

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И НЕЙРОБИОЛОГИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРИИ: КОГНИТИВНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ, ЭМПАТИЯ

В.А. Зорин

Настоящая статья базируется на основе исследований в области нейробиологии и нейрофизиологии, включает результаты медицинских и социальных экспериментов, принципов работы головного мозга, новых тенденций в информационной безопасности, исследовании методов социальной инженерии и их эволюции. Рассмотрены нейробиологические факторы и причины возникновения когнитивных искажений у человека, а также роль эмпатии в социальной инженерии. Обозначены «уязвимые группы» на основе особенностей строения и работы частей головного мозга. Приведены практические рекомендации, которые могут быть использованы для выработки стратегий противодействия атакам, использующим методы социальной инженерии и направленным на когнитивные искажения в мышлении человека. Новизна материала заключается в рассмотрении социальной инженерии и аспектов информационной безопасности под углом нейронаук.

Ключевые слова: когнитивные искажения, эволюция методов атаки, нейробиология, социальная инженерия, эмпатия.

Введение

Атака с использованием методов социальной инженерии - разновидность психологического воздействия, использующего уязвимые места в когнитивных функциях человека. Адекватные способы защиты от кибератак, использующих методы социальной инженерии требуют глубокого понимания того, какие из аспектов человеческого мышления используются для построения сценариев атаки и почему люди им подвержены. Специалисты по кибербезопасности находятся в постоянном поиске как минимизировать или смягчить ущерб от подобных атак.

Тема когнитивных искажений встречается чаще в контексте маркетинга и социологии [1], для оценки потенциала рекламы, чем в области информационной безопасности, где когнитивные искажения всё больше применения в методах и технологиях социальной инженерии. Эволюция методов социальной инженерии [2] напрямую связана с развитием технологий, с одной стороны это повсеместное применение генеративных нейросетей и технологий искусственного интеллекта, а с другой стороны использование результатов исследований в

когнитивных науках, таких как нейробиология и нейрофизиология. Чем глубже изучаются возможности и особенности работы головного мозга, тем более тонкие сценарии атак, основанных на особенностях его работы, находят применение у злоумышленников. Например, в медийном пространстве, воздействующий эффект рекламы на человека достигается с помощью инструментов, основанных на особенностях ментальной деятельности и восприятия информации. Анализ выявленных когнитивных искажений применяется не только в психологии и психотерапии, но и в других сферах, где цель манипулятивного воздействия может быть деструктивной.

Под когнитивными искажениями [3] понимаются систематические и повторяющиеся ошибки в мышлении человека, как правило, возникающие по определенным шаблонам в одних и тех же ситуациях на основе неверных суждений. Когнитивные искажения становятся причиной искаженных интерпретаций и иррационального поведения.

В контексте когнитивных искажений, формой представления информации в памяти человека является когнитивная схема. По мере возникновения новых приобретенных знаний, опыта и альтернативных мыслей,

когнитивные схемы могут трансформироваться.

Используя дисфункциональные убеждения, ведущие к внутреннему конфликту личности, например, между потребностями и убеждениями, злоумышленник может склонить потенциальную жертву к определенному результату и действию. Подобный подход может использоваться для разработки новых сценариев атак в социальной инженерии и вести к получению конфиденциальной информации, осуществлению несанкционированных и зловредных действий.

Использование когнитивных искажений

Когнитивные искажения имеют большой потенциал для использования злоумышленниками в методах социальной инженерии.

В сценариях атаки с применением методов социальной инженерии [2] при помощи поддельных аккаунтов «руководителя» или «технической поддержки» используется когнитивное искажение в виде «эффекта авторитета», которое повышает степень зависимости потенциальной жертвы от высказанного мнения злоумышленником. Вызывая эмоциональное воздействие в виде страха или срочности, у потенциальной жертвы сокращается время на обдумывание, что ведет к ошибкам в принятии решений.

Создание искажений в виде «ложных альтернатив» способно заставить жертву принять решение, выгодное атакующему. Например, построение искажения для выбора между «безопасным» вариантом, который на самом деле является мошенническим и «рискованным».

Искажение в виде «подтверждения предвзятости» основано на создании контента близкого к существующим убеждениям потенциальной жертвы, чтобы повысить уровень доверия, а упрощение информации создает более привлекательный и безопасный для жертвы вид. Человек по своей природе часто игнорирует детали, которые не соответствуют его ожиданиям,

что помогает злоумышленникам в реализации сценариев атаки.

Отдельно отметим когнитивные искажения, связанные с ошибками атрибуции, при которых процесс понимания и объяснения поведения других людей, а также своего собственного, приводит к социальным искажениям, например, таким как «стадный инстинкт», «феномен справедливого мира» и «искажение в связи с проекцией».

Нельзя недооценивать роль новостных каналов и средств массовой информации, используя которые, злоумышленники, потенциально могут создавать «поле смыслов», направленное на формирование общественного мнения по тому или иному резонансному событию, с позиции, наиболее выгодной для разработки сценариев атаки. На фоне эффекта массовости роль достоверности такой информации фактически нивелируется.

Располагая данными о контингенте и подписчиках каких-либо тематических каналов, злоумышленники строят соответствующие сценарии воздействия, направленные на коллективные фобии для усиления эффекта адресных атак.

На фоне новостей о задержания основателя «Telegram» Павла Дурова в Париже, активно продвигалась мысль о возможной передаче ключей шифрования спецслужбам Франции. Пользователям, беспокоящимся о приватности своих данных в мессенджере, стали поступать сообщения от злоумышленников, маскирующихся под «службу поддержки Telegram» с предложениями возможной «услуги по переносу данных в безопасное место», в ходе которой жертва атаки теряла доступ к своему аккаунту.

Понимание причин возникновения когнитивных искажений призвано помочь в разработке соответствующих стратегий противодействия злоумышленникам для минимизации негативного влияния искажений при принятии решений в различных сферах жизни потенциальной жертвы.

Причины когнитивных искажений

Когнитивные искажения являются результатом сложного взаимодействия

нейробиологических, психологических и социальных факторов на всем периоде жизнедеятельности человека.

Эволюционные механизмы выживания требовали от человека быстрого принятия решений в условиях неопределенности, позволяя сосредоточиться только на важной в конкретный момент времени информации.

Для быстрого определения опасности, а также распознавания «свой-чужой», человеческий мозг научился достраивать изображения лиц там, где их нет. Такой побочный эффект работы мозга по анализу визуальной информации и ошибке классификации «неоднозначных» образов называется парейдолией или парейдолической иллюзией.

В стрессовых ситуациях, требующих быстрой реакции, мозг использует приёмы и методы, облегчающие и упрощающие решение познавательных, конструктивных и практических задач называемые «эвристиками». К таким когнитивным искажениям можно отнести искажения, связанные со стереотипами и вероятностями, например, «эвристику доступности», «ошибку базового процента» или «игнорирование статистики».

Когнитивное искажение, связанное с ошибочным пониманием случайности событий, именуемое как «ошибка игрока» подтолкнула нейробиологов к воксельной морфометрии, методу визуализации исследований очаговых различий в анатомии мозга. Результаты проведенного исследования [4] показали, что объем серого вещества в передней поясной коре и медиальной височной доле (областях когнитивной системы) определяет отрицательные корреляции со степенью «ошибки игрока», а объем серого вещества в полосатом теле (стриатуме) и орбитофронтальной коре (областях аффективной системы) положительные.

Нейроанатомическое исследование показало деструктивную роль аффективной системы в принятии решений, а также возможность предсказания поведения человека на основе количества серого вещества в соответствующих областях головного мозга.

Исследования когнитивных искажений в азартных играх, таких как «эффект почти промаха» и «эффект личного контроля» выявили дисрегуляцию областей мозга, связанных с вознаграждением и эмоциями, включая вентромедиальную префронтальную кору и стриатум, а также изменения в нейротрансмиссии дофамина.

Игровую и алкогольную зависимость часто ставят в один ряд, что вполне обосновано исследованиями [5], подтверждающими сильные корреляции между азартными играми, употреблением алкоголя и когнитивными искажениями. Таким образом, существует определенная группа людей, имеющих схожие когнитивные искажения, что ставит их в некоторое «уязвимое положение» перед злоумышленниками.

К когнитивным искажениям часто приводят перегрузки амигдалы, центра обработки эмоций, который особенно остро проявляется при страхе и тревоге и влечет за собой искажение рационального мышления, снижение способности критически анализировать информацию [6]. В таких случаях мозг начинает активно использовать те самые упрощенные стратегии мышления - «эвристики», о которых было сказано ранее.

К «эвристикам» приводят и ограниченные ресурсы мозга для обработки информации при высокой умственной нагрузке, стрессе или усталости.

Социальное взаимодействие и давление группы способны формировать некоторые виды когнитивных искажений. Например, конформизм или эффект «группового мышления» также способствуют принятию иррациональных решений.

Принимая во внимание нейробиологические и социальные причины возникновения когнитивных искажений, злоумышленники способны выявлять «уязвимые группы людей» на основе их ментальных и поведенческих особенностей для возможности массового применения схожего сценария атаки. Так гипоактивная аффективная система приводит к модели ложного мира и соответствует определенным паттернам поведения, которые позволяют злоумышленникам оптимизировать и группировать сценарии атак.

Формирование определенных «уязвимых групп людей» на основе нейробиологических особенностей головного мозга требует дальнейшего глубокого изучения для выработки стратегий противодействия атакам и защиты от действий злоумышленников.

Нейробиологический портрет злоумышленника

Исследование нейробиологического портрета злоумышленника интересует в данной статье с точки зрения противодействия киберпреступлениям и разработки адекватной стратегий снижения рисков и последствий атаки.

Одной из составляющих нейробиологического портрета является проявление эмпатии. Большинство исследований эмпатии в криминалистическом контексте определяют два компонента: когнитивный и аффективный.

Когнитивный компонент включает в себя принятие точки зрения другого человека и понимания его мыслей и чувств, что иногда называют ментализацией или теорией сознания.

Аффективный компонент представляет собой собственное переживание соответствующей эмоции другого человека, то есть разделение его эмоционального психического состояния.

Существует предположение, что в переживании эмпатии задействованы пять составляющих: принятие другой точки зрения, способность испытывать эмоции, вера в то, что другие достойны сострадания и уважения, ситуационные факторы и способность управлять личным стрессом.

Результаты мета-анализа показали, что преступники имеют более низкие уровни когнитивной и общей эмпатии, чем общая популяция, но не имеют значительно более низких уровней аффективной эмпатии. На первый взгляд результаты мета-анализа вызывают некоторое противоречие с тем, что преступники теоретически должны испытывать меньше эмоций жертвы, то есть корреляция с аффективным компонентом эмпатии должна быть тоже меньше. Однако

следует отметить случай эмпатического гнева, испытываемого к тому, кто подвергся нападению, в то время как сама жертва чувствует иной спектр эмоций, таких как страх, печаль или разочарование. То есть аффективная компонента не обязательно должна быть снижена. Спектр эмоций злоумышленника может быть отличным от жертвы и, возможно, предопределяющее значение имеют именно реакции, связанные с эмпатией.

Кроме того, у злоумышленника могут существовать так называемые «не ситуационные» факторы блокирующие эмпатию к жертве.

Исследования показали, что у преступников снижен метаболизм глюкозы в префронтальной коре, верхней теменной извилине, левой угловой извилине и мозолистом теле. Полученные знания должны подтолкнуть исследователей к выявлению факторов снижения метаболизма глюкозы и поиска путей оздоровления общей популяции, а также к возможному определению групп риска.

В целом, у преступников наблюдается дефицит как когнитивной, так и аффективной эмпатии, при этом крайние формы дефицита эмпатии часто ассоциируются с психопатией. В изучении психопатии подчеркивают важность аффективных черт человека, поскольку они связаны с социальной девиантностью, что помогает в какой-то мере определить нейробиологический портрет злоумышленника.

С точки зрения отношения к разным социальным группам, интересны результаты исследования [6], в котором определили несколько кругов социального воздействия, как «друг», «чужак» или «враг». На рис. 1 представлена реакция испытуемых на болезненные и безболезненные стимулы в зависимости от статуса объекта воздействия: «друг», «чужак» или «враг», а также приведено время реакции на рис. 2.

Оценки восприятия болезненного стимула регистрировались по 10-балльной шкале Лайкерта от 0 (нет боли) до 9 (максимальная боль, которую можно себе представить).

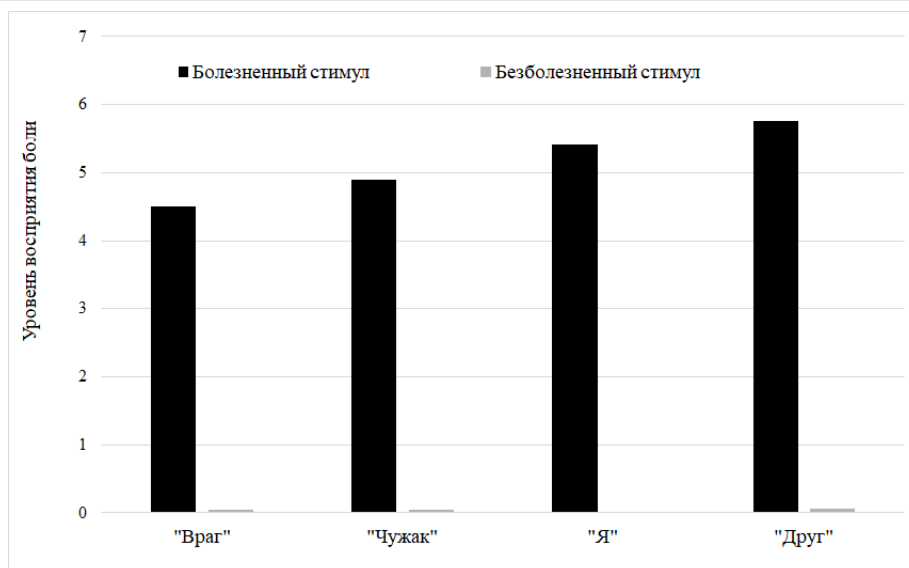


Рис. 1. Проявление эмпатии.
Уровень восприятия боли

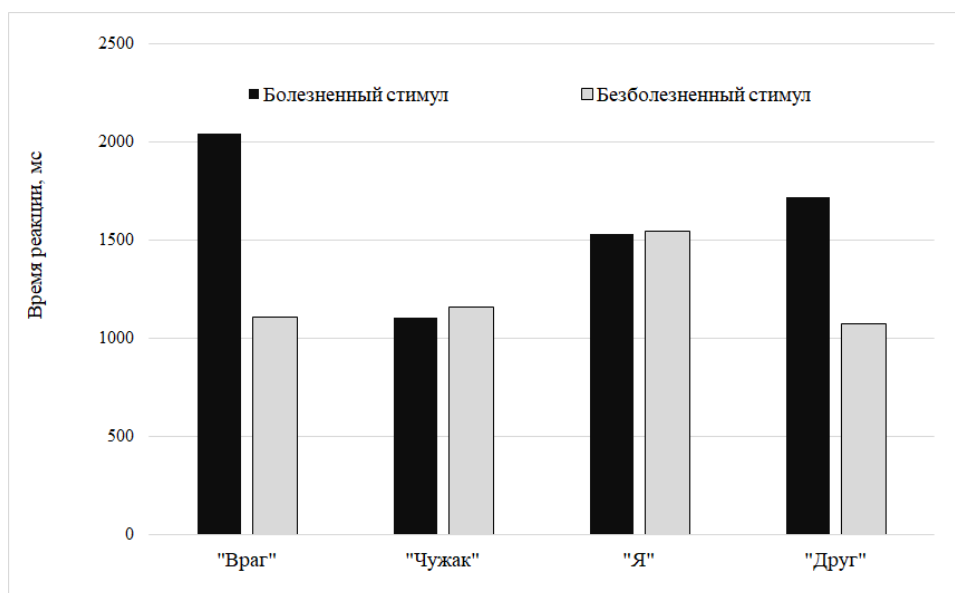


Рис. 2. Проявление эмпатии. Время реакции, мс

Результаты исследования подтверждают факт того, что человек проявляет больше эмпатии к близким и знакомым людям, чем к «чужакам», а это вполне может использоваться злоумышленниками для разработки соответствующего вектора атаки.

Иллюстрации наглядно показывают, что даже в общей популяции люди проявляют меньше эмпатии к социальным группам «чужаков» и «врагов», чем к «друзьям». Соответственно, при наложении нейробиологических факторов, снижающих эмпатию, а также определения потенциальных жертв в группу «врагов», суммарный эффект может принимать катастрофический характер и требует

разработки стратегий по защите от методов социальной инженерии в государственном масштабе.

Возможная стратегия противодействия методам социальной инженерии

Знания о нейробиологической природе когнитивных искажений и корреляциях в социальных группах выводят требования по обеспечению информационной безопасности на новый уровень: выработки стратегий защиты «уязвимых групп» и сообществ в соответствии с их определяющими признаками.

Одной из важных составляющих стратегии является повсеместное обучение.

Например, для противодействия методам социальной инженерии в зарубежных медицинских организациях предлагается [7] использовать четыре основных составляющих обучения:

1 – динамическое образование работников по вопросам социальной инженерии;

2 – симуляции методов социальной инженерии для отработки практических задач;

3 – обучение на основе специфических рисков для каждой роли в организации (в соответствии с матрицей должностей);

4 – выстраивание эффективного взаимодействия внутри организации, направленного на информационную безопасность.

Обучение должно быть направлено на формирование бессознательной привычки противодействия кибератакам, а не вводить в стресс постоянными мыслями о них, что приводит как раз к противоположному результату. Формирование навыков – одна из важнейших целей обучения.

Проектирование будущих систем обучения должно учитывать нейробиологические особенности человека и формировать соответствующие навыки.

Неотъемлемой составляющей обучения должно быть распознавание когнитивных искажений и манипуляций. Образование и осведомленность о когнитивных искажениях, а также причин их возникновения может помочь распознавать их в своих собственных рассуждениях. Выработка личных триггеров по определению искажений и атак призвана сохранить рациональное мышление в стрессовых ситуациях. Сюда же следует отнести обучение по развитию эмоционального интеллекта и эмпатии.

Следующей составляющей в обучении должно быть развитие навыков критического мышления, которые позволяют анализировать информацию более объективно и адекватно оценивать источники данных. Изучение информации из различных источников призвано сбалансировать восприятие и уменьшить влияние предвзятости, однако, это не исключает риска

того, что информационные потоки, созданные злоумышленниками, могут быть более привлекательными за счет большого количества вложенных средств и более интересного контента. В настоящее время первичная фильтрация источников информации по благонадежности уже приняло государственный характер.

Следующей составляющей в стратегии является защита от эмоциональных перегрузок, что важно не только для обеспечения информационной безопасности, но и для поддержания психического здоровья и общего благополучия человека. Наблюдается, что физическая активность влияет на ряд биологических и психосоциальных процессов человека и способна вызывать изменения в нейропластичности, эндокринной системе, уровне самооценки и самоэффективности. Снижение уровня стресса и улучшение настроения способствует выработке эндорфинов.

Известно влияние окситоцина на защиту функций памяти и пластичности гиппокампа от неконтролируемого стресса. Повышению уровня окситоцина способствуют телесные практики, массаж, а также социальное взаимодействие, такое как времяпрепровождение с семьей и друзьями.

Например, проведение совместной оздоровительной гимнастики в Китайской Народной Республике используется как элемент единения сотрудников организаций, соседей по географическому признаку, а также для снятия напряжения и уменьшения уровня стресса. Правительство Москвы взяло на заметку лучшие практики и представителям старшего поколения доступны занятия Цигун в рамках программы «Московское долголетие» по методикам Всероссийской Федерации Цигун. Подобную практику или иные оздоровительные упражнения следует порекомендовать Отделам по работе с персоналом российских организаций для применения в «командообразующих» мероприятиях и выстраивания доверительных отношений между сотрудниками. Снижение общего уровня стресса трудоспособного населения пойдет на пользу как один из шагов профилактики возможных успешных атак

социальной инженерии. По рекомендациям гигиены офисного труда сотруднику, работающему за персональным компьютером, необходимо периодически выполнять упражнения для глаз, однако, стоит предположить, насколько мало людей выполняет эти упражнения на практике.

Элементы построения стратегии защиты от атак, направленных на когнитивные искажения, должны включать обучение, развитие навыков критического мышления, заботу о психическом и физическом здоровье, а также социальное благополучие.

Применение предложенных стратегий противодействия кибератакам методом социальной инженерии может значительно улучшить качество принятия решений, общее восприятие мира и качество жизни, а также использовать различные методы и технологии искусственного интеллекта для обеспечения безопасности информации и лиц, которые используют информацию [8].

Заключение

В настоящей статье рассмотрены когнитивные искажения с точки зрения нейробиологии, причины их возникновения и корреляции с особенностями работы отдельных областей коры головного мозга. Найдены корреляции когнитивных искажений и поведения социальных групп, что предполагает возможность разработки единых сценариев атаки, направленной на «уязвимые группы», связанные едиными свойствами.

Описан нейробиологический портрет злоумышленника, в котором значимую роль играет дефицит эмпатии, а также снижение метаболизма глюкозы в префронтальной коре.

Для обеспечения информационной безопасности предложены практические рекомендации для стратегии противодействия методам социальной инженерии, включающие в себя комплекс мер, направленных на обучение людей, развитие навыков критического мышления, поддержку физического и психологического здоровья, эмоционального равновесия и социального благополучия.

Обучение по противодействию атакам с использованием методов социальной

инженерии должно иметь цель в формировании бессознательных навыков и паттернов поведения как вести себя при угрозе.

Новизна работы, основанная на изучении нейробиологических особенностей работы головного мозга, поиска уязвимостей и разработке более глубоких способов противодействия методам социальной инженерии, призвана расширить сферу вопросов и интересов, направленных на обеспечение информационной безопасности.

Проанализированные в работе механизмы и проявления когнитивных искажений и эмпатии позволяют исследователю нетрадиционно взглянуть на мотивы злоумышленника, движущие им при реализации кибератак, а также на реакции его жертв, подвергающейся воздействию методов и средств социальной инженерии. Фактически, просматривается прообраз некоторой оригинальной модели нарушения информационной безопасности социума, наряду с кибернетическими воззрениями учитывающей и психологический аспект в его медико-биологическом ракурсе. Здесь достаточно упомянуть так называемых «квадроберов» и возникшее на этом феномене целое движение на Западе, которое уже «просачивается» и в Россию. Понимание сущности когнитивных искажений, лежащих в основе этой аномалии, очевидно, позволит укрепить позиции защитников отечественного социо-информационного пространства.

Именно в этом контексте просматривается будущее исследований в настоящей публикации. Отсюда видится целесообразным, хотя и довольно затруднительным математическое описание предлагаемых моделей и стратегий в плане практического их применения в современном информационном противоборстве глобальных систем.

Список литературы

1. Кузнецова И.А., Глухова Е.С. Манипулятивный потенциал когнитивных искажений в рекламных текстах // Коммуникативные исследования. 2024. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/manipulyativnyu-potentsial-kognitivnyh->

- iskazheniy-v-reklamnyh-tekstah (дата обращения: 02.09.2024).
2. Зорин В.А. Эволюция сценариев атаки с использованием методов социальной инженерии // Материалы XIV Всероссийского совещания по проблемам управления (ВСПУ-2024), 2024. <https://vspu2024.ipu.ru/preprints/3332.pdf> (дата обращения: 02.09.2024).
 3. Канеман Д. *Думай медленно... решай быстро*. М.: АСТ, 2016. 653 с.
 4. Huang X. The neuroanatomical basis of the Gambler's fallacy: / Xiaolu Huang [etc.] // A univariate and multivariate morphometric study. DOI: 10.1002/hbm.24425.
 5. Barnett GD, Mann RE. Cognition, empathy, and sexual offending. *Trauma Violence Abuse*. 2013 Jan;14(1):22-33. DOI: 10.1177/1524838012467857.
 6. Bucchioni G, Do we feel the same empathy for loved and hated peers? / Bucchioni G, Lelard T, Ahmaidi S, Godefroy O, Krystkowiak P, Mouras H. // *PLoS One*. 2015 May 29;10(5):e0125871. doi: 10.1371/journal.pone.0125871. PMID: 26024234; PMCID: PMC4449017.
 7. Waddell M. Human factors in cybersecurity: Designing an effective cybersecurity education program for healthcare staff. *Healthc Manage Forum*. 2024 Jan;37(1):13-16. doi: 10.1177/08404704231196137. Epub 2023 Sep 8. PMID: 37684060.
 8. Мещеряков Р.В. Перспективные направления применения технологий искусственного интеллекта при защите информации / Р.В. Мещеряков, С.Ю. Мельников, В.А. Пересыпкин, А.А. Хорев // *Вопросы кибербезопасности*. 2024. № 4 (62). С. 2-12

Институт проблем управления РАН
Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences

Поступила в редакцию 25.09.24

Информация об авторе

Зорин Василий Александрович – научный сотрудник, Институт проблем управления РАН, e-mail: v.a.zorin@mail.ru

INFORMATION SECURITY AND NEUROBIOLOGY OF SOCIAL ENGINEERING: COGNITIVE DISTORTIONS, EMPATHY

V.A. Zorin

This article is based on research in the field of neurobiology and neurophysiology, includes the results of medical and social experiments, principles of brain function, new trends in information security, research into social engineering methods and their evolution. Neurobiological factors and causes of cognitive distortions in humans, as well as the role of empathy in social engineering are considered. "Vulnerable groups" are designated based on the structural features and functioning of parts of the brain. Practical recommendations are given that can be used to develop strategies to counter attacks using social engineering methods and aimed at cognitive distortions in human thinking. The novelty of the material lies in the consideration of social engineering and aspects of information security from the perspective of neuroscience.

Keywords: cognitive distortions, evolution of attack methods, neurobiology, social engineering, empathy.

Submitted 25.09.24

Information about the author

Vasilii A. Zorin – Researcher, Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences, e-mail: v.a.zorin@mail.ru