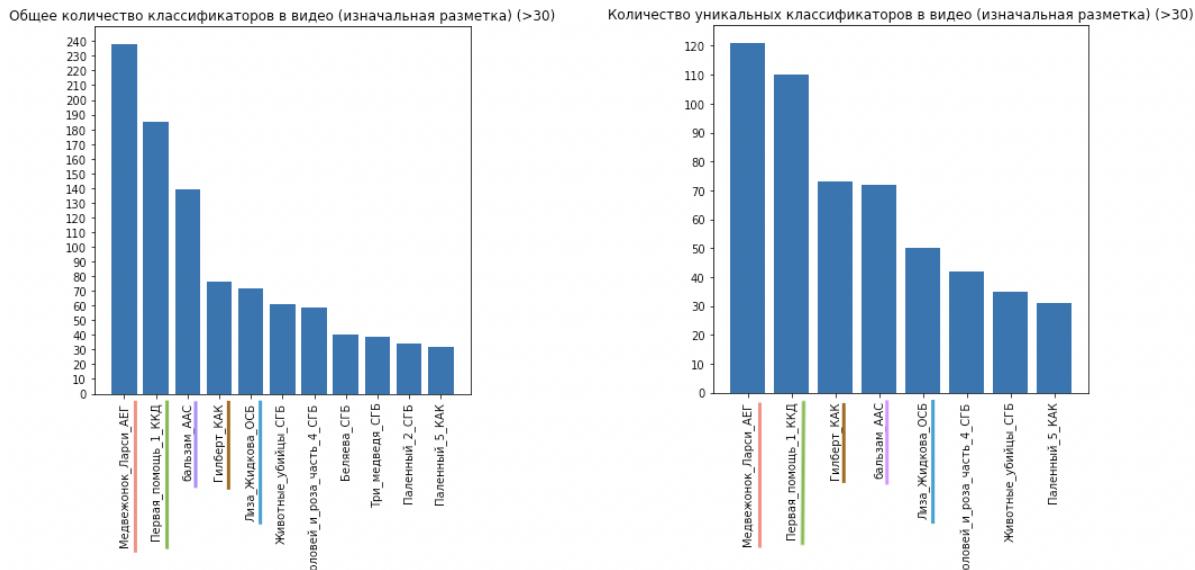


Рис. 9. Распределение классификаторов по видеозаписям в корпусе (mon).

В данной работе не используется для анализа онлайн-корпус русского жестового языка С. И. Бурковой (Корпус РЖЯ), поскольку в нем нет опции скачивания видео и eaf-разметок. Помимо этого на странице поиска на момент обращения к нему не работал поиск по тегу ‘clf’ (классификатор): выдавалось только одно вхождение, несмотря на то, что при ручном просмотре видео классификаторов находится достаточно много. Все примеры из корпуса, присутствующие в данной работе, найдены в корпусе по лексическому запросу.

3.2. Разметка

В инструкции, предложенной аннотаторам, раздел про классификаторы сформулирован в достаточно общих чертах, поскольку, как было показано в разделе Теоретический обзор, классификаторы и классификаторные конструкции довольно разнообразны, и задать инструкцию, которая, с одной стороны, покрывала бы все типы классификаторов, а с другой, различала бы их между собой, невозможно. Вследствие этого разметки аннотаторов сильно расходятся между собой. Помимо этого, разметчиками часто не соблюдались требования по формальному виду гlosсы классификатора из инструкции: *CLF:объект:движение*, не соблюдалась инфинитивная форма глагола, обозначающего движение. Есть случаи, где двоеточие заменено на точку, или не указан объект, или не указано движение, или указана совсем другая часть речи, например, наречие. Иногда тегом классификатор отмечен жест другой природы, например, указательный. Довольно часто Фон в сложных классификаторных конструкциях либо размечен так же, как Фигура, либо не размечен вовсе. Таким образом, была поставлена задача переразметки классификаторов.

Переразметка осуществлялась в программе ELAN (ELAN). С помощью встроенного инструмента поиска регулярными выражениями для обеих рук создавался новый слой (ПР-глосс _ clf, ЛР-глосс _ clf) только с аннотациями, содержащими тег ‘clf’ или ‘CLF’ из слоев ПР-глосс и ЛР-глосс соответственно. Аннотации, не соответствующие рассматриваемым (см. в разделе Данные), удалялись. Однако новые классификаторы добавлялись только в случае, если в исходной аннотации таймкоды были выставлены неверно, например, в рамках аннотации выделялось два классификатора. Тогда таймкоды переустанавливались, и производилась переразметка каждого из классификаторов. В остальных случаях, если изначально аннотатор отметил жест как лексикализованный, то есть такой, который записан в словаре, установка на нем тега классификатора и переразметка не предполагалась.

Для оставшихся аннотаций в новых слоях предлагался следующий шаблон: *clf:референт:номер.формы.руки:глагол* (например, *clf:медведь:75:идти*). Если референт или глагол состояли из двух и более слов, то слова разделялись точкой (например, *clf:медведь:51:прыгать.вниз*).

Формы руки нумеровались в соответствии с инвентарем, полученным в работе (Клезович 2019) (см. Приложение 7). При этом предполагалось, что на этапе разметки решение об алломорфии тех или иных форм рук остается за разметчиком. Если встречалась форма рук, не зафиксированная в таблицах, ей присваивался новый свободной номер, по порядку от 171.

Пользуясь тем, что номер формы руки уже кодирует определенный класс объекта (по определению классификаторов), в слоте референта записывалось существительное из ближайшего контекста или более широкого дискурса. Для нарицательных имен установление референции и определение класса объекта – это, по сути, одно и то же (ср. ‘медвежонок’). Но для имен собственных и для некоторых реляционных имен – это две разные задачи (‘папа Ларси’ → ‘папа медвежонка’ → ‘медведь’). Использовать непосредственно имя собственное или реляционное имя было невозможно, поскольку, во-первых, для имен собственных вектор из предобученной модели мог не найтись, во-вторых, даже если бы вектор был, он бы нес мало смысла для задачи (в теории ‘Ларси’ могут звать как медвежонка, так и человека, но классификатор для них, возможно, будет разным). Таким образом, попутно возникла задача определения именованных сущностей (NER), с известной проблемой ограниченности набора классов и определения границ сущности (Jurafsky & Matrin 2022: 164-165). Решение данных проблем выходит за рамки данной работы, поэтому предлагалось для имен собственных

и некоторых реляционных имен указывать существительное-название той категории объектов, к которой соответствующее имя относит объект ('Ларси' → 'медвежонок', 'папа Ларси' → 'медведь', 'Кеша' → 'человек'). Также, если референту в контексте соответствовало несколько участников, указывался любой из них. Существительное записывалось в именительном падеже единственного числа, кроме случаев, когда форма руки во множественном отличалась от той, если бы в этом же контексте употреблялось существительное единственного числа. Тогда вместе с существительным записывалось и числительное (ср. рис. 1 и рис. 10).



Рис. 1. 'clf:человек:13:идти' (Корпус РЖЯ)



Рис. 10. 'clf:человек.три:52:идти' (Корпус РЖЯ)

Глагол также устанавливался из контекста предложения-перевода и записывался в форме инфинитива для глагола и именительный падеж единственного числа для существительных. Для значения локации и/или фона (Ground (Talmy 1985)), для которых в контексте не было глагола, использовался глагол *быть*. Для одушевленных объектов предпочтительнее было использовать глаголы из перевода (например, *стоять*, *лежать*, *сидеть*). Для классификаторов манипуляции (handling classifiers) в значении локации также используется глагол *быть*. Если в ближайшем контексте не было глагола, но при этом движение руки соответствовало перемещению объекта, а не локализации, то глагол выбирался на усмотрение разметчика. Решение указывать лексический глагол из контекста было принято на том основании, что указание лишь глаголов *двигаться* и *находиться* малоинформативно (Kimmelman 2018), тогда как любой другой лейбл, кроме того, что указан в контексте, будет вызывать большие расхождения среди разметчиков.

Данный шаблон был выбран как компромисс между малоинформативной разметкой и слишком сложной разметкой. Так, например, в корпусе нидерландского жестового языка (Crasborn et al. 2020: 20) используется целых четыре слоя для разметки

классификаторов: глоссы, класс, перевод классификатора отдельно, перевод классификатора в предложении. Система разметки жестовых языков HamNoSys (Hanke 2004), использованная, например, в (Kyuseva 2020), также является неоправданно усложненной для целей данной работы. Таким образом, предложенная разметка идейно близка с разметкой корпуса австралийского жестового языка (ауслан; Johnston 2019), за исключением отсутствие указания подтипа классификатора, и с разметкой в работе (Христофорова 2017), за исключением отсутствия указания локализации начала и конца исполнения жеста в жестовом пространстве.

4. Анализ данных и результаты

4.1. Обсуждение сложных для разметки случаев

В данном разделе будут рассмотрены сложные случаи из видео «Медвежонок_Ларси_АЕГ»⁸, в котором рассказывается сказка о белом медвежонке и его приключениях.

- «(Под снегом лед,) а под ним – вода» ~ clf:вода:87:течь – нет глагола в ближайшем контексте, но движение руки не про локацию локацию реки, а про движение воды, поэтому выбирается глагол *течь*.
- «Берег» (уровень+море) – кажется, что классификаторная конструкция, левая рука выполняет стативную функцию Фона берега, а правая – движущейся Фигуры моря. Однако аналогом всей двуручной конструкции в переводе является слово *берег*, что ставит под сомнение его статус Фона. Более того, присутствует маусинг ‘*берег*’. Таким образом, вся конструкция выполняет в предложении функцию аргумента, а не предиката, значит, исключается из рассмотрения.
- «Медвежонок» (семантический классификатор), «медвежонок» (плывет на бочке; классификатор частей тела), «медвежонок» (ступил на песок и обжегся; классификатор частей тела), «лапы» (опустил в воду; классификатор частей тела) ~ медвежонок, медвежонок?, лапа?, лапа – если придерживаться инструкции, то референты данных классификаторов будут соответственно все *медвежонок*, кроме последнего *лапа*. Однако второй и третий классификатор представляют

⁸ Разметка доступна в репозитории по ссылке в Приложении 1.

собой промежуточные случаи между разграничением семантических классификаторов и классификаторами частей тела.

- Идти на четырех лапах V.S. два медведя – конфигурация рук одинаковая, но поскольку взаимодействие рук не рассматривается, получается, что настолько разный по смыслу классификатор записан одинаково *clf:медведь:59:идти*. Можно было бы попробовать в первом контексте разделить руки, указав в качестве референта *передние* и *задние лапы* соответственно, однако это противоречит, во-первых, установленной инструкции, во-вторых, лингвистическому анализу, поскольку данный классификатор скорее является семантическим, нежели классификатором частей тела.
- Относительность движения: «медвежонок плывет к бочке» и «медвежонок плывет на бочке» – в обоих контекстах один и тот же глагол, но в первом случае медвежонок очевидно движется и сам по себе, а во втором – относительно бочки он стоит, и это отображает статичная форма руки, но относительно моря он плывет, за что отвечает движение руки в жестовом пространстве. В разметке данное различие отображено с помощью глаголов *плыть* и *плыть.на*.

4.2. Инвентарь форм рук

В результате обработки переразмеченных данных⁹ было получено 162 различных классификатора, то есть 162 различных вхождения вида *clf:референт:форма.руки:глагол* (подробнее см. в разделе Разметка), в которых наблюдается 27 различных форм рук. Дальнейшая работа заключалась в сравнении инвентаря из 27 форм с инвентарем, установленным в работе (Христофорова 2017). Сводная таблица лейблов форм, референтов и глаголов в сокращенном виде приведена в Приложении 8 и в полном виде доступна в репозитории по ссылке в Приложении 1.

Большинство форм, выделенных на данном этапе, совпадает с основными или с алломорфными из (Христофорова 2017). Так, например, форма, закодированная в (Христофорова 2017) как В, в исследуемом подкорпусе является самой частотной среди классификаторных предикатов: она встретилась в 30 различных конструкциях с 23 разными существительными-референтами. Помимо известного значения ‘большой

⁹ Программный код этапов разведочного анализа и анализа переразмеченных данных доступен в Приложении 1 и по ссылке: https://github.com/ancheveleva/rsl_clfs_handshapes.git

плоский объект', она также может реферировать к частям тела референта (*рука, лапа, язык*). Алломорфами в данном случае считаются формы 69 и 71 по (Клезович 2019). Примечательно, что наблюдается некоторый континуальный переход от формы В (71, 69) до формы Фв (78). Также совпадают формы рук для одушевленных референтов: формы, состоящие из двух пальцев, типа 2 (51), 2b (59) (*медвежонок, человек, бегемот*), и формы, состоящие из одного пальца, типа 1 (13), 1b (21), thumb (3) (*человек, дельфин, орел*). Класс объемных объектов неопределенной формы также покрыт формами типа 5 (87), 500 (93, 95), однако под этими формами уже встретились не только семантические классификаторы (*еда, бегемот*), но и статические (static по (Supalla 1982)) (*здание, холм*), и части тела (*лапа, зубы*).

Форма руки А (1) может реферировать не только к семантическим классификаторам, рассмотренным в (Христофорова 2017) (голова, человек), но и к классификаторам манипуляции (handling) – *дверца.духовки:открывать, куртка:надевать*. Аналогично ведет себя форма С (136): в примере *бочка* это семантический классификатор, но в *бальзам(бутылка):держать, сэндвич:есть* это очевидно классификатор манипуляции. При этом для контекстов семантических классификаторов *кусок.льдины, отверстие* и т.д. нашлась новая конфигурация 171 (см. Приложение 9). Ранее она не была зафиксирована ни в (Kyuseva 2020), ни в (Христофорова 2017), ни в общем инвентаре форм РЖЯ в (Клезович 2019). Возможно, имеет смысл рассматривать ее как алломорф формы С, однако на первый взгляд кажется, что можно выделить отдельный семантический класс: тонкие плоские круглые объекты.

Формы h (142) и hs (24), не упоминавшиеся ранее, преимущественно используются в классификаторах манипуляции (handling classifiers) – *таз:обливаться, ботинок:надеть, кусок.льдины:отколоться*. Тем не менее неверно было бы предположить, что это означает, что метод, предложенный в данной работе, хорошо справляется со своей задачей и извлекает достаточно большое количество форм. Так, известно (например, из (Zwitserlood 2003: 134-137)), что в качестве классификаторов манипуляции может выступать форма 500, например, при имитации удержания кружки за верхние края, или форма 142, которая встретилась в исследуемом подкорпусе, но не в функции удержания маленького предмета. Интересная форма У (30), которая была ошибочно принята за классификатор манипуляции в контекстах *сумка:бежать.c, чемодан:схватить* – в ней форма руки одновременно отсылает и к аспекту удержания в руке, и к форме удерживаемого. Однако лексикализованность данной формы до *сумка/чемодан* не позволяет ее рассматривать в качестве классификатора манипуляции.

Исключению из финального списка подлежали и другие лексикализованные жесты ('frozen' signs) (*свечи* и *поезд*), а также очерчивающие классификаторы размера и формы (tracing SASSes), которые несмотря на то, что исключались из рассмотрения, все же вызвали трудности с определением. Например, классификатор *волосы*: кажется логичным определить его в группу классификаторов частей тела, но в (Kyuseva 2020) подобная конструкция рассматривается как SASS.

Выделилась также группа форм, упомянутых в (Христофорова 2017), но не извлеченных в настоящей работе. Формы 3 и 4 реферируют к трех- и четвероногим объектам соответственно. Однако, как обсуждалось выше, четвероногие животные в исследуемом подкорпусе были представлены в виде комбинации двух рук с конфигурацией из двух пальцев на каждой. Тем не менее допустимо рассматривать формы 3 и 4 как результат применения морфологических операций множественности к стандартной форме 2 или 1. В таком случае, можно считать, что соответствующие конфигурации все же были извлечены. Формы *fingertip* (удаленный объект) также остались за рамками данного исследования, если не считать окончание словарного жеста *удаляться*, который, однако, не был рассмотрен как классификатор.

Итого в рамках настоящего исследования выделено 13 конфигураций рук для классификаторных предикатов в РЖЯ.

5. Заключение

В настоящем исследовании была предпринята попытка извлечения инвентаря конфигураций рук в классификаторных предикатах русского жестового языка на материале корпуса с текстовой разметкой. Результаты показывают, что данного метода недостаточно для покрытия всех необходимых форм, в частности уже известных на материале семантических классификаторов. Возможно, проблема заключается в недостатке данных, то есть необходимо собрать и разметить больше видео с глухими носителями. Однако важную роль играет и сама разметка. По всей видимости, созданная в рамках данной работы система все равно является достаточно трудной как для аннотации, так и для анализа. К тому же упрощение разметки решает не все проблемы и трудности, поставленные теоретическими описаниями, и создает условия, при которых некоторые тонкие аспекты могут быть полностью проигнорированы. Для последующих исследований предлагается воспользоваться инструментами извлечения информации из

видео, тем самым, возможно, пропуская этап создания письменных глосс по жестовому языку.

Тем не менее результаты, полученные в данном исследовании, все же могут помочь в дальнейших исследованиях классификаторных конструкций. Например, имея в разметке референта и глагол, можно построить классификатор, определяющий форму руки по векторам существительного и/или глагола. Если окажется так, что непосредственный референт из предложения привносит большой вклад в качество классификации, чем абстрактный семантический класс классификатора, возможно, в модели перевода классификаторов стоит добавить этап разрешения анафор и установления референции.

6. Список литературы

Дрозденко 2018 – Дрозденко О. С. *Принципы разработки базы жестов РЖЯ со специфическим ротовым компонентом*. МГУ, М., 2018.

Клезович 2019 – Клезович А. Г. *Автоматическое извлечение фонемного инвентаря русского жестового языка*. ВШЭ, М., 2019.

Корпус РЖЯ – *Корпус русского жестового языка* [Электронный ресурс]. Руководитель проекта С. И. Буркова, Новосибирск, 2012–2015. Режим доступа: <http://rsl.nstu.ru/> (дата обращения: 23.05.2022)

Кюсева 2018 – Кюсева М. В. *Физические свойства в русском жестовом языке в типологическом освещении*. ВШЭ, М., 2018.

Христофорова 2017 – Христофорова Е. А. *Инвентарь семантических классификаторов русского жестового языка*. РГГУ, М., 2017.

Baker & Padden 1978 – Baker, C., Padden, C. A. (1978). Focusing on the Non-manual Components of ASL. In Siple, Patricia (ed.), *Understanding Language through Sign Language Research*. New York: Academic Press, pp. 27–57.

Benedicto & Bretari 2004 – Benedicto, E., Brentari D. (2004). Where Did All the Arguments Go? Argument-changing Properties of Classifiers in ASL. In *Natural Language and Linguistic Theory* 22, pp. 743–810.

Boyes-Braem & Sutton-Spence 2001 – Boyes-Braem, P., Sutton-Spence, R. (Eds.). (2001). *The hands are the head of the mouth: The mouth as articulator in sign languages*. Signum Verlag.

Crasborn et al. 2020 – Crasborn, O., Zwitserlood, I., van der Kooij, E., Bank R. (2020, July 4). *Annotation Conventions for the Corpus NGT, version 4*. Radboud University, Nijmegen.

Dixon 2004 – Dixon, R.M.W. (2004). Adjective classes in typological perspective. In Dixon R.M.W., Aikhenvald A.Y. (Eds.) *Adjective classes. A cross-linguistic typology*. Oxford University Press. pp. 1–49.

ELAN – Hellwig, B., Hulsbosch, M., Somasundaram, A., Tacchetti, M., Geerts, J. (2018). *ELAN—Linguistic Annotator: version 6.3*. Manual updated on 2022-01-24. Retrieved May 26, 2022, from <https://www.mpi.nl/corpus/manuals/manual-elan.pdf>

Filhol & McDonald 2020 – Filhol, M., McDonald, J. (2020, May). The synthesis of complex shape deployments in sign language. In *Proceedings of the 9th workshop on the Representation and Processing of Sign Languages*, pp. 61–68.

Hanke 2004 – Hanke, T. (2004). HamNoSys — Representing sign language data in language resources and language processing contexts. In O. Streiter & C. Vettori (Eds.), *Workshop proceedings: Representation and processing of sign languages* (pp. 1–6). ELRA.

Hanke 2010 – Hanke, T. (2010). *HamNoSys 4 Handshapes Chart*. Drawings by H. Zienert, O. Jeziorski, A. Hanß. Retrieved from https://www.sign-lang.uni-hamburg.de/dgs-korpus/files/inhalt_pdf/HamNoSys_Handshapes.pdf

Johnston 2019 – Johnston, T. (2019, August). *Auslan Corpus Annotation Guidelines*. Auslan Corpus.

Jurafsky & Matrin 2022 – Jurafsky, D., Martin, J. H. (2022, January 12). *Speech and Language Processing*. 3rd Edition draft. Retrieved May 22, 2022, from https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book_jan122022.pdf

Kimmelman 2018 – Kimmelman, V. (2018). Basic argument structure in Russian Sign Language. In *Glossa: a journal of general linguistics* 3(1): 116, pp. 1–39.

Kyuseva 2020 – Kyuseva, M. (2020). *Size and shape specifiers in Russian Sign Language: a morphological analysis* (PhD thesis). Retrieved from <http://hdl.handle.net/11343/241476>

Liddell 2003 – Liddell, S. K. (2003). *Grammar, Gesture, and Meaning in American Sign Language*. Cambridge University Press.

Mandel 1977 – Mandel, M. (1977). Iconic Devices in American Sign Language. In Friedman, Lynn A. (ed.), *On the Other Hand: New Perspectives on American Sign Language*. New York: Academic Press, pp. 57–107.

McBurney 2012 – McBurney, S. (2012). History of sign languages and sign language linguistics. In R. Pfau, M. Steinbach, & B. Woll (Eds.), *Sign Language: An International Handbook* (pp. 909–949). Mouton De Gruyter.

Meir 2001 – Meir, I. (2001). Verb Classifiers as Noun Incorporation in Israeli Sign Language. In Booij, Gerard/Marle, Jacob van (eds.), *Yearbook of Morphology 1999*. Dordrecht: Kluwer, 299–319.

Pierce 1931 – Pierce, C. S. (1931). *Collected papers of Charles Sanders Pierce*. (C. Hartshorne & P. Weiss, Eds.). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Supalla 1982 – Supalla, T.R. (1982). *Structure and Acquisition of Verbs of Motion and Location in American Sign Language*. San Diego: PhD Thesis, UCSD.

Supalla 1986 – Supalla, T. R. (1986). The Classifier System in American Sign Language. In C. Craig (Ed.), *Noun Classes and Categorization* (pp. 181–214). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

Talmy 1985 – Talmy, L. (1985). Lexicalization Patterns: Semantic Structure in Lexical Forms. In Shopen, T.E. (Ed.) *Language Typology and Syntactic Description*, pp. 57-149.

Zaki et al. 2014 – Zaki, M. J., Meira Jr, W., & Meira, W. (2014). *Data mining and analysis: fundamental concepts and algorithms*. Cambridge University Press.

Zwitserlood 2003 – Zwitserlood, I. (2003). *Classifying hand configurations in Nederlandse Gebarentaal (Sign Language of the Netherlands)*. Utrecht: LOT.

Zwitserlood 2012 – Zwitserlood, I. (2012). Classifiers. In R. Pfau, M. Steinbach, & B. Woll (Eds.), *Sign Language: An International Handbook* (pp. 158–186). Mouton De Gruyter.

7. Приложения

Приложение 1.

Ссылка на репозиторий с кодом этапов разведочного анализа и анализа переразмеченных данных: https://github.com/ancheveleva/rsl_clfs_handshapes.git

Приложение 2. ‘кружска’ (Корпус РЖЯ)



Рис. 1. clf:кружска
(tool classifier/static SASS)



Рис. 2. clf:кружска:держать
(handling classifier)

Приложение 3. ‘поливать’ (Корпус РЖЯ)



Приложение 4. Инвентарь классификаторов размера и формы (SASS) в РЖЯ (Kyuseva

| № | Handshape | Meaning | Prototypical objects |
|----|-----------|------------------------------------|----------------------|
| 1 | | narrow long two-dimensional | stripes |
| 2 | | cylindrical three-dimensional | pipes |
| 3 | | thick long wide | books |
| 4 | | cylindrical three-dimensional | pipes |
| 5 | | thin long | lines |
| 6 | | cylindrical three-dimensional | pipes |
| 7 | | round three-dimensional | sphere |
| 8 | | thin long | ropes |
| 9 | | two-dimensional (contour) | mirrors (shape) |
| 10 | | thin long | 1D objects (size) |
| 11 | | flat | surface |
| 12 | | two- and three-dimensional | 2D&3D objects (size) |
| 13 | | several thin long parallel objects | fence/grass |
| 14 | | two thin long parallel objects | two parallel lines |
| 15 | | three thin long parallel objects | three parallel lines |
| 16 | | thin wide long | sheet of paper |

Приложение 5. Инвентарь семантических классификаторов (semantic classifiers) в РЖЯ (Христофорова 2017: 103-106).

| Конфигурация руки | Число вхождений | Референты | Основные семантические признаки | Комментарии |
|-----------------------------------|-----------------|---|--|--|
| «2» Алломорфы: «2b» | 151 | Человек, антропоморфное животное, животное, инопланетянин, трёхногий человек. | Одушевлённость и наличие нижних конечностей. | Алломорф 2b чаще употребляется для животных, а стандартная конфигурация 2 – для людей. |
| «3» Алломорфы: нет | 12 | Инопланетянин, трёхногий человек. | Одушевлённость и наличие трёх ног | |
| «4» Алломорфы: нет | 3 | Животное. | Одушевлённость и наличие четырёх ног | |

| Конфигурация руки | Число вхождений | Референты | Основные семантические признаки | Комментарии |
|---|-----------------|--|---|---|
| «2(dynamic)» Алломорфы: 2b(dynamic) 3(dynamic) 4(dynamic) | 37 | Человек, животное, антропоморфное животное, инопланетянин, трёхногий человек. | Одушевлённый референт в движении. Наличие нижних конечностей. | Тип классификатора остаётся под вопросом (семантический классификатор или классификатор частей тела). |
| «1» Алломорфы: «1b» «2» | 68 | Человек, животное, инопланетянин, велосипед, нога, ступенька, трап, антропоморфное животное, вертолёт, два человека, три ноги. | Длинный и тонкий предмет. | |
| «fingertip» Алломорфы: «1», «Н» | 14 | Антропоморфное животное, животное, самолёт, инопланетянин, человек | Точка в пространстве. Нередко отсылает к удалённым объектам. | |
| «thumb» Алломорфы: нет | 3 | Человек, животное | Невозможно выделить общие семантические свойства референтов данного классификатора | Статус классификатора под вопросом. |
| «В» Алломорфы: «С», «5» «Ж», «Ж» | 67 | Антропоморфное животное, животное, земля, кровать, машина, самолёт, стена, ступенька, трап. | Широкий и плоский объект. Референтом данного классификатора может быть как фрагмент большого объекта (стена дома), так и объект целиком (самолёт). | |

| Конфигурация руки | Число вхождений | Референты | Основные семантические признаки | Комментарии |
|--|-----------------|---|---|--|
| «Ы»  Алломорфы: нет | 18 | Животное (лягушка, мышь), велосипед, машина, самолёт. | Невозможно выделить общие семантические свойства референтов данного классификатора. | В основном употребляется для референтов, у которых лексический жест с соответствующим значением имеет в своём составе морфему «Ы». |
| «С»  Алломорфы «Е», «А»  | 7 | Корыто, летающая тарелка, машина, сачок. | Полые или заполненные цилиндрические объекты | |
| «О»  Алломорфы: «Р»  | 5 | Летающая тарелка | Плоские объекты правильной круглой формы | |
| «500»  Алломорфы: «5»  , «Е»  , «А»  Обе формы имеют равное количество вхождений. | 4 | Животное (слон), машина. | Объёмный объект неопределённой формы. | Из алломорфов в данном корпусе встретился только «А». Остальные алломорфы были взяты из предшествующей работы [Христофорова] |
| Конфигурация руки | Число вхождений | Референты | Основные семантические признаки | |
| «4»  / «5»  Алломорфы: Алломорфы: «4»  , «5»  Обе формы имеют равное количество вхождений. | 16 | Клетка канарейки, забор, этажи. | Параллельные прямые в контуре объекта. | |
| «Ф»  Алломорфы: «Фб»  , «В»  | 8 | Угол дома. | Угол между плоскостями. | |

Приложение 6. Распределение классификаторов по видео в корпусе компании «Адаптис»

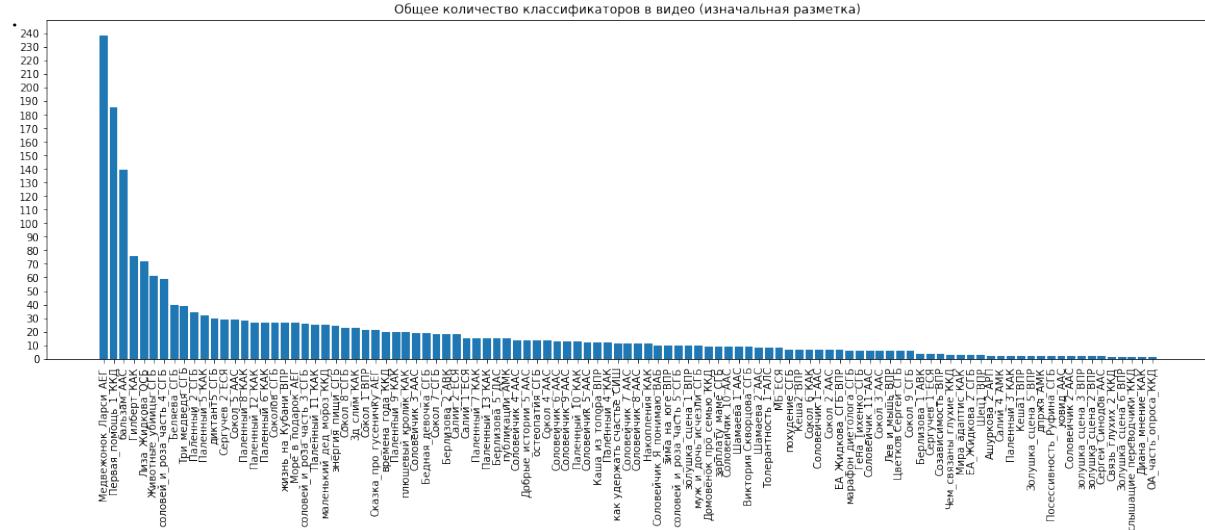


Рис. 1. Общее количество классификаторов.

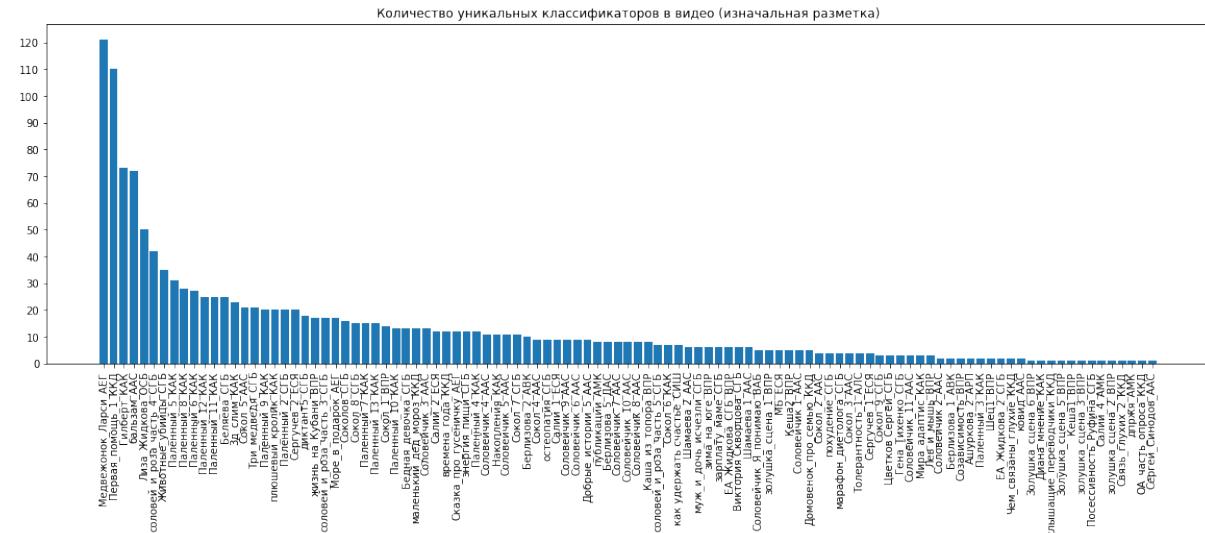


Рис. 2. Количество уникальных классификаторов.

HamNoSys 4 Handshapes Chart

Please note that this chart aims at demonstrating how HamNoSys handshape mutations are constructed, by no means is this chart an exhaustive list of HamNoSys handshape notations.

| Selection | Selected Fingers Extended | Selected Fingers Flexed | Selected Fingers Bent | Selected Fingers Hooked | Derivation Examples |
|---|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| Fist | | | | | |
| One Finger | | | | | |
| Two Fingers nonspread | | | | | |
| Two Fingers spread | | | | | |
| Flat hand (Four Fingers nonspread) | | | | | |
| Four Fingers spread | | | | | |
| ThumOp | | | | | |
| Fingertip-ThumOp w/ fingers relaxed | | | | | |
| One Finger, other in fist position | | | | | |
| Two Fingers (nonspread), other in fist position | | | | | |
| Two Fingers (spread), other in fist position | | | | | |
| Four Fingers (nonspread) | | | | | |
| Four Fingers (spread) | | | | | |
| Fingertip-ThumOp w/ fingers tensioned | | | | | |
| One Finger, other in fist position | | | | | |
| Two Fingers (nonspread), other in fist position | | | | | |
| Two Fingers (spread), other in fist position | | | | | |
| Four Fingers (nonspread) | | | | | |
| Four Fingers (spread) | | | | | |
| Fingertip-ThumOp w/ fingers tensioned + strung | | | | | |
| One Finger, other in fist position | | | | | |
| Two Fingers (nonspread), other in fist position | | | | | |
| Two Fingers (spread), other in fist position | | | | | |
| Four Fingers (nonspread) | | | | | |
| Four Fingers (spread) | | | | | |
| Fingertip-ThumOp w/ fingers tensioned + hitchhiker's thumb | | | | | |
| One Finger, other in fist position | | | | | |
| Two Fingers (nonspread), other in fist position | | | | | |
| Two Fingers (spread), other in fist position | | | | | |
| Four Fingers (nonspread) | | | | | |
| Four Fingers (spread) | | | | | |
| Fingertip-ThumOp w/ fingers tensioned + interphalangeal joint | | | | | |
| One Finger, other in fist position | | | | | |
| Two Fingers (nonspread), other in fist position | | | | | |
| Two Fingers (spread), other in fist position | | | | | |
| Four Fingers (nonspread) | | | | | |
| Four Fingers (spread) | | | | | |
| Derivation Examples | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| <img alt="Handshape 199: Index finger tip extended, thumb in fist | | | | | |

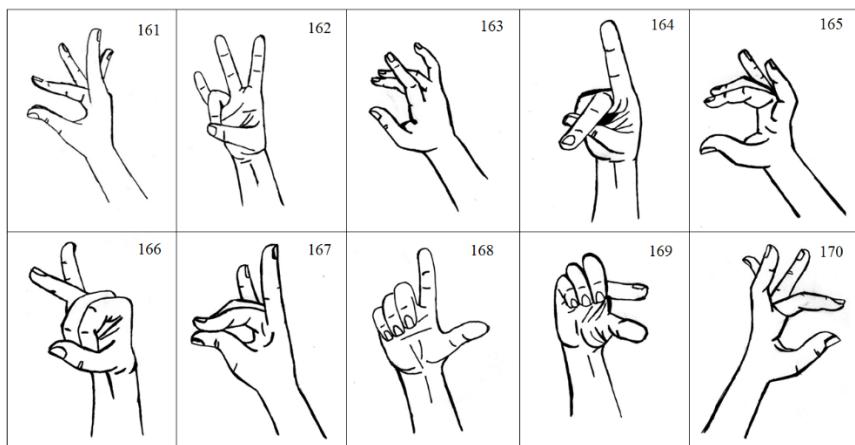


Рис. 2. Конфигурации рук, не встретившиеся в (Hanke 2010), но присутствующие в РЖЯ

Приложение 8. Инвентарь форм рук классификаторных предикатов РЖЯ

| Формы по (Клезович 2020) | Формы итоговые (в данной работе) | Формы по (Христофорова 2017) | Комментарий по (Христофоров а 2017) | Примеры класс-х констр-й | Число конструкц ий |
|-----------------------------|--|------------------------------------|--|---|--------------------------|
| 71 | B | B | | льдина:быть, дельфин:плыть, лапа:опустить.в | 30 |
| 59 | 2b | 2b | | медвежонок:лежать, человек:сесть, беремот:забираться.на | 22 |
| 1 | A | A | +handling | человек:упасть, голова:быть, дверца.духовки:открыть, куртка:надеть | 15 |
| 142 | E | E | + семантика маленького кусочка | виноград:проглотить, еда:двигаться, легкие:сокращаться | 12 |
| 87 | 5 | 5 | | медвежонок:обжечься, вода:текать, холм:быть, люди:двигаться | 12 |
| 95 | 500 | 500 | | желудок:быть, бактерии:быть, зубы:прожевывать, беремог:забираться.на | 9 |
| 73 | Ф | Ф | | спинка.стула:быть, голова:быть, волосы:быть | 7 |
| 78 | Фb | Фb | | человек:упасть, иностранец.предмет:вытолкн уть, медвежонок:плыть.на | 7 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|--|--|---|
| 93 | 500 | - | 7 round three dimansional по (Kyuseva 2020) + static по (Supalla 1982) | голова:быть, здание:быть, пар:обжигать | 7 |
| 13 | 1 | 1 | | медвежонок:идти, дельфин:плыть, орел:летать | 5 |
| 136 | C | C | +handling | сэндвич:откусить, бочка:быть, бочка:плыть, бальзам:держать | 4 |
| 171 | C | C? | новый алломорф? мб тогда алломорф э? тонкий круглый предмет | льдина:плыть, кусок.льдины:уплыть, отверстие:быть | 4 |
| 24 | hs | - | handling | таз:обливаться, выключатель:выключить, ботинок:надеть | 4 |
| 138 | h | - | handling | льдина:плыть, кусок.льдины:отколоться | 3 |
| 30 | - | - | лексика? | лейка:поливать, сумка:бежать.с, чемодан:схватить | 3 |
| 51 | 2 | 2 | | медведь:ложиться, медведь:прыгать.в, медведь:лежать | 3 |
| 75 | Ф | Ф | | медвежонок:приблизиться, медведь:идти, берег:быть | 3 |
| 68 | Ы | Ы | | самолет:взлетать, самолет:приземляться | 2 |
| 69 | В | В | | поезд:ехать, снег:быть | 2 |
| 137 | - | - | 16 thin wide long по (Kyuseva 2020) | бальзам:сглаживать | 1 |
| 158 | - | - | лексика | свечи:зажечь | 1 |
| 21 | 1b | 1b | | человек:встать | 1 |
| 3 | thumb | thumb | | человек:идти | 1 |
| 34 | - | 2 | не тот референт, лексика? | поезд:ехать | 1 |

| | | | | | |
|-----|---|---|--|--------------------------|---|
| 86 | - | 4 | но не семанический, а 13 thin long parallel по (Kyuseva 2020) | волосы:торчать | 1 |
| 172 | - | - | специфично, указано в видео | основание.ладони:хлопать | 1 |

Приложение 9. Форма руки 171.

