

DOI: 10.33876/2782-5000/2022-4-4/51-66

ЗЛОВЕЩАЯ ДОЛИНА - ОБРАТНАЯ СТОРОНА. ВЫЯВЛЕНИЕ ЧЕРТ И
ПРОПОРЦИЙ ЛИЦА, КОТОРЫЕ ВЫЗЫВАЮТ У НАБЛЮДАТЕЛЯ ЧУВ-
СТВО ТРЕВОГИ. ЧАСТЬ 1: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ
Просикова Е.К.¹, Рашковская Ю.В.¹

¹ – Институт этнологии и антропологии РАН (ИЭА РАН)

UNCANNY VALLEY - REVERSE SIDE. REVEALING FEATURES AND
PROPORTIONS OF THE FACE THAT CAUSE THE OBSERVER'S FEELING
OF CREEPINNESS. PART 1: LITHERATURE REVIEW
E.K. Prosikova¹, Y.V. Roazhkovskaya¹

¹ – Institute of Ethnology and Anthropology RAS (IEA RAS)

 РЕЗЮМЕ

Эффект зловещей долины исследуется сегодня преимущественно с точки зрения психологии. В настоящем исследовании этот эффект рассматривается с позиции физической антропологии: предпринята попытка выявить черты и пропорции лица, лицевые индексы, которые заставляют наблюдателя испытывать страх и тревогу. Респондентам будет предложено выбрать самые зловещие изображения лиц, принадлежащих роботам, анимационным персонажам и т.д. Будут произведены замеры ряда параметров на лицах персонажей, которых респонденты назовут самыми страшными. Эти параметры будут сопоставлены с пропорциями человеческих лиц с целью обнаружения достоверных отличий. Для проверки выявленных пропорций и индексов, наличие которых на лице вселяет в наблюдателя чувство тревоги, выборке респондентов будут представлены на оценку изображения человеческих лиц, которые были изменены в графическом редакторе (искусственно наделены теми пропорциями и индексами, которые, как выявило первое исследование, придают лицу жуткость).

Также в ходе исследования будет проверяться связь между эффектом зловещей долины и таким механизмом восприятия визуального образа, как построение перцептивной гипотезы.

 **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

зловещая долина, жуткость, тревога, лицевые параметры, лицевые индексы, опознавание объектов

 **ABSTRACT**

The uncanny valley effect is being studied today mainly from the point of view of psychology. In the present study, this effect is considered from the standpoint of physical anthropology: an attempt was made to identify facial features and proportions, facial indices that make the observer feel fear and anxiety. Respondents will be asked to select the most sinister images of faces belonging to robots, animated characters etc. A number of parameters will be measured on the faces of the characters, which the respondents call the most terrible. These parameters will be compared with the proportions of human faces in order to find significant differences. In order to check the identified proportions and indices, the presence of which on the face instills a sense of anxiety in the observer, a sample of respondents will be presented for evaluation of images of human faces that have been changed in a graphic editor (artificially endowed with those proportions and indices that, as the first study revealed, give the face creepiness).

Also, during the study, the connection between the uncanny valley effect and such a mechanism for perceiving a visual image as the construction of a perceptual hypothesis will be tested.

 **KEY WORDS:**

uncanny valley, eeriness, creepiness, facial parameters, facial indices, object identification

 **ВВЕДЕНИЕ**

Развитие робототехники привело к обнаружению такого необычного явления, как «эффект зловещей долины». Впервые этот термин употребил в своей работе инженер – робототехник из Японии Масахиро Мори в 1970 г. (Mori 2012: 98-100).

Под зловещей долиной понимается провал на графике зависимости между антропоморфностью робота и симпатией, которую испытывает к нему наблюдатель. До определенного момента увеличение схожести робота с человеком делает его более милым в наших глазах, однако стоит этой схожести перейти за некую грань, как вместо положительных эмоций наблюдатель начинает испытывать отрицательные. Роботы и персонажи, созданные

с помощью компьютерной графики, которые попадают в область «зловещей долины», вызывают у наблюдателя чувство «жуткости» (uncanny, eeriness, creepiness), поскольку выглядят и ведут себя, как человек, однако человеком не являются.

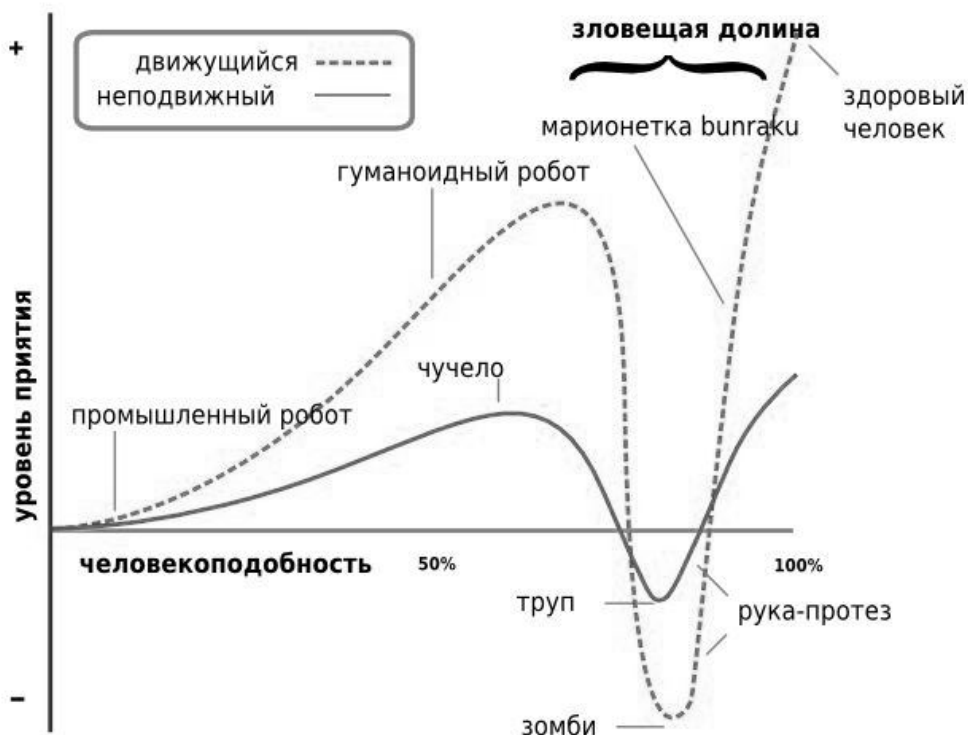


Рис. 1. Провал «зловещая долина» на графике.

Слишком похожие на человека или части человека роботы (в том числе протез руки) вселяют тревогу и вызывают отторжение. Роботы, выполненные в виде промышленных механизмов, не вызывают у наблюдателя тревогу. Но те роботы, внешний вид которых максимально приближен к внешности человека, зачастую пугают или кажутся наблюдателю по меньшей мере странными (Орлова, 2019). При этом движущиеся объекты вызывают более сильное чувство тревоги, чем неподвижные.

Сегодня проводится множество исследований в указанной области. В частности ученые пытаются объяснить психологическую и эволюционную природу возникающего явления.

Однозначного объяснения рассматриваемому феномену нет. Скептически настроенные ученые утверждают, что эффекта зловещей долины не существует. Однако большая часть исследователей признают, что явление действительно существует, хотя о его причинах ведутся споры.

Многие соглашаются, что это явление не носит врожденный характер и приобретается в процессе взросления и социализации. Так, дети в возрасте до девяти лет не испытывали к человекоподобным роботам больше страха или неприязни, чем к машинообразным механизмам. И только в более старшем возрасте испытуемые начинали оценивать антропоморфных роботов как более жутких или странных (Неприязнь к человекоподобным роботам... 2017; Brink et al. 2018).

Объяснение может крыться в таком феномене, как наше понимание категории одушевленный/неодушевленный (Психологи из США... 2020). Дети до девяти лет еще не понимают этой разницы (считают свои игрушки живыми, например), тогда как наблюдатель постарше, глядя на чересчур человекоподобного робота, может засомневаться, одушевленное это существо или нет.

Но кому-то ближе точка зрения, объясняющая феномен врожденным механизмом самосохранения, механизмом избегания болезней. «Визуальные дефекты» на лице антропоморфного робота или анимационного персонажа интерпретируются наблюдателем как наличие инфекционных заболеваний. Сознание наблюдателя видит в этих дефектах маркеры заразных болезней, из-за стремления индивида находиться как можно дальше от распространителя инфекции включается механизм отторжения (MacDorman et al 2009). Развивая эту мысль, можно предположить, что в основе эффекта зловещей долины может быть страх смерти. Или же страх утратить свою уникальность: появляется еще какое-то существо, кроме человека, которое может делать то же самое, что и он (Антонов 2014).

Точку зрения о врожденности эффекта некоторые исследователи аргументируют поведением обезьян (Steckenfinger, Ghazanfar 2009). Так, макакам демонстрировали три анимированных изображения: реалистичную мордочку обезьяны, нереалистичную, и довольно реалистичную (которую исследователи как раз сопоставляют с антропоморфным роботом, вид которого может вызвать у человека тревогу). По результатам исследования оказалось, что обезьяны достоверно меньше времени смотрели на довольно реалистичное изображение своего собрата; – этот факт исследователи интерпретируют, как наличие эффекта зловещей долины при восприятии обезьянами графических изображений.

Однако вполне возможно, что зловещая долина тут ни при чем. Визуальное поведение обезьян могло быть вызвано особенностью восприятия: повышенный реализм снижает толерантность к аномалиям (Green et al. 2008).

В то же время есть исследования, которые не выявили у обезьян эффекта зловещей долины (Carp et al. 2022).

Но ученые бьются не только над вопросом, является ли этот феномен врожденным или же носит приобретенный характер. Психологи стремятся

выяснить, что заставляет людей испытывать тревогу при взгляде на объект, который очень похож на человека, но таковым не является.

Причина может крыться в следующем. Робот не попадает ни в категорию машин, ни в категорию людей, поэтому оказывается как бы на границе когнитивных категорий. Из-за этого возникает тревожность и диссонанс (Moore 2012). Машина не может испытывать эмоций, не может думать (однако робот проявляет эмоции, ведет себя, как разумное существо), а вместе с тем человек не такой «заторможенный», не такой бледный, как робот. Так кто же в итоге передо мной?

Некоторые исследователи объясняют эффект приобретенной способностью человека понимать, какой машина должна быть, а какой быть не должна. Машина – это лишь механизм, не обладающий душой и чувствами. Робот, слишком похожий на человека, не соответствует этим требованиям, оттого вызывает жуткость. У машины не может быть эмоций, однако человекоподобные роботы их демонстрируют (MacDorman, Ishiguro 2006).

Есть исследования, которые демонстрируют прямую зависимость между «эмоциональностью» робота и испытываемой к нему антипатией: чем больше человеческих чувств проявляет робот, тем сильнее пугающий эффект. Если наблюдатель считает, что у робота есть жизненный опыт, именно это вызывает тревогу (Gray, Wegner 2012).

С этой позиции, можно сказать, что жуткость возникает из-за того, что робот выходит за рамки наших ожиданий, которые основаны на повседневном опыте общения с реальными людьми.

Есть попытки объяснить явление с точки зрения теории присутствия. Мозг не может понять, к какой категории отнести объект (человек перед нами или нет), из-за этого наблюдатель зависает между гипотезами и как бы выпадает из процесса мировосприятия (Slater et al. 2003).

Интересно отметить, что эффект зловещей долины возникает не только в отношении роботов, имитирующих человека, но и при демонстрации респондентам роботов-животных (статичных и движущихся) (Sierra Rativa et al. 2022).

Вместе с тем, нельзя утверждать однозначно, что каждый человек будет в одинаковой степени испытывать тревогу при взаимодействии с антропоморфными роботами или глядя на анимационных персонажей. Черты личности каждого отдельно взятого индивида будут накладывать свой отпечаток на степень жуткости, которую тот будет испытывать.

Было выявлено, что более тревожные респонденты в большей степени подвержены эффекту зловещей долины. Страх сильнее у более тревожных и более эмпатичных людей (Филимонов, Чернявская 2021).

Но не одни лишь психологические механизмы находятся в фокусе внимания ученых.

Предпринимаются попытки осмыслить эффект зловещей долины и с философской точки зрения (Столбова и др. 2022). Если посмотреть на явление с этого ракурса, то человечество вступило в эпоху модерна, но еще не перестроило свою ментальность на новый лад. Поэтому некоторые явления современности воспринимаются в контексте прежних стереотипов, а оттого и их восприятие человеком происходит порой с определенными сложностями.

ГИПОТЕЗА

При изучении результатов исследований, часть из которых объясняют явление, как врожденный эволюционный механизм, а другие – как приобретенный, можно прийти к следующим выводам. В основе эффекта зловещей долины, безусловно, лежит фундаментальный механизм опознавания (идентификации) объекта. Приведем цитату из учебника по психологии, которая, как нам кажется, хорошо описывает рассматриваемое явление: «Приступая к процессу опознания объекта, человек формирует набор перцептивных гипотез, ожиданий и установок, которые в общем случае повышают эффективность процесса опознания, ограничивая зону поиска решения, но вместе с тем могут приводить к разного рода недоразумениям и ошибкам, когда ожидания и установки существенно расходятся с истинным положением вещей» (Дружинин 2000).

Иными словами, сталкиваясь с роботом или с графическим персонажем, наблюдатель изначально расценивает его, как человека (эта установка возникает из-за ярко выраженного сходства с людьми), поэтому возникает перцептивная гипотеза, что перед нами самый обычный человек. Однако детали внешности и поведение (включая мимику, движения и т.д.), как только мы начинаем их рассматривать, разубеждают нас в сформированной уверенности. То есть первичное восприятие происходит как бы неосознанно, по умолчанию, а затем поступившая информация анализируется и обрабатывается сознанием, и здесь-то и возникает разрыв, потому что первичное восприятие сообщает нам одну информацию, а вторичное – другую.

Даже написанное слово мы воспринимаем целиком, по большому счету не имеет значения, в какой последовательности идут буквы, важно, чтобы первая и последняя были на своем месте. Убедитесь сами: «По результатам исследования одонго английского университета, не имеет значения, в каком порядке расположены буквы в слове. Голубе, чтобы прева и последняя буквы были на месте. Остальные буквы могут следовать в любом беспорядке, все равно текст читается без проблем. Причиной этого является то, что мы читаем не каждую букву по отдельности, а все слово целиком».

Представляется, что при зрительном восприятии антропоморфного робота работает тот же механизм: визуально наблюдатель считывает какие-то базовые маркеры, которые тут же расшифровываются мозгом как сигнал:

«Это живой человек». Однако на поверку оказывается, что это все-таки не совсем человек, и наблюдатель сталкивается с тем, что изначально в мозг поступил сигнал о том, что перед ним человек, а в то же время это никакой не человек. «Если на клетке со львом написано "Осел", не верь глазам своим».

В то же самое время при взгляде на робота, который находится по левую сторону от провала на графике, даже беглый взгляд позволяет наблюдателю оценить, что перед ним какой-то механизм, игрушка, кукла, иными словами, перцептивная гипотеза совпадает с реальностью. Первичная, «бессознательная» оценка не обманывает наблюдателя. А в случае с роботами, которые проваливаются в долину, получается, что подсознание играет с нами злую шутку, сигнализируя: все в порядке, перед нами человек.

Предполагаем, что эту гипотезу можно доказать (или опровергнуть) следующим образом. Когда наблюдателю в первый раз предъявляют изображение «жуткого» робота - персонажа, он будет испытывать тревожность сильнее, чем когда увидит изображение повторно, особенно если он будет понимать: «Сейчас я увижу жуткое лицо, но я уже готов к этому, по большому счету, в этом лице нет ничего страшного». Эксперимент будет максимально результативным, когда наблюдатель будет точно знать, что сейчас ему продемонстрируют, например, именно Момо (Рис. 2) или куклу Бунраку – оборотень (Рис. 3). Потому что в том случае, если просто предупредить наблюдателя, что на следующем снимке будет персонаж, который почти у каждого вызывает чувство тревоги, наблюдатель скорее всего увидит в демонстрируемом незнакомом персонаже в первый момент человека, и потому снова произойдет разрыв между первичной перцептивной гипотезой и действительностью. А если респондент мысленно уже представит себе образ конкретного персонажа, то предъявляемый стимул будет в целом соответствовать его ожиданиям.

Поэтому в ходе исследования мы проверим эту гипотезу.

Также предполагаем, что имеет значение размер изображения. Если лицо робота будет продемонстрировано во весь экран, он вызовет больше тревожности у наблюдателя, чем если бы это была всего лишь иконка. Это предположение мы также проверим в ходе работы.

На данный момент проведено не так уж много исследований, которые рассматривают проявление зловещей долины у детей. Поэтому сказать совсем однозначно, как дети воспринимают антропоморфных роботов, пока нельзя. Однако есть сведения, что дети до 9 лет не находят андроида более жутким, чем робота с промышленным интерфейсом (Brink et al. [2018]), а дети от 9 до 11 лет, хотя и считают антропоморфных роботов более страшными, однако же не избегают их (Strait et al. [2022]).

Если это действительно так, можно предположить, что к 9-10 годам накапливается определенный жизненный опыт, который позволяет ребенку однозначно определить, какими характеристиками обладает исключи-



Рис. 2. Момо

тельно человек (с одной стороны, одушевленность, с другой – способность мыслить, чувствовать и т.д.). Когда такое понимание имеется, то взгляд на робота приводит к описанному выше разрыву между образом обычного человека, изначально распознаваемом в наблюдаемом объекте, и действительностью. В более раннем возрасте у наблюдателя не происходит разрыва, потому что нет четкого представления о каких-то чертах, которые были бы характерны исключительно для человека. Однако и эта гипотеза требует эмпирической проверки.

Также было бы интересно проверить, попадают ли обезьяны в зону зловещей долины. Некоторые виды обезьян выглядят в целом очень похоже на человека. А ведь эффект зловещей долины возникает по отношению к тем объектам, которые выглядят и ведут себя очень похоже на человека, но при этом не являются человеком. В ходе исследования мы также проверим гипотезу о том, что те индивиды, кто в целом настроен более тревожно и сильнее реагирует на проявление зловещей долины, связанное с роботами-



Рис. 3. Кукла Бунраку - оборотень

персонажами, будет испытывать и какие-то отголоски явления по отношению к обезьянам.

В рамках исследования мы уделяем пристальное внимание рассмотрению феномена с точки зрения физической антропологии, и в этом претендуем на определенное новаторство. До сих пор психологический аспект изучался подробно, а черты лица, которые наделяют робота или анимационного персонажа жуткостью, рассматривались учеными только в очень общих чертах.

Очевидно, что не только лишь современные андроиды пугают своим видом (хотя им это удастся лучше, чем конкурентам). Куклы Бунраку (Рис.3), как и маски японского театра Но (Рис.4), тоже вызывают у наблюдателя чувство некоторой тревожности. Да и тот, кто видел картину «Иван Грозный убивает своего сына», пожалуй, согласится, что выражение лица царя на этом полотне Репина не лишено жуткости.

Иными словами, наряду с существующим психологическим ответным механизмом, которому и дано название «зловещая долина», существует также определенный стимул, в ответ на который возникает этот самый эффект. Сегодня именно ответный механизм подвержен всесторонними исследованиями, а вот зато сам первичный стимул изучен не так подробно.

Есть диссертационное исследование на предмет того, какие должны быть пропорции лица у робота, чтобы при взаимодействии с ним у человека не возникало бы эффекта зловещей долины (Song 2021).



Рис. 4. Маска театра Но

Но не менее интересным было бы исследовать, а какие же черты лица андроида вызывают у нас, наблюдателей, тревогу? Очень может быть, что какие-то два - три миллиметра могут значительно повлиять на результат.

Авторы настоящей статьи предполагают, что существуют прогнозируемые закономерные отклонения в пропорциях лица. Иными словами, если глаза расположены близко друг к другу, в одних случаях наблюдатель будет воспринимать лицо как вписывающееся в норму, и, соответственно, не вызывающее жуткости. В других случаях слишком близкое расположение глаз будет сигнализировать о том, что с лицом что-то не так (что это не настоящий человек). Например, есть исследование, выявившее, что уменьшение/увеличение межзрачкового расстояния на 10% и смещение глаз вверх/вниз на 10% на лице у графического персонажа вызывает чувство жуткости у наблюдателя (MacDorman et al 2009).

Одним из маркеров неестественности, как представляется, можно назвать чрезмерную симметричность. Реальное лицо никогда не будет идеально симметричным, а лицо андроида зачастую сделано именно таким.

Весьма вероятно, что тревогу у наблюдателя могут вызывать гротескные, преувеличенные выражения эмоций: более широко раскрытые глаза, более натянутая улыбка и т.д. Обнаружено, например, что степень жуткости, которую будет испытывать наблюдатель, зависит от того, какую эмоцию выражает лицо робота (анимированного персонажа). Наиболее жуткой воспринимается эмоция счастья (Tinwell et al. 2011).



МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В текущем исследовании мы будем рассматривать только статичные изображения, чтобы выявить достоверные отличия в пропорциях (соотношении лицевых параметров), которые существуют у лиц, попадающих в зловещую долину, и у человеческих лиц.

Для проверки этой гипотезы автор проводит следующее исследование.

Подбираются изображения антропоморфных роботов, анимационных персонажей, страшных масок, художественные изображения лиц, фотографии реальных людей, фотографии обезьян, фотографии людей, составленные из двух правых или двух левых половин лица (для проверки теории, что излишняя симметрия может вызывать негатив).

Для того, чтобы выявить, какие из этих изображений будут достоверно вызывать тревогу (хотя бы у 9 из 10 наблюдателей), будет проведен опрос респондентов (не менее ста человек).

Каждое изображение испытуемый должен будет оценить балами по шкале от -2 до 2 баллов, где -2 – изображение вызывает тревогу, обладает жуткостью, выглядит странно, а 2 балла значит, что изображение вызывает симпатию, не содержит ничего неестественного.

Выявив самые страшные лица, мы проведем всесторонний анализ, в первую очередь рассмотрев антропометрические параметры лица: межзрачковое расстояние, скуловой диаметр, нижнечелюстной диаметр, физиономическую высоту лица, морфологическая высоту лица, высоту носа, ширину спинки носа, ширину носа (крылья), ширину рта, высоту верхней и нижней губы, толщину обеих губ, точку роста волос, длину и ширину глазной щели, форму бровей. Также мы произведем замер этих же параметров на контрольных изображениях (на фотографиях реальных людей).

У нас получатся две группы признаков: одни и те же размеры, замеченные у реальных людей, а также у антропоморфных роботов/персонажей. Имея сопоставимые величины, мы сможем провести анализ и понять, име-

ются ли достоверные различия. Если наши измерения покажут, что, предположим, у антропоморфных роботов относительно больше высота глазной щели и ширина носа, мы перепроверим наш результат: возьмем изображения реальных людей и искусственно с помощью графического редактора изменим параметры их лица так, чтобы они соответствовали параметрам, выявленным у антропоморфных роботов.

Затем эти измененные по заданным параметрам лица мы покажем респондентам и попросим оценить, насколько они вызывают тревогу.

Если в ходе второй части эксперимента эти измененные лица, представленные респондентам вперемешку с лицами других людей и антропоморфных роботов, будут оценены как вызывающие тревогу и обладающие определенной жуткостью, то мы смело сможем сказать, что нам удалось выявить те самые едва уловимые отклонения в пропорциях и чертах лица, которые и вызывают у наблюдателя эффект зловещей долины.

Также в ходе исследования мы изучим количество баллов, которые респонденты поставили изображениям обезьян, и сопоставим эти результаты с теми оценками, которые респонденты поставили наиболее жутким лицам. Если будет выявлено, что те участники эксперимента, кто оценил себя, как тревожного человека, поставили негативные оценки и обезьянам, это подтвердит тезис о том, что для самых тревожных (эмпатичных) индивидов, которые сильнее реагируют на эффект зловещей долины, обезьяны тоже будут проваливаться в долину в той или иной степени.

Для того, чтобы выяснить, действительно ли в основе эффекта зловещей долины лежит разрыв между перцептивной гипотезой и вторичным восприятием, респонденты будут разделены на две группы, каждой из которых будет предложен свой опросник. В каждом из двух опросников будут представлены фотографии одних и тех же персонажей, но будет отличаться текстовое наполнение. Первая группа испытуемых найдет в своих опросниках описание персонажа по имени Момо (Рис. 2), которое будет идти непосредственно перед его изображением. Ближе к концу опросника Момо появится еще раз, и перед его изображением респонденты будут предупреждены, что их снова ждет Момо. В опроснике для второй группы Момо также будет фигурировать дважды, однако никакого текстового сопровождения не будет. В первом опроснике дважды встречается Белая маска (Рис. 5), причем, когда она встречается первый раз, никакого текстового комментария по поводу этого персонажа не будет. А когда она встречается второй раз, перед ее изображением размещен вопрос, можно ли назвать следующего персонажа симпатягой. В опроснике для второй группы Белая маска встречается дважды, но без каких-либо примечаний.



Рис. 5. Белая маска

Предполагается, что первая группа испытуемых, которую предупредили, что на следующей картинке их ожидает Момо, будет «морально готова» увидеть это жуткое изображение, и, возможно, испытает уже не такую сильную тревогу, как когда Момо появилась впервые. То же касается Белой маски: предполагается, что испытуемые также испытают меньше тревоги, когда комментарий настроит их заранее, что следующий персонаж, пусть и с натяжкой, может быть назван симпатичным.

А вторая группа, у которой не будет никаких указаний на определенных персонажей, вероятно, оценит Момо при первом и втором появлении одинаково, так же, как и Белую маску. Для контроля в опросниках и для первой, и для второй группы дважды встречается Белый робот (Рис.6), однако нет никаких пояснений или приписок относительно этого персонажа. Ожидается, что в обеих группах Белому роботу поставят одинаковые оценки и при первом появлении, и при последующем.



Рис. 6. Белый робот

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие робототехники сегодня набирает новые и новые обороты, и создаваемые модели наших помощников, а ведь именно в этой роли и выступают роботы, должны быть не только полезными и функциональными, но и симпатичными на наш, человеческий, взгляд. Для этого принципиально важно понимание зловещей долины и умение избегать ее. Новая высокотехнологическая индустриальная действительность начинает диктовать нам свои правила, и мы должны их как следует изучить, чтобы понимать, следует ли принимать, их изменить, хотя бы частично, под себя. В этом и заключается практическая значимость исследования.

Но даже безотносительно суперсовременных технологий зловещая долина представляет собой любопытное явление, которое интересно рассмотреть с точки зрения фундаментальной психологии.

Результаты исследования будут опубликованы во второй части статьи.

ПРИЛОЖЕНИЕ:

1. Опросник, предъявляемый первой группе респондентов (в котором содержатся текстовые комментарии по отношению к нескольким персонажам), ссылка: <https://forms.gle/ANURfMNsyx9TGaat9>

2. Опросник, предъявляемый второй группе респондентов (без каких-либо комментариев), ссылка: <https://forms.gle/yWkFZ93ASrcjLsCR6>

ЛИТЕРАТУРА

Антонов А.А. Зловещая долина // Роботоша. 2014. URL: <http://robotosha.ru/robotics/uncanny-valley.html> (дата обращения: 20.01.2023)

Дружинин В.Н. Психология. Учебник для технических вузов. СПб.: Питер, 2000. 608 с.

Неприязнь к человекоподобным роботам развивается с возрастом // Naked science. 27 декабря 2017. URL: <https://naked-science.ru/article/sci/neveriyazn-k-chelovekopodobnym-robotam>. (дата обращения: 15.09.2022).

Орлова Ю.С. Особенности отношения человека к различным типам культурного интерфейса социального робота // Материалы XXVI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2019». / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. М.: МАКС-ПРЕСС, 2019. С. 137.

Психологи из США выяснили, почему люди боятся роботов // 24 мир. 14 сентября 2020. URL: <https://mir24.tv/news/16425955/psihologi-iz-ssha-vyuasnili-rochemu-lyudi-boyatsya-robotov>. (дата обращения: 23.09.2022).

Столбова Н.В., Середкина Е.В., Мышкин О. С. Насколько «зловещая долина» зловеща на самом деле? Опыт деконструкции дискурса // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. 2022. №. 1. С. 91–107.

Филимонов В.А., Чернявская В.С. Катастрофы субъективных оценок и их модели: к вопросу инструментализации диагностики эффекта «зловещей долины» // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2021. Т. 13. №. 2. С. 170–178.

Brink K.A., Gray K., Wellman H.M. Creepiness Creeps In: Uncanny Valley Feelings are Acquired in Childhood // Child Development. 2019. Vol. 90. №. 4. P. 1202–1214.

Carp S.B., Santistevan A.C., Machado C.J., Whitaker A. M., Aguilar B. L., Bliss-Moreau E. Monkey Visual Attention Does Not Fall into the Uncanny Valley // Scientific reports. 2022. Vol.12. №.1. P. 1–12.

Gray K., Wegner D.M. Feeling Robots and Human Zombies: Mind Perception and the Uncanny Valley // Cognition. 2012. Vol.125. №.1. P. 125–130.

Green R.D., MacDorman K.F., Hoa C.C., Vasudevana S. Sensitivity to the Proportions of Faces That Vary in Human Likeness // Computers in Human Behavior. 2008. Vol.24. №.5. P. 2456–2474.

MacDorman K.F., Ishiguro H. The Uncanny Advantage of Using Androids in Cognitive and Social Science Research // Interaction Studies. 2006. Vol.7. №.3. P. 297–337.

MacDorman K.F. et al. Too Real for Comfort? Uncanny Responses to Computer Generated Faces // *Computers in human behavior*. 2009. Vol.25. №.3. P. 695–710.

Moore R.K. A Bayesian Explanation of the ‘Uncanny Valley’ Effect and Related Psychological Phenomena // *Scientific reports*. 2012. Vol.2. №.1. P.1–5.

Mori M. The Uncanny Valley // *IEEE Robotics & Automation Magazine*. 2012. Vol.19, Iss.2. P.98–100.

Sierra Rativa A., Postma M., van Zaanen M. The Uncanny Valley of a Virtual Animal // *Computer Animation and Virtual Worlds*. 2022. Vol.33. №.2. P. 2043.

Slater M., Brogni A., Steed A. Physiological Responses to Breaks in Presence: A Pilot Study // *Presence 2003: The 6th Annual International Workshop on Presence*. Cleveland, OH: Citeseer, 2003.

Song Y. Initial Trust in AI Agent: Communicating Facial Anthropomorphic Trustworthiness for Social Robot Design. PhD Thesis. Hong Kong: Hong Kong Polytechnic University, 2021. 279 p.

Steckenfinger S. A., Ghazanfar A. A. Monkey Visual Behavior Falls into the Uncanny Valley // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2009. Vol.106. №.43. P.18362–18366.

Strait M., Urry H.L., Muentener P. Childrens Responding to Humanlike Agents Reflects an Uncanny Valley // *2019 14th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)*. IEEE. 2019. P.506–515.

Tinwell A., Grimshaw M., Abdel-Nabi D., Williams A. Facial Expression of Emotion and Perception of the Uncanny Valley in Virtual Characters // *Computers in Human Behavior*. 2011. Vol.27. №.2. P.741–749.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Просикова Екатерина Андреевна, н.с., к.и.н.

Институт этнологии и антропологии РАН, Центр физической антропологии

Адрес: 119991, Москва, Ленинский пр., д. 32А.3

Тел: +7 (985) 282-47-87

Е-mail: prosikova@iea.ras.ru

Рашковская (Пеленицына) Юлия Вадимовна, стажер-исследователь

Институт этнологии и антропологии РАН, Лаборатория физической антропологии

Адрес: 119991, Москва, Ленинский пр., д. 32А.3

Тел: +7 (929) 586-75-50

Е-mail: j.pelenitsyna@gmail.com