

Инструмент для создания речевого профиля обобщенной языковой личности для диагностики ментальных расстройств по транскриптам речевого потока*

*Анна Юрьевна Хоменко, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород
Анастасия Дмитриевна Комратова, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород
Данила Андреевич Исаков, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород
Дарья Петровна Бальба, НИУ ВШЭ – Нижний Новгород*

Ключевые слова: ментальные расстройства, ранняя автоматическая диагностика, анализ речи, кластеризация, стилостатистика

Ранняя диагностика когнитивных нарушений является важной задачей психиатрии и неврологии. Одним из перспективных подходов является анализ устной речи через создание речевых профилей языковых личностей [Litvinova et al. 2016; Караулов 2010]. В данном исследовании разрабатывается драфт модели, использующей методы атрибуционной лингвистики и речевого профилирования для автоматизированного выявления симптомов расстройств мышления и настроения на основе транскриптов речи. Следует подчеркнуть, что разработка речевых профилей для русскоязычных носителей с психическими расстройствами остается недостаточно изученной областью исследований.

Исследование проведено на корпусе устной речи, включающем данные 136 человек с такими диагнозами как шизофрения (32), шизоаффективное расстройство (17), шизотипическое расстройство (22), биполярное расстройство (36), пограничное расстройство личности (8), рекуррентное депрессивное расстройство (12), первичный депрессивный эпизод (4), другое расстройство личности (5) и 210 участников контрольной группы [Khudyakova et al. 2022]. В качестве материалов использовались транскрипты ответов респондентов.

К предобработанным транскрипциям применялся алгоритм кластеризации по правилу, предложенному в работе Lundin et al. [Lundin et al. 2022]. Согласно этому правилу, для последовательности слов A, B, C, D переключение находится после слова B в случае, когда $S(A, B) > S(B, C)$ и $S(B, C) < S(C, D)$, где $S(A, B)$ – косинусная близость между векторами слов A и B. Для преобразования ответов в векторное представление использовалась предобученная статическая эмбеддинговая модель `geowac_lemmas_none_fasttextskipgram_300_5_20202` сервиса `RusVectōrēs`, предоставляющая эмбединги типа `fastText`.

При стилостатистическом анализе были выделены би- и триграммы, представляющие часто встречающиеся словосочетания, характерные для каждой группы. Ключевые слова определялись с помощью различных метрик (Log-Likelihood, T-score и пр.), что позволило выявить наиболее значимые слова и устойчивые коллокации. Дополнительно были рассчитаны следующие стилостатистические параметры: коэффициенты предметности (Pr), качества (Qu), активности (Ac), динамизма (Din) и связности текста (Con). Для оценки удобочитаемости использовались индексы Флеша-Кинкейда и Ганнинга, а также вычислялись средняя длина слова, предложения и индекс лексического разнообразия (TTR), что позволило оценить сложность и богатство речи.

* Исследование проведено в рамках кластера проекта «Инструмент для создания речевого профиля обобщенной языковой личности для диагностики ментальных расстройств по транскриптам речевого потока» стратегического проекта «Устойчивый мозг: нейрокогнитивные технологии адаптации, обучения, развития и реабилитации человека в изменяющейся среде» НИУ ВШЭ (Приоритет 2030).

С помощью статистического анализа для итоговой автоматизированной диагностической модели идентификации лиц с ментальными расстройствами в дихотомии «норма – не норма» были отобраны параметры, представленные в Таблице 1. Подсчёт статистической значимости осуществлялся с помощью t-критерия для несвязанных выборок и U-Манна-Уитни. Пороговые значения были вычислены с помощью метрик J-индекс Юдена и сумма/разность между средним и стандартным отклонением метрики в контрольной группе. J-индекс Юдена рассчитывался на основе AUC-ROC между целевой переменной и метрикой, представляя собой оптимальный порог, при котором частота истинно положительных результатов превышает частоту ложноположительных результатов.

Таблица 1. Средние значения статистически значимых метрик кластеризации и стилостатистики, пороговые значения и полнота

Метрики	Контрольная группа	Группа с ментальными расстройствами	Пороговые значения	Recall
Расстояние между кластерами	0.5111	0.5183	0.53	0.4
Количество переключений	49.12	28.16	16.68	0.3
T-score	897.98	420.47	275.8	0.3
Индекс Флэша-Кинкейда	6.34	4.35	1.49	0.92
Индекс лексического разнообразия TTR	0.68	0.74	0.72	0.58
Коэффициент качества Q_u	0.1	0.11	0.08	0.77

Для оценки способности модели предсказывать положительный класс была использована метрика полнота (recall), рассчитываемая как отношение правильно “угаданных” моделью положительных объектов (то есть ответов респондентов с расстройствами) ко всем истинно положительным объектам. Таким образом для каждой метрики была оценена предсказательная способность выбранного порога.

В результате можно говорить о создании перспективной модели для автоматизированной диагностики ментальных расстройств на основе русскоязычных транскриптов с использованием предложенных параметров. Описанный подход открывает новые возможности для раннего выявления когнитивных нарушений и улучшения качества диагностики за счет создания речевого профиля людей с ментальными расстройствами при помощи компьютерных методов.

Заметим, что объединение разнородных расстройств представляется возможным в рамках пилотного исследования, которое направлено на выделение патологической речи как класса [Пашковский 2013] и на понимание того, возможно ли выделить группу нормы и аномалии с помощью используемых автоматических алгоритмов. Однако в ка-

честве ограничения стоит учитывать тот факт, что в силу неоднородности выборки на конечный результат исследования влияют наиболее крупные классы (шизофрения, шизоаффективное расстройство, шизотипическое расстройство, биполярное расстройство).

Литература

- Караулов 2010 — Караулов Ю. Н. Русский язык и языковая личность. Изд. 7-е. М.: Издательство ЛКИ, 2010.
- Пашковский и др. 2013 — Пашковский В. Э., Пиотровская В. Р., Пиотровский Р. Г. Психиатрическая лингвистика. Москва: Либроком, 2013.
- Khudyakova et al. 2022 — Khudyakova M., Antonova N., Nelubina M., Surova A., Vorobyova A., Minnigulova A., Gronskaya N., Yashin K., Medyanik I., Shishkovskaya T., Ryazanskaya G., Zuev A., Dragoy O. Discourse diversity database (3D) for clinical linguistics research: Design, development, and analysis. *Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso*. 2022. Vol. 18. No. 1. Pp. 30–53.
- Litvinova et al. 2016 — Litvinova T., Seredin P., Litvinova O., Zagorovskaya O. Profiling a set of personality traits of text author: what our words reveal about us. *Research in Language*. 2016. Vol. 14. No. 4. Pp. 409–422.
- Lundin et al. 2022 — Lundin N. B., Jones M. N., Myers E. J., Breier A., Minor K. S. Semantic and phonetic similarity of verbal fluency responses in early-stage psychosis. *Psychiatry research*. 2022. Vol. 309.