

## КУЛЬТУРА

---

И.Ю.Демичева

# «Локусы кодировки»

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ FACIAL ACTION CODING SYSTEM ПРИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ЭМОЦИЙ И СОСТОЯНИЙ В МАЙЯСКОЙ ТЕРРАКОТЕ I ТЫС. Н.Э.

Статья посвящена изучению эмоций и психоэмоциональных состояний, представленных на терракотовых статуэтках майя, относящихся к I тыс. н.э. Ключевым направлением стало применение механизмов системы кодирования лицевых движений (*Facial Action Coding System, FACS*), прежде не используемых при работе с археологическим материалом. Изучение более 300 единиц фигурок позволило определить двигательные единицы (*Action Unit, AU*), представленные на лицах персонажей во всех трех этажах лица. Комбинация *AU* на терракоте дала возможность определить особенности изображения практически всех базовых групп эмоций. Большое внимание уделено характеристике показателей стресса и системе детекции различных морщин, что позволило в некоторой степени отразить эмоциональные состояния изображенных персонажей.

Автор подробно рассматривает сложности применения *FACS*, связанные со степенью сохранности материала, иконографическими особенностями изображений, антропологической спецификой, статичностью, которые не позволяют зафиксировать некоторые двигательные единицы по причине их динамичности (моргание, глотание, расширение значков и пр.). Несмотря на указанные сложности, в статье подробно описаны механизм успешного использования *FACS* и перспективы работы в данной области, выраженные в создании программного обеспечения по определению *AU* и *Action Descriptor (AD)*, показателя стресса, для терракотового материала майя. В будущем работа с помощью таких программ упростит механизм определения эмоций и позволит экстраполировать изображения на их «исторические прототипы».

**Ключевые слова:** майя, терракота, фигуративная пластика, эмоции, система кодирования лицевых движений, двигательная единица, показатель стресса.

**DOI:** 10.31857/S0044748X0021217-7

Статья поступила в редакцию 11.02.2022.

В последние десятилетия в различных областях исторической науки одним из все более перспективных направлений изучения истории повсе-

---

Ирина Юрьевна Демичева — кандидат исторических наук, эксперт научного центра Нижегородского института управления — филиала РАНХиГС (РФ, 603057 г. Нижний Новгород, пр-т Гагарина, 46, iudem@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5006-0365>).

дневности становятся исследования в сфере психоэмоциональных состояний, эмоций, чувств — как реально испытываемых людьми разных эпох, так и мнимых или кажущихся — с точки зрения анализа исторических источников. В настоящий момент идет процесс становления различных механизмов работы в этом направлении, установления таксонов и выработки методик анализа источников с поправкой на их типологические особенности. Если речь идет о письменном источнике, то, учитывая длительную традицию их изучения, у исследователей в целом уже сложился довольно ясный подход к пониманию специфики отражения эмоций в тексте. А при работе с изобразительными источниками сложностей несопоставимо больше. Несмотря на кажущуюся простоту анализа изображений и наших представлений о тех эмоциях и чувствах, которые выражает персонаж, четкой и единой методики изучения до сих пор не выработано. Особые сложности возникают при переносе определенных методик исследования при работе с плоскостными и барельефными изображениями, прежде всего теми, где персонажи зафиксированы в профиль.

Исследования в области психологии эмоций представителей цивилизации майя начались с изучения иконографии и эпиграфики. При этом подобные научные работы являются скорее исключением. Стоит выделить книгу коллектива ведущих специалистов в области истории майя Стивена Хостона, Дэвида Стюарта и Карла Таубе, вышедшую в 2006 г., в которой отдельная небольшая глава посвящена эмоциям и эмоциональным состояниям. Глава носит обзорный характер, в ней описаны общие аспекты возможных эмоций, которые испытывали майя, с указанием специальных оригинальных понятий [1, pp. 180-201]. В отечественной майянистике первые попытки проследить эмоции майя на археологическом материале были предприняты автором в 2018 г. [2, сс. 86-105]. Большой вклад в изучение эмоций и чувств майя внесла Международная конференция «Эмоции и чувства в культурах жителей Америки», состоявшаяся 5-6 апреля 2022 г. в Москве, где несколько докладов было посвящено данной проблематике [3].

Одним из наиболее информативных источников при изучении эмоций майя являются терракотовые статуэтки I тыс. н.э. Благодаря своей объемности, наличию высокой степени антропологической достоверности и проработки деталей они позволяют адаптировать систему кодирования лицевых движений (*Facial Action Coding System, FACS*) для выявления эмоций и чувств персонажей. Эта система была разработана в 1978 г. ведущими американскими специалистами в области психологии эмоций Полом Экманом и Уоллесом Фризенем [4, pp. 1125-1134].

Несмотря на довольно внушительную историю использования *FACS* в различных отраслях науки и практической деятельности (психология, профайлинг, криминалистика и пр.), примеров ее применения при анализе археологического источника не было. В связи с этим необходима выработка базовых позиций при использовании этой системы с учетом специфических особенностей источников, в данном случае — антропоморфной фигуративной пластики.

В ходе работы были обработаны оцифрованные изображения терракотовых фигурок из фондов 35 музеев США, Канады, Мексики, Гватемалы, Чили. Выборка составила 336 единиц. Наиболее значимые из них по количественному составу представлены в таблице 1. Довольно внушительная база позволила использовать комплекс методов, включающих в себя при-

Ирина Демичева

менение сравнительно-исторического метода и статистического анализа. При этом ключевое место было отведено применению адаптивной методики системы кодирования движений лица.

Т а б л и ц а 1

**Соотношение фиксируемых двигательных единиц на фигурках из фондов музеев США, Мексики, Канады, Гватемалы, Чили**

№	Название музея	Общее количество доступных фигурок	Кол-во фигурок с фиксированными АУ	Кол-во фиксированных эмоций
1	Национальный музей антропологии (Мексика)	71	67	17
2	Музей искусств округа Лос-Анджелес (США)	42	37	18
3	Национальный музей археологии и этнологии (Гватемала)	31	18	11
4	Бруклинский музей (США)	30	21	8
5	Художественная галерея Йельского университета (США)	23	14	8
6	Художественный музей Принстонского университета (США)	22	20	10
7	Музей изобразительных искусств Сан-Франциско (США)	19	15	4
8	Археологический музей Хонуты (Мексика)	16	14	11
9	Университетский культурный центр Тлателолко (Мексика)	15	14	11
10	Детройтский институт искусств (США)	14	12	8
11	Музей Ампаро (Мексика)	13	12	7
12	Музей изящных искусств (Хьюстон) (США)	11	10	4
13	Музей Гардинера (Канада)	9	8	5
14	Художественный музей Кливленда (США)	9	9	6
15	Региональный музей антропологии Юкатана (Мексика)	9	6	5
16	Чилийский музей доколумбового искусства (Чили)	8	7	6
17	Музей Паленке Альберта Руса Луилье (Мексика)	8	7	5
18	Центр национального института антропологии и истории в Кампече (Мексика)	7	5	3

19	Художественный музей Лоу Университета Майами (США)	7	2	1
20	Музей изящных искусств (Бостон) (США)	6	6	3

Анализируя данный материал, необходимо учитывать степень сохранности терракотового материала, прежде всего, сохранность фигур с хорошим уровнем проработанности мимических выражений. Кроме того, несмотря на размытость границ иконографических канонов в изготовлении фигурок, необходимо учитывать общие и индивидуальные стилистические особенности при их изготовлении. В первую очередь это касается антропоморфных и (или) антропо-зооморфных терракот с утрированными и (или) гиперболизированными чертами лица. Не последнее место в анализе мимики занимают и индивидуальные антропологические особенности изображенного персонажа, которые как в реальности, так и в конкретно майяских фигурках играют не последнюю роль в восприятии его облика.

Применяя *FACS*, желательно использовать 3D модели фигурок и фотоматериалы, выполненные с разных ракурсов. Применение *FACS* вполне успешно позволяет не только определить отдельную двигательную единицу, но и путем их комбинирования выделить эмоцию или психоэмоциональное состояние.

Были проанализированы фигурки или фрагменты в виде голов хорошей сохранности, где можно было зафиксировать наличие двигательных единиц. Отдельно были описаны антропоморфные изображения фотографического характера и утрированные лица. В случае парных фигурок при наличии двух антропоморфных персонажей характеристика давалась каждому субъекту сюжета. Если пара состояла из антропоморфного и зооморфного персонажа, описанию и фиксации двигательных единиц подвергалось только лицо человека. При наличии большего числа персонажей использовался тот же принцип, что и при описании пар. В данном случае «язык тела» для определения эмоций не привлекался в полном объеме, т.к. необходимо было проанализировать степень эффективности работы *FACS*. Это стало возможным благодаря ряду особенностей самой системы и наличию четко выверенных механизмов ее работы. *FACS* отличается функциональной универсальностью, базирующейся на длительных кросс-культурных исследованиях в области психологии, этнографии, социологии, результаты которых указывают на единообразие мимических выражений эмоций в разных странах и континентах, а также в сообществах на различных этапах их развития [5, с. 25].

*FACS* позволяет фиксировать различные виды сигналов лица: статичные (состояние лица во время сна, наличие паралича или дефектов), медленные (зевание и пр.) и быстрые. Последние, в свою очередь, представлены «эмблемами лица» — так называемыми выделителями речи, которые чаще всего являются особенностью базовой линии поведения человека, микровыражениями, а также смешанными и смазанными микровыражениями. Интересно, что в терракоте в той или иной степени можно зафиксировать все три вида сигналов лица. Исключение составляет группа эмблем лица, так как ее определение возможно только в процессе работы с живыми людьми. При этом микровыражения, смешанные микровыражения и в редких случаях смазанные можно фиксировать при анализе фигурок.

Система обладает выстроенным понятийным аппаратом. Основой является *AU (Action Unit)* — двигательная единица, которой присваивается порядковый номер мышцы лица. *Action Descriptor (AD)* — показатель стресса. Интенсивность проявления *AU* определяется буквами *ABCDE*, от самой легкой степени (*A*) до максимальной (*E*) [6, р. 8.]. Симметричность имеет два показателя: левосторонний и правосторонний (*L/R*). В терракоте вполне применимо определение двигательных единиц, по комплексу которых впоследствии и определяются эмоция и их симметричность. Показатели интенсивности по «застывшим» персонажам определить невозможно.

### АНАЛИЗ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ЕДИНИЦ В ТЕРРАКОТЕ ПО ЭТАЖАМ ЛИЦА

Вполне успешно двигательные единицы анализируются по этажам лица (верхний, средний, нижний). При работе *FACS* запись *AU* ведется по фактическому расположению мышцы, несмотря на то что проявление ее активности может наблюдаться в другом этаже лица.

Т а б л и ц а 2

### Статистика двигательных единиц, представленных в терракоте, по этажам лица

№	Этаж лица	AU (Action unit)	Описание	Количество AU на фигурках
1	верхний	! AU6	поднятие щек	30
2	верхний	(L/R) AU7	поднятие нижнего века (прищур, сужение глаз)	22
3	верхний	(L/R) AU4	опускание бровей вниз	11
4	верхний	RAU2	поднятий правой брови	6
5	верхний	AU46	одностороннее закрытие глаза или подмигивание	6
6	верхний	(L/R) AU1	сведение внутренней части бровей, брови домиком	5
7	верхний	LAU2	поднятие левой брови	3
8	верхний	AU43	просто закрытие глаз	3
9	верхний	(L/R) AU2	поднятие бровей	2
10	верхний	RAU7	поднятие правого нижнего века	1
11	средний	(L/R) AU10	поднятие верхней губы, трапецие- видный рот	31
12	средний	(L/R) AU12	первый тип улыбки, официальная	29
13	средний	(L/R) AU13	поднятие уголков губ вверх, улыбка клоуна	18

14	средний	! AU9	стягивание кожи к центру переносицы, сморщивание носа	8
15	средний	RAU12	правосторонняя улыбка	4
16	средний	AU11	плач, человек начинает плакать навзрыд	2
17	средний	RAU10	правостороннее поднятие верхней губы	1
18	средний	L AU10	левостороннее поднятие верхней губы	1
19	средний	RAU13	правостороннее поднятие уголков губ вверх	1
20	нижний	AU25	любые разомкнутые губы	246
21	нижний	(L/R) AU15	опускание и растяжение уголков губ вниз	26
22	нижний	(L/R) AU14	поднятие уголков губ вверх и в стороны. Финальный тип улыбки	12
23	нижний	LAU15	левостороннее опускание и растяжение уголков губ вниз	8
24	нижний	! AU27	силовое раскрытие рта (зев, крик, пение)	5
25	нижний	AU26	отвисание (опускание) челюсти	4
26	нижний	RAU15	правостороннее опускание и растяжение уголков губ вниз	3
27	нижний	AU16	опускание нижней губы (звук "пых")	2
28	нижний	! AU17	давление нижней губы на верхнюю, нижняя губа поднимает верхнюю	2

В верхнем этаже лица в терракоте фиксируются десять двигательных единиц (таблица 2). Ряд *AU*, таких как *AU45* (моргание), *AU5* (расширение глаз, поднятие верхнего века), *AU3* (расширение и сужение зрачков), на фигурках попросту не могут быть представлены ввиду их динамичности. Наиболее часто (в 30 случаях) удалось выделить наличие *AU6*, которая представляет собой поднятие щек, в результате чего появляются морщины в уголках глаз. Наличие этой двигательной единицы часто фиксируется при искренней радости, искренней боли, иногда при сильной форме отвращения. В 23 случаях на фигурках отмечено наличие *AU7* (поднятие нижнего века), визуальное выражение в прищуре и (или) сужении глаз. При этом основным функциональным значением этого *AU* является отражение состояния концентрации человека. В равной степени (в 11 случаях) на фигурках представлены *AU2* и *AU4*. Первый выражен поднятием обеих бровей одновременно либо поочередно правой или левой брови (*RAU2* и *LAU2*) и является одной из комбинаций эмоции удивления. Второй характеризуется опусканием бровей вниз, что может быть характерным при гне-



**Рис. 1.** Двигательные единицы верхнего этажа лица. Слева направо, сверху вниз. 1. Музей искусств округа Лос-Анджелес (№ M.83.217.37); 2. Национальный музей антропологии (Мексика) (№ 05.0-01013); 3. Музей искусств округа Лос-Анджелес (№ M.2010.115.401); 4. Национальный музей антропологии (Мексика) (№05.0-04628); 5. Национальный музей антропологии (Мексика) (№ 05.0-01420); 6. Археологический музей Хонуты (Фото Д.Д. Беляева от 23.05.2013); 7. Художественный музей Уолтерса (№ 2009.20.31)

ве, осознании препятствия, напряжении или мыслительной активности. *AU1* (сведение внутренней части бровей), который часто встречается при печали, страхе и депрессии, на терракоте отмечен только в пяти случаях. При этом интересно, что подвижность бровей на фигурках фиксируется крайне редко. Во многом это связано со спецификой их проработки в виде дугообразных выступов или вообще отсутствия их прорисовки как таковых. В шести случаях удалось зафиксировать одностороннее закрытие глаза или подмигивание *AU46*, в трех случаях — простое закрытие обоих глаз *AU43* (рис. 1).

На среднем этаже лица на терракоте удалось выявить пять двигательных единиц. При этом, как и в верхнем, здесь не фиксируются некоторые из них, например, *AU38* (расширение ноздрей), *AU39* (сужение ноздрей). Это также во многом связано с отсутствием вида ноздрей в состоянии покоя, для того чтобы можно было судить об их движениях в сторону сужения или расширения. Чаще всего (в 33 случаях) в этом этаже лица фиксируется поднятие верхней губы или трапецевидный рот *AU10*, при этом иногда встречается правосторонний и левосторонний варианты. Этот *AU* является одним из маркеров отвращения и презрения, и зачастую его функциональным назначением может быть отражение угрозы или оценка чего-либо. В 33 случаях на фигурках представлен и *AU12*, так называемый



**Рис. 2.** Двигательные единицы среднего этажа лица. Слева направо, сверху вниз. 1. Каталог Джастина Керра (K6268 от 27.08.2001); 2. Детройтский институт искусств (№ 59.264); 3. Национальный музей антропологии (Мексика) (№05.0-01130); 4. Национальный музей антропологии (Мексика) (№ 05.0-00984); 5. Музей Гардинера (№ G83.1.115)

первый тип улыбки, или официальная улыбка. При этом в четырех случаях фиксируется ее правосторонний вариант. В ряде случаев такая асимметрия может указывать на наличие презрения или быть просто маркером базовой линии поведения человека. Кроме того, функциональным назначением этого *AU* является оценка. Так называемая улыбка клоуна — поднятие уголков губ вверх *AU13* — отмечено в 19 случаях, при этом один раз удалось выявить ее правосторонний вариант. Эта двигательная единица может встречаться при презрении, быть элементом базовой линии поведения или быть признаком оценки. Иногда встречается при проявлении радости. Очень интересно наличие в восьми случаях *AU9* (стягивание кожи к центру переносицы или сморщивание носа), который является маркером отвращения. Этот *AU* может возникать и при радости. Боль и печаль, проживание и осознание потери иногда сопряжено с наличием *AU11*, когда человек начинает плакать навзрыд. Этот *AU* на фигурках представлен только в двух случаях. В целом средний этаж лица содержит фиксацию различных двигательных единиц в 95 случаях (рис. 2).

Нижний этаж лица в плане количественных показателей представлен лучше всего. Двигательные единицы различного порядка можно отметить в 308 случаях. Несмотря на это, не фиксируются *!AU20\** (сокращение всей

\* Восклицательный знак перед аббревиатурой *AU* является условным и нередко используется для особого выделения данной двигательной единицы. Это обозначает, что активность данной мышцы может вызывать цепную реакцию, в результате которой появляется кажущееся наличие иных двигательных единиц.



**Рис. 3.** Двигательные единицы нижнего этажа лица. Слева направо, сверху вниз. 1. Музей Гардинера (№G83.1.125); 2. Художественный музей Уолтерса (№2009.20.113); 3. Художественная галерея Йельского университета (№№1958.15.11); 4. Сент-Луисский художественный музей (№137:1979); 5. Музей изящных искусств (Бостон) (№1972.876); 6. Национальный музей антропологии (Мексика) (№05.0-01425); 7. Университетский культурный центр Тлателолко, коллекция Ставенхагена (№ ST/L82/2382)

шеи), которая в таком виде коропластами не прорисовывалась, и *AU21* (обычное слатывание) ввиду его динамики и возможной фиксации только на живых людях. Наиболее широко в данном этапе лица на фигурках представлен *AU25*, которые характеризует любые разомкнутые губы. Наличие этой двигательной единицы уверенно прослеживается в 246 случаях. Интересно, что разомкнутые губы, скорее, являются одной из иконографических особенностей в прорисовке фигурок, нежели показателем каких-либо эмоций или состояний. На 37 терракотах выявляется наличие *AU15* (опускание и растяжение уголков губ вниз), который часто бывает при печали, ряде негативных эмоций, иногда при удивлении. При этом на фигурках встречается и *LAU15*, и *RAU15* — в восьми и трех случаях соответственно. В 12 случаях удалось зафиксировать *AU14* (поднятие уголков губ вверх и в стороны), так называемый финальный тип улыбки, которая чаще всего встречается при радости. *AU27* (силовое раскрытие рта) отмечается при зевании, пении или крике и представлен в пяти случаях. Часто эта двигательная единица свидетельствует о наличии напряжения. Отвисание или опускание челюсти — *AU26* — можно определить в четырех случаях. Эта двигательная единица является одним из показателей удивления или может фиксироваться, когда человек засыпает и находится в расслабленном состоянии. В малой степени на терракотах можно выявить *AU16* (опускание

нижней губы) и !AU17 (давление нижней губы на верхнюю). И тот, и другой AU фиксируются только на двух фигурках (рис. 3).

Именно комбинация различных вариантов двигательных единиц дает возможность определить наличие тех или иных эмоций. При этом стоит учитывать ряд существенных моментов. Во-первых, нельзя делать выводы о наличии какой-либо эмоции исключительно по одному AU. Во-вторых, стоит принять во внимание возраст человека. Кроме того, есть ряд факторов, учесть которые при работе с фигурками невозможно, например, проанализировать мимику в совокупности с речью, а также определить индивидуальную скорость и подвижность мимики. При этом на фигурках зафиксирован эмоциональный пик, что вкупе с положением тела в пространстве, жестами и сюжетом позволяет довольно точно идентифицировать эмоции.

Одна из сложностей, с которыми часто сталкивается исследователь, — это свойство человеческой психики, выраженное в «отзеркаливании» эмоций и нашем домысливании некоторых схематичных посылов. Например, изображение на фигурке фиксирует минимум AU и большей частью изображение отвечает стилистике мастера, которая может быть представлена скошенной линией глаз, их особым наклоном, громоздкостью черт. Однако общее наше впечатление может указывать на «злое выражение лица», которое не фиксируется по двигательным единицам. В качестве примера можно указать фигурку из музея Ампаро (инвентарный номер: 52 22 MA FA 57PJ 94) [7]. Или визуально выступающие надбровные дуги, которые производят впечатление наличия AU4, хотя это просто определенный способ проработки деталей (Бостонский музей искусств, инвентарный номер: 1973.14 [8]). Или мнимый эффект сощуривания глаза, который можно уловить на лице фигурки из Музея керамического искусства Джорджа Р. Гардинера (инвентарный номер G83.1.124a-b) [9], достигаемый, скорее всего, за счет стилистики или «заплывания» глины и за счет определенной асимметричности. Схожая ситуация может быть описана при анализе фигурки пожилой женщины с ребенком на руках, хранящейся в фондах культурного центра Тлателолко в Мехико (инвентарный номер: ST/L1/0023) [10, p.116], когда особый способ проработки бровей и глубоких морщин можно интерпретировать как наличие AU2.

Не менее примечательными являются различного рода дефекты, которые серьезно затрудняют идентификацию двигательных единиц. Например, в фондах Галереи Мермоз находится фигурка мужчины с явным дефектом в виде большого круглого нароста на правом глазу [11]. Или жуткий дефект «улыбки», представленной на лице мужчины, выраженный в сильном поднятии правой комиссуры вверх и частичной асимметрии глаз, фиксируется на фигурке из Музея искусств Далласа (инвентарный номер: 1973.38) [12].

## КОМБИНАЦИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ЕДИНИЦ В РАЗЛИЧНЫХ ЭМОЦИЯХ

Чем больше двигательных единиц отмечено на лице, тем проще определить эмоцию или же комбинацию нескольких эмоций. Наиболее распространены фигурки, где отмечается только одна двигательная единица (167 шт.). Довольно большую группу составляют фигурки, на которых



**Рис. 4.** Комбинации двигательных единиц радости. Слева направо. 1. Художественный музей Кливленда (№ ОН 1980.127); 2. Детройтский институт искусств (№ 77.49); 3. Музей искусств округа Лос-Анджелес (№М.2010.115.410); 4. Каталог Джастина Керра (К5078 от 29.11.2000)

изображено по два *AU* (118 единиц). В 35 случаях можно определить наличие трех *AU*, четыре выявляются на восьми терракотах. Такая выборка позволяет идентифицировать наиболее распространенные группы эмоций, к которым относятся радость, удивление, страх, гнев, отвращение, печаль и презрение. При этом на данном этапе исследования последняя не идентифицируется в силу ее так называемой социальности. Если отвращение человек может испытывать как реакцию на взаимодействие с чем-либо неодушевленным, то триггером презрения может стать одушевленный субъект.

Радость в зависимости от индивидуальных особенностей может быть выражена различными вариантами комбинаций двигательных единиц. Чаще всего это *AU6+AU12+AU25*, или *AU6+AU12+AU15*. Встречаются варианты *AU6+AU13+AU25-26* и *AU6+AU14+AU25-26*. На фигурках есть примеры некоторых вариантов (рис. 4). При этом многие двигательные единицы не всегда можно идентифицировать с высокой долей достоверности. Поэтому иногда радость приходится определять при наличии двух двигательных единиц. Интересно, что одним из основных признаков искренней радости (как и некоторых иных эмоций) является наличие *AU6*. При этом часто отмечают мимические морщины в уголках глаз, однако в терракоте, за исключением персонажей пожилого возраста и персонажей с гиперболизированными чертами лица, эти морщины практически не прорисовывались. Наиболее встречаемой на фигурках становится комбинация *AU6+*

*AU13+AU25-26*, *AU6+AU14+AU25-26*, *AU12+AU25*. В случаях наличия сюжета можно предположить триггер, являющийся причиной радости. Например, радость, испытываемая человеком в результате введения наркотической клизмы, представленной на фигурке, запечатленной американским месоамериканцем Джастином Керром [13]. Или известная композиция двойной фигурки, изображающей Старого Бога (Бог *L*) [14, pp. 79-88] и богиню Луны (Иш Чель) [14, pp. 64-69], хранящаяся в фондах Детройтского института искусств (инвентарный номер 77.49) [15], где на лице пожилого мужчины отчетливо фиксируются три двигательные единицы. При этом у такой радости прослеживается легкий признак злорадства или получения удовольствия путем успешного достижения цели. При этом ни одного *AU*, свойственного радости, не отражается на лице дамы, изображенной со стариком. В большинстве своем фиксируется только *AU25*, и, что очень показательно, *AU10* или частично *AU9*, которые входят в комбинацию эмоции отвращения или, иногда, являются признаком брезгливости.

Очень интересной в плане комбинации двигательных единиц является эмоция удивления. Примечательно, что это — одна из самых коротких по времени эмоций, которые испытывает человек. Удивление может быстро переходить в другие эмоции, например, в радость или в страх. Поэтому ее фиксация на фигурках крайне сложна. Наиболее распространенным кодом этой эмоции является *AU2+AU5+AU26* и *AU2+AU5+AU25*. Встречаются варианты с двумя двигательными единицами: например, *AU2+AU5* и *AU5+AU26*. Возможно и наличие только одной — *AU26*. Поднятие бровей на фигурках, как уже отмечалось, фиксируется плохо, за редким исключением, которое, скорее, можно списать на технологический дефект самой фигурки и иконографическую традицию изображения. Например, на терракоте из фондов Художественного музея Лоу, Университета Майами [16] наблюдается наличие *LAU2*, при этом его происхождение на лице персонажа не удастся идентифицировать. До конца неясно, была ли это целенаправленная прорисовка короласта или дефект фигурки. Комплекс двигательных единиц не указывает на удивление. На данном этапе исследования практически невозможно определить *AU5*. Одним из признаков поднятия верхнего века или расширения глаз является видимое наличие белка относительно верхней дуги радужки глаза. Его невозможно определить по фигуркам ввиду практически полного отсутствия прорисовки зрачков. Немаловажное значение имеет *AU26*, который может указывать на удивление при отсутствии иных двигательных единиц. При этом расслабленное отвисание (опускание) челюсти среди терракот является крайне редким и фиксируется скорее условно. В большинстве своем это, скорее, *AU25*, нежели *AU26*, или *AU27*, последний из которых моделирует речь.

Схожая ситуация складывается и при идентификации страха (рис. 5). Комбинация двигательных единиц, отражающих эту эмоцию, довольно разнообразная, при этом нет ни одного *AU*, который бы позволил однозначно определить эту эмоцию. При страхе фигурируют *AU2+AU5+AU7+AU20*; *AU1+AU2+AU5+AU7+AU27*; *AU1+AU2+AU5+AU7+AU20*. Могут встречаться *AU15* или *AU17*, в ряде случаев возможно появление *AU9*, *AU10*. И если самостоятельно указанные двигательные единицы на фигурках встречаются, то полные варианты комбинаций страха довольно редки.



**Рис. 5.** Двигательные единицы страха, печали, отвращения и гнева. Слева направо, сверху вниз. 1. Археологический музей Баланкана доктора Хосе Гомеса Панако (№ 2079) 2. Музей искусств округа Лос-Анджелес (№ 2010.115.973); 3. Национальный музей антропологии (Мексика) (№05.0-03515); 4. Художественный музей Кливленда (№ 1963.93)

печь напряжения. Тем не менее есть определенные комбинации, которые могут быть проявлены в тех или иных случаях. При искреннем гнев чаще всего проявляется *AU4*, функциональным значением которого является преодоление препятствия. Гнев может выражаться *AU4+AU7+AU9*, *AU10+AU18-28*; *AU4+AU7+AU27*; *AU4+AU7+AU17+AU16*. На фигурках гнев, как правило, встречается на лицах персонажей, изображающих воинов. Выражается в фиксации *AU4+AU7+AU9+AU10+AU25*; *AU9+AU10+AU25*. Маркерным элементом такого проявления гнева на терракоте является *AU9*, определяющий стягивание кожи на переносице, который влечет за собой проявление сопутствующих двигательных единиц *AU4*, *AU7*. Вероятней всего, получаемый в результате оскал был призван напугать противника. И нередко прорисованные зубы свидетельствуют об агрессивности предполагаемых действий.

Интересно представлены на фигурках варианты проявления отвращения, одной из самых древних эмоций. Отвращение является напряженной эмоцией с большой вариативностью присутствия *AU*. Маркером является наличие *AU9*. При этом чаще всего при отвращении изменения происходят во всех трех этажах лица. Могут быть представлены комбинации

Чаще это — ситуация, в которой человек испытывает резкую боль, что выражается через крик и страдание. Зачастую такие персонажи изображены в процессе проведения обряда кровопускания пениса или после него [10, р. 239]. При страхе есть вероятность присутствия единиц подавления *AU18*, *AU22*, *AU23*, *AU24*, *AU28*, которые определяются на терракоте довольно редко. Большинство фигурок изображено с разомкнутыми губами, но встречаются персонажи с плотно сжатыми губами, которые косвенно могут указывать на наличие *AU23* (силовое давление губ друг на друга), который является признаком подавления каких-либо эмоций.

Очень яркой в плане проявления двигательных единиц является гнев. Комбинации его *AU* очень разнообразны. Ключевое значение при этом имеет сте-

$AU7+AU9+AU10+AU14+AU15-17$ , или  $AU1+AU2+AU4$ . Иногда возможно присутствие единиц подавления  $AU18, AU22, AU23, AU24, AU28$ . В ряде случаев появляются  $AU16, AU20$ . Среди фигурок отвращение приходится идентифицировать по изменениям в двух этажах лица. Чаще всего удается определить наличие  $AU9(?) + AU10 + AU25$ . При этом иногда отвращение вместе с гневом и печалью образуют состояние боли.

Примечательно, что на терракоте пока не удалось выявить комбинации, в определенной степени схожей с отвращением, — презрения. Ее определенная социальность и направленность на живой объект накладывает отпечаток на сложности ее фиксации на фигурках. Наиболее распространенные двигательные единицы при этой эмоции — это  $AU12+AU13+AU14$ , могут добавляться  $AU10, AU2, AU7$ . Определение презрения серьезно упрощают анализ положения тела, композиция или сюжет, что опять же не всегда присутствует на фигурках.

Последней в базовой группе эмоций является печаль. Она является самой длительной по времени переживания. Основными ее двигательными единицами являются  $AU1+AU11+AU15$ . Их комбинация может быть различной:  $AU1+AU15$  или  $AU1+AU11$ . Маркерным при этом всегда будет сведение внутренней части бровей ( $AU1$ ). Примечательно, что обязательное наличие этой двигательной единицы, по сути, отвечающей за проявление печали, не всегда удается выделить на фигурках. Условно она может угадываться через особенности иконографической прорисовки верхней части лица, которая в основном представлена особым расположением морщин, скрывающих изменения в положении бровей. Идентификацию печали в таких случаях дополняет анализ положения тела или сюжет. Такие случаи хорошо видны по фигуркам из фонда Художественного музея Лос-Анджелеса, где на первой фигурке (инвентарный номер 2010.115.973) [17] четко определяется  $AU15$ , а на второй (инвентарный номер N 2010.115.804) [18] —  $AU11, AU25$ . Именно расположение рук и особый наклон головы на последней помогают определить указанную эмоцию.

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕСКРИПТОРОВ И СИСТЕМА ДЕТЕКЦИИ РАЗЛИЧНЫХ МОРЩИН НА ФИГУРКАХ**

Серьезным дополнением к определению эмоций является возможность фиксации дескрипторов — показателей стресса. Из десяти вариантов дескрипторов на фигурках удалось выявить только два. Это  $AD19$ , который выражается в показе языка в какой-либо форме или виде, и  $AD29$ , где нижняя челюсть выдвигается вперед (рис. 6). Интересно, что во втором варианте это может быть показателем скрытой агрессии и (или) вербальной атаки. В анализируемой выборке фигурок  $AD19$  определяется в десяти случаях,  $AD29$  — в восьми. Важной особенностью является то, что практически все они фиксируются на утрированных изображениях. При этом сильно высунутый язык персонажа определяется вместе с разными типами улыбки, что лишь отчасти может указывать на стрессовую ситуацию, хотя и не исключает ее наличие в полной мере. Выдвинутая челюсть встречается как у персонажей с гиперболизированными чертами лица, так и у персонажей фотографического типа. В случае с первыми в равной степени допустимо гово-



**Рис. 6.** Способы изображения дескрипторов, показателей стресса в терракоте AD29 и AD19. 1. Музей Ампаро (№ 52 22 MA FA 57PJ 60); 2. Бруклинский музей (№ 64.213.2); 3. Художественный музей Кливленда (№ 1947.173); 4. Художественный музей Уолтерса (№ 2009.20.38)

дать в терракоте у майя, довольно много. И если брать за основу физиологическую универсальность мимических выражений и их последствий на лице, можно предположить, что наличие морщин удастся экстраполировать на потенциальные эмоции, на которые обращал внимание коропласт, воплощая в своих персонажах.

Например, наличие волнообразных морщин на лбу может указывать на то, что человек часто поднимал, а затем сводил брови, что может свидетельствовать о проявлении тревожности. Существование горизонтальных морщин указывает на частое поднятие бровей, что, скорее всего, будет проявлением базовой линии поведения человека. Присутствие вертикальных или дугообразных морщин между бровями или на переносице часто указывает на то, что человек длительное время находился в состоянии когнитивного анализа или усиленно и много обрабатывал информацию.

Наличие морщин в уголках глаз («гусиных лапок») является показателем того, что человек много и искренне улыбался. Косвенным свидетельством того, что человек многократно испытывал отвращение, является

речь о том, что этот дескриптор является показателем именно скрытой и (или) открытой агрессии, либо может быть иконографической традицией изображения персонажей подобного рода. Во втором случае это, скорее, отражение проявления агрессии, прорисовка особенностей или дефектов лица, или же механическая фиксация процесса говорения.

Важным инструментом при работе по определению эмоций является система детекции различных морщин, которая отчасти может быть транслирована на антропоморфные изображения. Зачастую морщины могут быть определенным маркером и визуальным показателем эмоций (рис. 7). Очевидно, что при изготовлении фигурок мастер мог ориентироваться на определенный собирательный образ или на реального живого человека. Вариантов морщин, которые можно наблю-



**Рис. 7.** Детекция различных морщин на лицах персонажей. 1. Университетский культурный центр Тлателолко, коллекция Ставенхагена (№ST/L49/1281) 2. Национальный музей антропологии (Мексика) (№05.0-00662); 3. Университетский культурный центр Тлателолко, коллекция Ставенхагена (№ ST/L1/0023).; 4. Музей Ампаро (№ 52 22 MA FA 57PJ 1385).

наличие горизонтальных морщин на переносице. Частое подавление эмоций на лице с течением времени формирует морщины вокруг рта.

В ряде случаев морщины могли быть образованы на лице персонажа по причине воздействия на него внешних факторов, механического воздействия (не испытываемых им эмоций или возрастных изменений лица). Например, в верхней части лица мужчины парной фигурки из культурного центра Тлателолко в Мехико (инвентарный номер: *ST/L49/1281*) [10, p. 119] морщины появились в результате сильного давления на его лоб рук женщины, которую он несет на спине.

Механизм определения эмоций, групп эмоций и состояний посредством использования *FACS* является одним из приоритетных направлений при работе с изобразительными источниками. Целесообразность проработки эмоций на лицах персонажей, скорее всего, зависела от личности самого персонажа, сюжета и композиции. Иногда детальная прорисовка мимики персонажа просто была не нужна. В основном это связано с наличием съемных масок и головных уборов. Например, мимика лица персонажа, изображенного на фигурке из фондов Художественного музея Лос-Анджелес (инвентарный номер *M.76.157a-d*) [19], не выражает спектра эмоций. В ряде случаев нейтральное выражение лица и отсутствие каких-либо двигательных единиц не является доказательством того, что эмоций нет. Подтверждением этого тезиса может стать фигурка знатного мужчины из фондов Королевского музея Онтарио (инвентарный номер 957.105) [20], на лице которого не удастся определить ни *AU*, ни *AD*. При этом расслабленное положение тела, наклон и поворот головы указывают на покой и созидательное состояние персонажа.

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *FACS* ПРИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ЭМОЦИЙ В ТЕРРАКОТЕ

Определение эмоций по *FACS* в терракоте майя I тыс. н.э. сопряжено с рядом проблем. Во-первых, особенности самой базы источников, которые заключаются в степени ее физической сохранности, наличии определенных иконографических традиций, технических возможностей мастера-изготовителя и антропологических особенностей изображенных субъектов. Во-вторых, статичность мимических выражений, которая, с одной стороны, не позволяет проследить динамику эмоционального изменения и определить базовую линию поведения персонажа. С другой стороны, статичность зачастую фиксирует пиковое проявление эмоции, которое удается интерпретировать по комплексу двигательных единиц. В-третьих, ограниченность вариативности набора *AU* в изображаемых на фигурках эмоциях.

Вместе с тем на сегодняшний день *FACS* — это единственная измеряемая возможность интерпретации эмоций на такого рода источнике. На лицах персонажей представлены большая часть двигательных единиц всех трех этажей лица. Исключение составляют *AU* динамического характера: расширение и сужение зрачков и ноздрей, моргание, расширение глаз (поднятие верхнего века). В остальном же мастерство короoplastов, их внимание к деталям позволяют за счет выявления комбинаций двигательных единиц выделять практически все группы эмоций.

На сегодняшний день существует целая серия компьютерных программ, выполняющих роль тренажеров при обучении распознаванию двигательных единиц, мимики и эмоций. *ARTNATOMIA*, *CATS (Comprehensive Affect Testing System)*, *METT (Micro Expression Training Tool)*, *SETT (Subtle Expression Training Tool)*, *FACS (Facial Action Coding System)* [21] *FACS instruction*, Мимика-online 3.0, Онлайн мимика-mix, Онлайн мимика-peculiar, «МИМИКА» 3.20, *SETT-RUS-Subtle Expression* [22] и прочие подобные программы позволяют получить навык распознавания эмоций как на первом этапе их изучения, так и на более глубоком уровне. Например, интерпретация эмоций при частично закрытом лице, чтение эмоций по микровыражениям или интерпретация смешанных эмоций.

В последнее время ведется активная работа по частичной автоматизации определения эмоций людей по загруженному в программу изображению. При этом разработки ведутся как зарубежными [23], так и отечественными специалистами [24]. В связи с этим перспективными направлениями работы по использованию *FACS* в целях выявления эмоций, представленных на персонажах майяской фигуративной пластики, является создание единой базы данных и ее загрузка в программное обеспечение, позволяющее автоматически определять двигательные единицы, работа с которыми позволит выявить спектр групп эмоций. Очевидно, что эта работа требует значительных временных затрат и финансовых вложений. Кроме всего, специфика источника, скорее всего, внесет серьезные коррективы в функционирование таких программ. На данном этапе это исследование является единственной научно обоснованной и функционально приемлемой схемой работы по идентификации эмоций и психоэмоциональных состояний посредством анализа терракотового материала.

## ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Houston S., Stuart D., Taube K. *The Memory of Bones. Body, Being, and Experience among the Classic Maya*. Austin, University of Texas Press, 2006, 334 p.
2. Демичева И.Ю. Воплощая эмоции: визуализация психоэмоциональных состояний в терракоте майя I тыс. н.э. *Латинская Америка*. М., 2018, № 3, сс. 86-102 [Demicheva I.Yu. *Voploshchaya emotsii: vizualizatsiya psikhoemotsional'nykh sostoyanii v terrakote maiya I tys. n.e.* [Embodying emotions: visualization of psycho-emotional states in Maya terracotta of the 1st millennium AD.] *Latinskaya Amerika*. Moscow, 2018, № 3, pp. 86-102 (In Russ.).
3. Международная конференция «Эмоции и чувства в культурах жителей Америки» (Москва, 5–6 апреля 2022 г.). [Mezhdunarodnaya konferentsiya «Emotsii i chuvstva v kul'turakh zhitel'ei Ameriki» (Moskva, 5–6 aprelya 2022 g.). [International Conference «Emotions and Feelings in American Cultures» (Moscow, April 5–6, 2022)] Available at: [http://anthro-america.ru/wp-content/uploads/2022/04/Emotion\\_program.pdf](http://anthro-america.ru/wp-content/uploads/2022/04/Emotion_program.pdf) (accessed: 08.04.2022) (In Russ.).
4. Ekman, P., Friesen, V., Ancoli, S. Facial signs of emotional experience. *Journal of personality and social psychology*. New York, 1980, Vol. 39, № 6, pp. 1125-1134.
5. Экман П. Психология эмоций. Санкт-Петербург, Питер. 2017, 240 с. [Ekman, P. *Psikhologiya emotsii*. [Emotions Revealed]. St. Petersburg, Piter, 2017, 240 p. (In Russ.).
6. Ekman P., Friesen Wallace V., Hager Joseph C. *Facial Action Coding System. The Manual On CD ROM*. Published by Research Nexus division of Network Information Research Corporation, USA, Salt Lake City, 2002, 527 p.
7. El Museo Amparo. Available at: <https://www.museoamparo.com/coleccion/pieza/31/maraca-con-la-figura-de-una-mujer-acompanada-de-una-figura-pequena> (accessed 08.04.2022).
8. Museum of Fine Arts (Boston). Available at: <https://collections.mfa.org/objects/36286/warrior-effigy> (accessed 08.04.2022).
9. Gardiner Museum. Available at: <https://emuseum.gardinermuseum.com/objects/424/figural-whistle-with-removable-manta-rayheadaddress?ctx=b6a5d8639098f189b6f0dfd4e02a49bf055135bb&idx=109> (accessed 08.04.2022).
10. *Mayas. Revelación de un tiempo sin fin*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2015, México, D.F., México. 320 p.
11. Galerie Mermoz. Available at: <http://www.galerie-mermoz.com/fr/objects/prisonnier-debout.html?position=68> (accessed 07.04.2022).
12. Dallas Museum of Art. Available at: <https://collections.dma.org/artwork/4036292> (accessed 08.04.2022).
13. The Kerr Collections. Available at: [http://research.mayavase.com/portfolio\\_hires.php?search=5078&date\\_added=&image=5078&display=8&rowstart=0](http://research.mayavase.com/portfolio_hires.php?search=5078&date_added=&image=5078&display=8&rowstart=0) (accessed 07.04.2022).
14. Taube, K.A. *The major Gods of Ancient Yucatan*. Studies in Pre-Columbian art and Archaeology. Dumbarton Oaks research library and collection. Washington, D.C. 1992, 168 p.
15. Detroit Institute of Arts. Available at: <https://www.dia.org/art/collection/object/embracing-couple-53854> (accessed 08.04.2022).
16. Lowe Art Museum. Available at: <https://www.lowe.miami.edu/collections/permanent-collections/index.html> (accessed 08.04.2022).
17. Los Angeles County Museum of Art, LACMA. Available at: <https://collections.lacma.org/node/2259975> (accessed 08.04.2022).
18. Los Angeles County Museum of Art, LACMA. Available at: <https://collections.lacma.org/node/2257727> (accessed 08.04.2022).
19. Los Angeles County Museum of Art, LACMA. Available at: <https://collections.lacma.org/node/224446> (accessed 08.04.2022).
20. Royal Ontario Museum. Available at: <https://collections.rom.on.ca/objects/7504/reclining-noble-looking-into-a-mirror?ctx=ea12c88a-c515-46d1-9dde-5eea41dd9aad&idx=3> (accessed 08.04.2022).
21. Тренажер Мимика 3.0. [Trenazher Mimika 3.0]. Available at: <https://paulekman.ru/?p=842> (accessed 08.04.2022).
22. Тренажеры. [Trenazhery]. Available at: <https://srccs.su/trenazhery/> (accessed 08.04.2022).
23. Ying-Li Tian, Takeo Kanade, Jeffrey F. Cohn. *Facial Expression Analysis*. Chapter 11. *Handbook of Face Recognition*. December. 2005, pp. 247-275. DOI:10.1007/0-387-27257-7\_12
24. Тюрин А.И., Безыкорнов Д.С. Адаптация системы кодирования движений лицевых мышц к работе в нейросетевой модели. *Современные проблемы науки и образования*. М., 2015, №1 (2). [Tyurin A.I., Bezykornov D.S. *Adaptatsiya sistemy kodirovaniya dvizhenii*

Ирина Демичева

litsevykh myshts k rabote v neurosetevoi modeli [Adaptation of the coding system for facial muscle movements to work in a neural network model] *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. Moscow, 2015, N1(2). Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19764> (accessed: 04.04.2022) (In Russ.).

Irina Y. Demicheva (iudem@mail.ru)

PhD in Historical Sciences, Expert of the Scientific Center, Nizhny Novgorod Institute of Management – branch of RANEPA

Gagarin Avenue, 46, 603057 Nizhny Novgorod, Russian Federation

**«Encoding loci». Problems and prospects using of FACS in the interpretation of emotions and states in Maya terracotta (1st millennium AD)**

**Abstract.** The article is devoted to the study of emotions and psychoemotional states represented on Mayan terracotta (1st millennium AD.) The key direction of the analysis was the adaptation of the Facial Action Coding System (FACS) that had not been previously used when working with archaeological material. The study of a representative sample of figurines in the amount of more than 300 units made it possible to determine the Action Units (AU) represented on the faces of the characters in all three floors of the face. The combination of AU on terracotta gave an opportunity to determine the features of almost all basic groups of emotions. Much attention is paid to the characteristics of Action Descriptors (AD) and the system for detecting various wrinkles, which allowed to reflect to some extent the emotional states of the depicted characters.

The article discusses in detail the difficulties of FACS adaptation related to the degree of preservation of the material, iconographic features of images, anthropological specifics, static, which do not allow fixing some Action Units, due to their dynamism (blinking, swallowing, etc.). Despite these difficulties, the article describes successful application of FACS and the prospects for work in this area, expressed in the creation of software by definition AU and AD for Maya terracotta. In the future, this will simplify the mechanism for determining emotions and allow extrapolating images to their "historical prototypes".

**Key words:** Maya, terracotta, figurative plastic, emotions, Facial Action Coding System, Action Unit, Action Descriptor.

**DOI:** 10.31857/S0044748X0021217-7

Received 11.02.2022.