

АНАЛИЗ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

В ходе тестирования продукта нами была выбрана следующая классификация эмоций: anger (злость), calmness (спокойствие), joy (счастье), wow (удивление). Нейросеть анализирует вероятность каждой эмоции на лице в процентном соотношении. Основной способ анализа — это анализ мимики лица. Нейросеть фиксирует в основном состояние губ и бровей. Дополнительно анализирует изменение размеров глаз, изменение формы носа и положение щек.

Пример нескольких записей в базе данных:

Таблица 1. Пример фиксации вероятности эмоции

anger	calmness	joy	wow
13.2	38.41	16.34	32.06
5.63	48.03	8.16	38.18
20.11	38.11	23.71	18.07
80.12	2.01	8.48	9.39

По таблице видно, что часто возникает ситуация неопределённости. Так в первой строке таблицы вероятность проявления эмоции спокойствия и удивления имеют очень близкие значения. В данном случае использовать данную запись в статистике нерелевантно. Исходя из анализа более 13 миллионов зафиксированных нейросетью эмоций на уроках и примерной статистической точности определения, мы разработали алгоритм обработки и подсчета:

Таблица 2. Статистические пороги фиксации эмоций

Эмоция	Пороговое значение, не менее %	Дополнительный алгоритм фиксации	Обоснование
Anger (злость)	38	Эмоция учитывается в статистике, если вероятность остальных эмоций не превышает 25 процентов.	Низкий порог можно обосновать совпадением некоторых мимических черт лица с другими эмоциями.
Wow (удивление)	38		
Calmness (спокойствие)	70	Эмоция учитывается в случае превышения показателя независимо от вероятности остальных эмоций.	Данный вид эмоции чаще всего фиксируется нейросетью, что соответствует реальной мимике лица. Чаще всего лицо в “спокойном” состоянии, а остальные эмоции проявляются лишь кратковременно. Данный порог скорее исключает проявление остальных эмоций, чем фиксирует данный.

Joy (счастье)	70		При ручном просмотре видео данный вид эмоций был зафиксирован нейросетью с высокой точностью. Эмоция имеет ярко выраженные черты мимики лица
---------------	----	--	--

По описанным алгоритмам мы проанализировали уроки в 5 (8 уроков), 8 (6 уроков) и 10 (7 уроков) классах. Уроки были сняты фронтально, камера была установлена на доске и фиксировала лица учеников на уроке. Для измерения общего благополучия (данные по всем снятым урокам) были получены следующие данные:

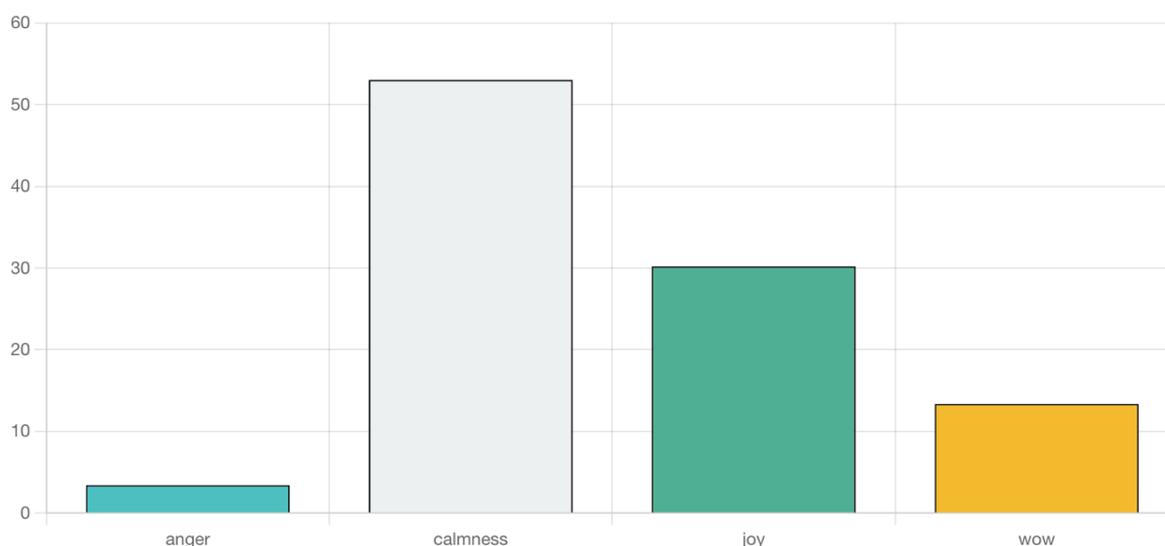


Диаграмма 1. Соотношение эмоций на уроках в 5-х классах

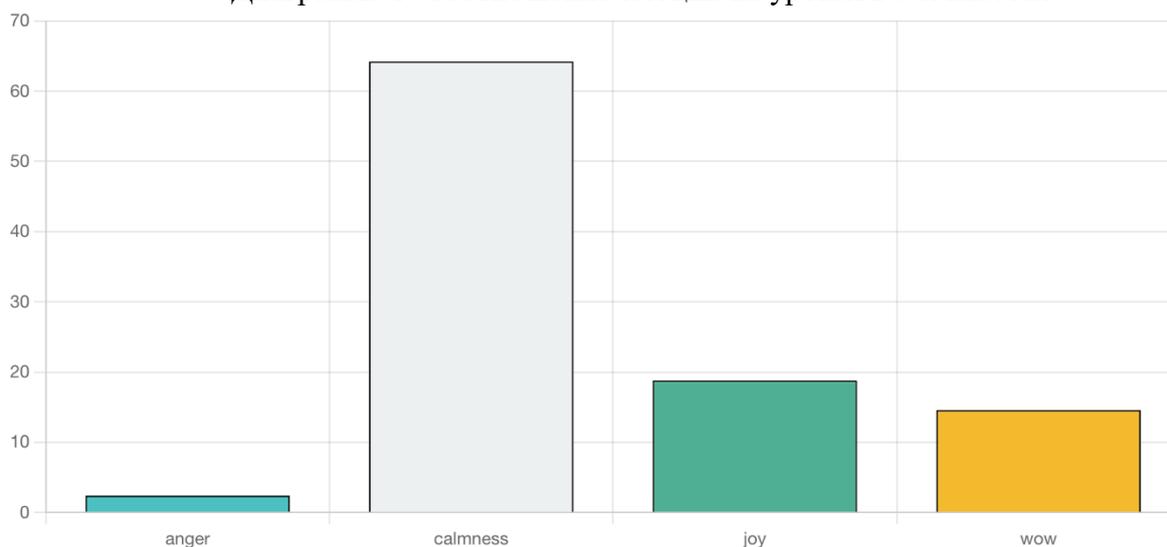


Диаграмма 2. Соотношение эмоций на уроках в 8-х классах

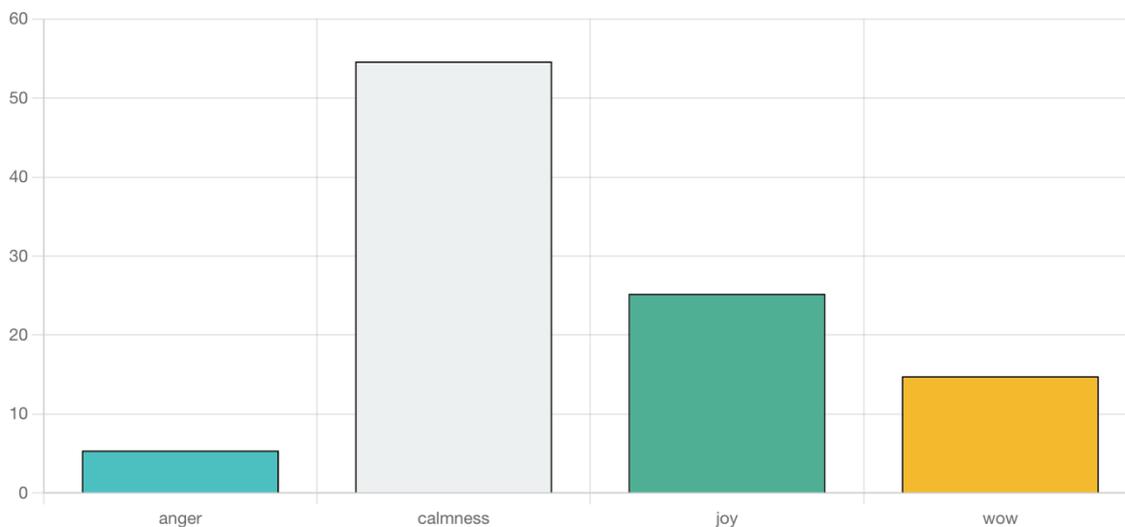


Диаграмма 3. Соотношение эмоций на уроках в 10-х классах

Исходя из статистики подтверждается факт преобладания эмоции спокойствия. Остальные эмоции варьируются исходя из типа уроков. Статистика была передана психологической службе школы для анализа и поиска корреляции с психологическим анкетированием и проверки гипотезы о незавершённом процессе адаптации пятых классов к обучению на новом уровне образования.

Каждый урок в отдельности мы анализировали по графику зависимости количества зафиксированных эмоций в разрезе каждой минуты видео. В 5-х, 8-х и 10-х классах мы записывали уроки русского языка и математики. Практически все уроки имели классическую структуру фронтального урока. Рассмотрим как пример урок Русского языка в 8Г классе.

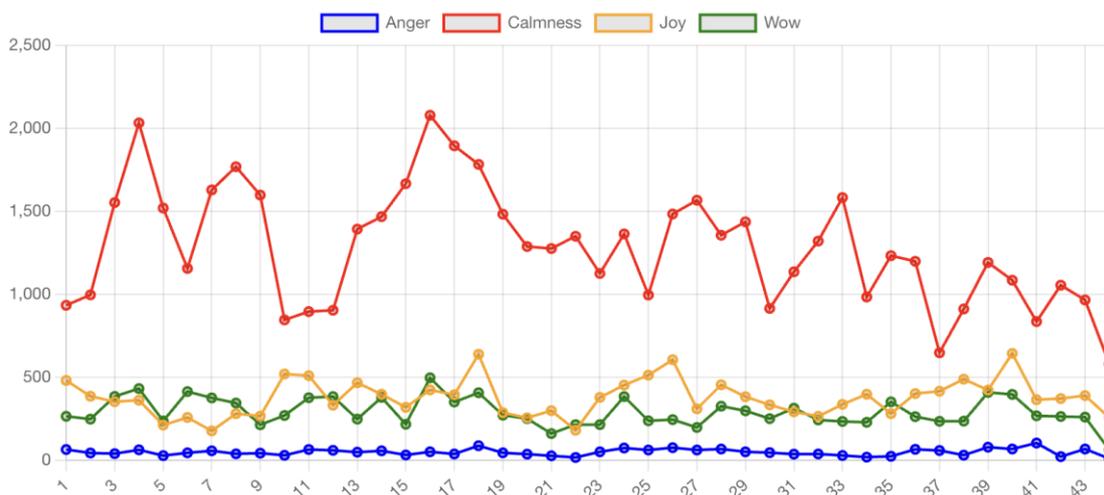


График 1. Фиксация эмоций в течение урока русского языка в 8Г классе

По данному графику мы также видим преобладание эмоций спокойствия в течение всего урока. Максимальное количество эмоций было зафиксировано с 3-5 минуту и с 15-18 минуту. На видео при просмотре зафиксирован фронтальный опрос обучающихся с привлечением внимания к интерактивной панели. В данные периоды нейросеть зафиксировала максимальное количество лиц обучающихся. Все обучающиеся были вовлечены во фронтальный опрос. Также на графике есть периоды снижения количества эмоций (например, 10-12 минута). В данный период

зафиксирована работа в тетради. В этом виде деятельности лица направлены не на доску, а в тетради, поэтому нейросеть фиксирует меньшее количество лиц и как следствие меньше эмоций. Общий фон эмоций счастья, удивления и злости достаточно ровный и не имеет явно выраженных экстремумов. Можно предположить, что в общем урок прошел в рабочей атмосфере. Но данная гипотеза требует подтверждения путем съемки и ручного просмотра большого количества уроков в других параллелях и по другим предметам.

Для эксперимента мы решили записать урок русского языка в 4 классе и попросили учителя провести физкультминутку. До съемки урока мы сформулировали гипотезу о том, что во время физкультминутки мы увидим небольшой скачек зафиксированных эмоций счастья.

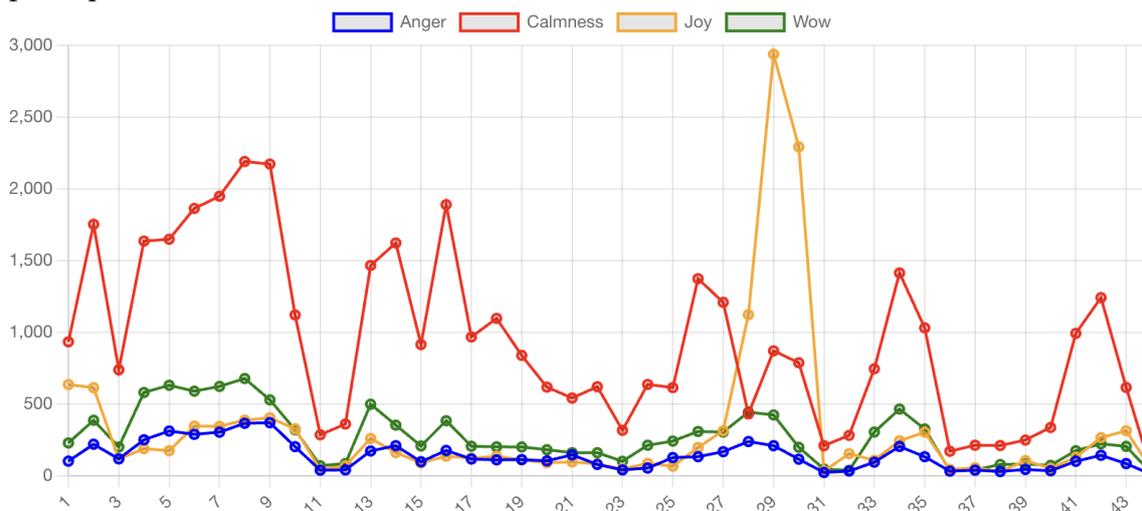


График 2. Фиксация эмоций в течение урока русского языка в 40 классе

В результате мы получили огромный скачек и преобладание эмоций счастья в период физкультминутки 29-30 минута. На данном графике мы видим также, как и на предыдущем явные периоды работы обучающихся в тетради: 11-12 минуты, 23 минута, 31-32 минуты, 36-40 минуты. При просмотре видео урока данный факт подтверждается. В период с 4-10 минут на уроке проходил перекрёстный фронтальный опрос, в котором учитель показывал разные интересные факты и просил учеников их обосновать. На графике здесь мы видим увеличение количества эмоций счастья и удивления. На 34 минуте учитель дал интересное задание для самостоятельной работы, и мы также видим на графике скачек эмоций удивления, а затем счастья. Можно сделать вывод, что в целом урок прошел при благоприятной эмоциональной обстановке, на уроке сочетались различные виды деятельности, которые учитель достаточно эффективно чередовал и сочетал, учитывая возрастные особенности обучающихся.

Исходя из проведенных исследований мы продолжим записывать уроки для их анализа нейросетью, но для подкрепления и поиска корреляций на уроках будет присутствовать методист и заполнять анкету для фиксации видов деятельности на уроках с привязкой ко времени. Поиск корреляции будет основан на автоматизированном анализе большого объема данных для обучения нейросети делать выводы о качестве проведенного урока, количества различных видов деятельности и, возможно, с вероятностным определением каждого вида деятельности.

Задачи для дальнейшего развития в данном направлении:

- съемка и анализ более 100 уроков в различных школах с посещением методиста.
- регулировка точности алгоритмов определения эмоций на основе новых данных.
- разработка моделей данных для поиска корреляций видов деятельности на уроках.

недрение алгоритмов работы нейросети в административные и педагогические процессы школы: адаптация новых учителей, классно-обобщающий контроль, проверка завершения адаптации обучающихся пятой параллели.