

УДК 159.9

ГРНТИ 15.81.29

ПРОЖЕКТОРНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ГОРОДА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ¹

© 2024 г. П.В. Ванециан

*Заведующий сектором
Научно-исследовательского института городского движения
и водительских кадров
при Президиуме Московского совета рабочих, крестьянских
и красноармейских депутатов*

Данная статья² посвящена исследованию, проведенному совместно Всесоюзным электротехническим институтом и НИИ городского движения и водительских кадров с целью изучения влияния блескости городского освещения на способность ориентировки людей, находящихся в условиях уличного движения. Примерно с 1932 г. в крупных городах страны городские площади заливались светом осветительных прожекторных установок, но никто не дал качественную оценку результатов освещения с точки зрения безопасности движения. Для поднятия производительности труда и снижения промышленного травматизма рациональное освещение привело к значительным успехам, но система городского освещения была нерациональной. Яркий свет на улицах города достигался мощными источниками, часто ослепляющими, поэтому важно решить, насколько рационально блестящее прожекторное уличное освещение. Целый ряд вопросов требовал ответов через эксперимент: может ли привести блестящее уличное освещение к авариям, несчастным случаям в городском движении?³ не оказывает ли оно эмоциональное воздействие на поведение?³ не мешает ли ориентироваться пешеходу и целесообразно действовать в моменты опасности?³ сохраняет ли водитель быструю реакцию на возникающую аварийную ситуацию?³ Ванециан создал установку,

¹ Впервые опубликовано: Ванециан П.В. Прожекторное освещение города с точки зрения безопасности // Вопросы подготовки водительских кадров и рационализации городского движения. Сб. трудов (НИИ городского движения и водительских кадров при Президиуме Моссовета РК и КД). Вып. 2. Под ред. С.А. Жекулина. М.-Л.: Государственное транспортное издательство. 1935. С. 32-44.

² Аннотация и ключевые слова к статье П.В. Ванециана составлены Н.Ю. Стоюхиной.

имитирующую ситуацию водителя за рулем в интенсивном потоке встречных машин. «Встречные огни» требовали выбора реакции, и кандидат на должность водителя должен был учесть 1) различие в цвете лампочек, 2) их местоположении, 3) неоднозначную связь между характером раздражителя и требуемым движением, 4) наличие комбинаций раздражителей, 5) противоречивую ситуацию, т.е. осмысления и самостоятельного нахождения правильного решения требовала каждая ситуация. Экспериментатор регистрировал время реакции и ошибки качества или точности реагирования. В результате выяснилось, что упражнение приводит к ускорению реакции и увеличению ее точности; прожекторное освещение замедляет скорость реакции и снижает ее правильность; внезапно возникающее блестящее освещение воспринимается интенсивнее, чем постоянное действие блескости; различные люди по-разному подвержены действию блестящего освещения и т.д.

Ключевые слова: история психотехники, блескость, городское освещение, освещение фар, дорожная аварийная ситуация.

ПОСТАНОВКА ВОПРОСА

Вопрос о системе освещения, как одной из форм благоустройства города, является существенным не только с точки зрения интересов культурно-бытового и экономического характера, но и с точки зрения требований городской безопасности.

Следует отметить, что этот вопрос получает все большее признание на Западе и находит свое отражение на страницах специальной печати, освещающей вопросы городского транспорта и благоустройства.

Уже первые обследования, организованные в США в г. Кливленде в 1923 г. с целью выяснения связи между несчастными случаями в городском движении и степенью освещенности проездов, указали на существование такой связи: вместе с усилением освещения количество несчастных случаев с людьми в вечернее и ночное время обнаружилось здесь явную тенденцию к сокращению. Позднейшие обследования (в г. Детройте, Сан-Франциско и др.), относящиеся к периоду жесточайшего экономического кризиса США, вызвавшего также значительное сокращение уличного освещения, подтвердили аналогичную зависимость с обратной стороны: вместе с ухудшением освещения количество несчастных случаев обнаружилось столь же явную тенденцию к возрастанию.

О том же говорят и более подробные данные обществ страхования жизни, изыскания Национальной конференции по безопасности движения и пр.

Связанная с плохим уличным освещением «замедленная способность видеть, по словам инженера Клейн, при известных обстоятельствах представляет настолько большую опасность, что, по-видимому, необходимы особые исследования, и прежде всего в таких случаях нельзя отделяться сентенцией «видеть может каждый», не спрашивая при этом, как и в какое время».

Другой стороной вопроса о безопасности уличного освещения является опасность ослепления. Понижая зрительную способность глаза и вызывая непроизводительное использование освещения и затрачиваемых на него средств, ослепляющее действие светящихся точек может само стать в условиях уличного движения фактором увеличения несчастных случаев.

Именно поэтому вопрос об уличном освещении, приобретающий большую актуальность у нас при социалистической реконструкции Москвы и превращении ее в образцовую пролетарскую столицу, и должен быть поставлен не только в плане общего усиления освещения, но и его улучшения, т. е. нахождения форм освещения, в наибольшей степени отвечающих требованиям устранения вредного действия блескости.

Между тем ряд предпринятых в последнее время мер к освещению Москвы, среди которых обращает на себя внимание система освещения площадей прожекторами заливающего света, возбуждает достаточно сомнений в целесообразности этих мер в смысле безопасности уличного движения.

В последние годы в Москве, Ленинграде, Харькове и других городах ряд городских площадей освещен прожекторами заливающего света. Эти осветительные установки действуют уже в течение приблизительно трех лет, между тем, до сих пор в нашей специальной печати нет качественной оценки получаемых результатов освещения с точки зрения безопасности движения.

Борьба за рациональное освещение в промышленности привела к значительным успехам в деле поднятия производительности труда и снижения промышленного травматизма. Для системы же городского освещения остается все еще не вполне ясным, что здесь и в каком именно смысле следует считать рациональным.

Поскольку потребность в мощных источниках света для целей уличного освещения всегда связана с опасностью использования яркостей, вызывающих ослепляемость, то надлежит сперва решить, насколько рационально блестящее уличное освещение, каким в особенности и является освещение прожекторное. Освещая сильно, освещает ли прожекторное освещение и хорошо.

Естественно, что вопрос этот не может быть решен одним лишь простым и очевидным психологическим соображением, что блестящее освещение по большей части в той или иной степени неприятно. Конкретная постановка вопроса требовала бы ответа в другом направлении, а именно: не способно ли уличное освещение, осуществляемое через блестящие источники света, само стать фактором аварийности и несчастных случаев с людьми в городском движении? Не оказывает ли блестящее освещение, помимо своего эмоционального действия, также воздействие и на самое поведение человека, находящегося в уличной среде? Может ли пешеход нормально ориентироваться и целесообразно действовать в моменты опасности в условиях блестящего уличного освещения? Сохраняет ли водитель (в этих же условиях) нормальный двигательный тонус в своей реакции на возникающую аварийную ситуацию?

Лучшим ответом на поставленные вопросы мог бы служить эксперимент.

В экспериментальном плане задачу исследования несколько обще следует формулировать так: обнаруживается ли какое-либо различие в реакциях человека в условиях блестящего освещения сравнительно с условиями освещения, лишенного блескости?

Выяснением данного вопроса и ограничивалась задача произведенного нами экспериментального исследования.

ПРЕДПОСЫЛКИ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходя из анализа типических ситуаций, в которых дезориентирующее воздействие прожекторного освещения может иметь значение, мы при конструировании методики пришли к следующим требованиям в отношении эксперимента.

1) Методика испытания должна ориентироваться на поведение главным образом пешехода, в наибольшей степени и чаще всего подвергающегося воздействию блестящего уличного освещения;

2) освещение (как рассеянное, так и направленное прожекторное) в эксперименте должно играть роль лишь косвенного, побочного раздражителя и быть только внешним условием реагирования, а не его объектом, ибо пешеход, находящийся в уличной ситуации, под воздействием блестякости, вынужден реагировать на прямо и непосредственно относящиеся к нему объекты движения, а отнюдь не на самую блестякость.

По отношению к более частным моментам эксперимента представлялось существенным, чтобы:

1) Эксперимент строился на испытании ножных реакций, более соответствующих реакциям пешеходов;

2) методика эксперимента предусматривала более подверженные нарушениям сложные формы реакции с элементами выбора между различными реакциями, переключения с одной реакции на другую, с включением частых и редких, привычных и неожиданных раздражителей, возникающих порознь и в различных сочетаниях друг с другом;

3) способ реагирования не предопределялся всюду и целиком инструкцией, а оставлял место для самостоятельного комбинирования и расчета необходимого в каждом случае комплекса движений. Иначе говоря, чтобы ответный комплекс движения был предрешен для испытуемого разве лишь относительно своих составляющих элементов, но не способов их сочетания;

4) чтобы раздражители отличались не только по качеству, но и по местоположению, приобретая тем самым ситуационное значение в качестве элементов простейшей пространственной ситуации;

5) двигательная сторона реакций (в противоположность сенсорной) отличалась максимальной простотой и ограниченностью движений и не требовала особых двигательных навыков.

Перечисленные требования станут понятными, если учесть, что поведение пешеходов (не говоря уже о водителе) не всегда характеризуется простыми и привычными способами реакции на окружающую среду. При неожиданных и неблагоприятно складывающихся обстоятельствах оно является ответом на внезапно возникающие препятствия, требующие от пешехода сложного выбора одних способов действия предпочтительно перед другими, быстрого переключения с одних действий на другие, комбинирования различных действий на основе расчета и оценки ситуации.

Эти исходные предпосылки методики исследования находят свое оправдание в ином отношении: элементарные формы реакций в качестве более стойких имели бы меньше шансов к нарушению. Общая задача установления фактов такого нарушения неправильно ограничивала бы себя материалом простых реакций в ряде исследований, показавших к тому же свою несимптоматичность для поведения.

МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Эксперимент производился в специально оборудованном помещении площадью приблизительно в 18 м^2 и высотой в $2,6 \text{ м}^2$. В продольном направлении комнаты на стене, под самым потолком, на высоте 2 м были установлены прожекторы типа автомобильных фар с лампочками мощностью в 25 W , питаемые от городского тока через трансформатор. К потолку, на расстоянии около $1,5 \text{ м}$ от фар и несколько в сторону, была прикреплена люцета матового стекла, обеспечивающая нормальное рассеянное освещение в комнате. Освещение от люцеты было рассчитано так, чтобы

освещенность на полу равнялась 4 лк, что приблизительно соответствует существующей минимальной освещенности московских площадей.

Испытуемый располагался на расстоянии 4 м от фары под углом, который определялся, согласно условиям действительности, отношением величины удаленности фары к высоте ее подвеса, как 2:1. В пространстве между указанными источниками освещения и испытуемым в 1,5 м от него помещалась экспериментальная сенсорно-моторная установка для испытания реакций. Испытуемый, обращенный лицом к экрану реактивной установки и находящимися за нею фарой и люцетой, имел перед собою две педали, отдельно для левой и правой ноги. В стороне находился столик экспериментатора, оборудованный регистрирующими приборами и ключами для подачи раздражителей.

Экран экспериментальной установки представлял собою щит площадью 1 X 1,5 м², на котором расположены были электрические лампочки красного, белого и синего цвета. Из них 5 лампочек были равномерно размещены в вертикальный ряд с левой стороны щита и 5 таким же образом — с правой его стороны, Остальные лампочки располагались в беспорядке в центральной части щита и, будучи сплошь синими, возникали группами от 2 до 5 лампочек одновременно.

О технике эксперимента может дать достаточное представление следующая инструкция, предлагавшаяся испытуемому перед экспериментом.

«На этом экране вы видите лампочки красного, белого и синего цвета, расположенные в ряд справа и в ряд слева. Между этими рядами — несколько ламп, разбросанных в беспорядке. Перед нами — две педали для каждой ноги; нажатием на педали вы должны отвечать на появление ламп. На каждую левую лампочку вы будете отвечать так: если зажжется белая слева, сейчас же нажимайте левой ногой на педаль, если же белая справа — нажимайте правой ногой. На всякую красную лампочку отвечаете так: если красная лампочка зажжется слева, — нажмете правой ногой на педаль, если справа — нажмете левой ногой.

На синие лампочки, где и сколько бы их не появилось, вы не отвечаете совсем, т.е. воздерживаетесь от движения. Лампочки могут зажигаться по одной или по две сразу, напр., красная и белая, белая и синяя, синяя и красная и т.д. В каждом таком случае нужно сообразить, какая лампочка требует какого движения. Если одна лампочка требует движения левой ноги, а другая — правой, то нажимать нужно одновременно обеими ногами. Если же одна лампочка требует движения, а другая его запрещает, то в этих случаях не нужно вовсе нажимать на педали — нужно воздерживаться от движения, иначе это будет считаться ошибкой. Если вы работаете правильно, то лампочка погаснет, как только вы нажмете там, где надо, на педаль; если же вы нажали неправильно, то она будет гореть до тех пор, пока не нажмете правильно».

Таким образом с двигательной стороны реакция в нашей экспериментальной установке характеризовалась тем, что испытуемый, пользуясь двумя педалями, ставился в необходимость выбирать между четырьмя возможностями: реагирования правой и левой ногой порознь, обеими одновременно и наконец воздержания от движений.

В сенсорной своей характеристике реакция включала моменты выбора и переключения и осложнялась коллизией, создаваемой: 1) различием в цвете лампочек, 2) различием в их местоположении, определяющем направление реакции, 3) неоднозначной связью между характером раздражителя и требуемым движением, 4) наличием комбинаций раздражителей, 5) противоречивыми ситуациями. При этом если одиночные раздражители требовали от мышления задачи и в этом смысле были предопределены инструкцией, то все парные комбинации лампочек требовали также самостоятельного нахождения правильного решения для каждого возникающего сочетания лампочек на основе учета создаваемой ими ситуации.

Регистрации в эксперименте подвергались: 1) время реакции, измерявшееся в сотых долях секунды с помощью хроноскопа Нирра; 2) ошибки, характеризующие качество или точность реагирования, регистрируемые автоматически действующими электромагнитными счетчиками — отдельно для правой и левой ноги.

ВАРИАЦИИ УСЛОВИЙ ОПЫТА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕРИЙ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Испытание реакций проводилось при следующей модификации условий освещения:

1) испытание с прожектором постоянного действия (в условиях действия константного блесткового освещения);

2) испытание с прожектором, внезапно вспыхивающим (в условиях сопровождения отдельных реакций светом внезапно и нерегулярно возникающих вспышек прожектора);

3) испытание без прожекторов при нормальном, рассеянном освещении, лишенном блесткости.

Яркость освещения, а также угол оставались для всех серий постоянными. В основу разбивки экспериментов на серии было положено сопоставление действия нормального освещения с прожекторным в его вышеуказанных модификациях. Были проведены три серии экспериментов. Каждая серия осуществлялась в двух вариантах, различающихся лишь порядком предъявления нормального и блестящего освещения. В каждом варианте один и тот же ряд раздражителей в той же их последовательности производился дважды.

Общее распределение и распорядок экспериментов могут бы представлены в следующем виде:

1 серия (воздействие постоянного блесткового освещении).

Вариант А

Ряд 1 — испытание при нормальном освещении, затем

Ряд 2 — при постоянном блестком освещении.

Вариант В

Ряд 1 — испытание при постоянном блестком освещении,

Ряд 2 — при нормальном.

II серия (воздействие внезапного блесткового освещения).

Вариант А

Ряд 1 — испытание при нормальном освещении, затем

Ряд 2 — при внезапном блеском.

Вариант В

Ряд 1 — испытание при внезапном блеском освещении, затем

Ряд 2 — при нормальном.

III серия (воздействие постоянного блеского освещения и чающийся, сильно видоизмененный ряд раздражителей).

Вариант А

Ряд 1 — испытание при нормальном освещении, затем

Ряд 2 — при постоянном блеском.

Вариант В

Ряд 1 — испытание при постоянном блеском освещении; затем

Ряд 2 — при нормальном.

Каждому испытуемому предъявлялся один какой-нибудь, и следовательно, и первый и второй ряды в зависимости от варианта — либо в прямой, либо в обратной их последовательности.

Потребность в перемене последовательности рядов различных вариантов вызывалась необходимостью элиминировать или, вернее, учесть при обработке материала фактор упржнения у испытуемых при повторном их реагировании на тот же ряд и обеспечить за полученным материалом качество сравнимости.

Серия III в отношении условий освещения ничем не отличались от серии I (испытывалось равным образом действие постоянного блеского освещения), если не считать отдельных мелких улучшений в организации условий опыта, но зато очень существенно отличалась от первых двух серий характером предъявляемого экспериментального ряда раздражителей. В табл. 1 приводится полностью ряд раздражителей, предъявлявшийся в первых двух сериях и отличный от него ряд третьей

серии. Для сокращения введем следующие условные обозначения: *A* – левая сторона экрана, *B* – правая сторона экрана, *к* – красная лампа, *б* – белая лампа, *с* – синяя лампа, *м* – группа синих ламп с центральной части экрана, *л* – реакция правой ноги, *п* – реакция левой ноги, *2* – реакция обеими ногами.

Цифры при буквах *к*, *б*, *с* обозначают номера лампочек в вертикальном ряду на экране, начиная сверху.

Таблица 1

| Экспериментальный ряд | | | Экспериментальный ряд | | |
|-----------------------|----------------|-------------------|-----------------------|----------------|-------------------|
| I и II серии | | | III серия | | |
| Порядок реакций | Раздражители | Требуемые реакции | Порядок реакций | Раздражители | Требуемые реакции |
| 1 | <i>Aк1</i> | <i>п</i> | 1 | <i>Aб5</i> | <i>л</i> |
| 2 | <i>Bб4</i> | <i>п</i> | 2 | <i>Aк1</i> | <i>п</i> |
| 3 | <i>Bс2</i> | - | 3 | <i>Bб4</i> | <i>п</i> |
| 4 | <i>Bк1</i> | <i>л</i> | 4 | <i>Bб4</i> | <i>п</i> |
| 5 | <i>Aб5</i> | <i>л</i> | 5 | <i>Aб2</i> | <i>л</i> |
| 6 | <i>M(4с)</i> | - | 6 | <i>Bк1</i> | <i>л</i> |
| 7 | <i>Aб2 Bб4</i> | <i>2</i> | 7 | <i>Bк1</i> | <i>л</i> |
| 8 | <i>Bк3</i> | <i>л</i> | 8 | <i>Aк3</i> | <i>п</i> |
| 9 | <i>Aк3</i> | <i>п</i> | 9 | <i>Ac4</i> | - |
| 10 | <i>Ac4</i> | - | 10 | <i>Aб2с4</i> | - |
| 11 | <i>Aб2 Bс4</i> | - | 11 | <i>M(2с)</i> | - |
| 12 | <i>M(2с)</i> | - | 12 | <i>Bк1б4</i> | <i>2</i> |
| 13 | <i>Bк1 б4</i> | <i>2</i> | 13 | <i>Aб2 Bб2</i> | <i>2</i> |
| 14 | <i>Bб5</i> | <i>п</i> | 14 | <i>Aб2к3</i> | <i>2</i> |
| 15 | <i>Aб5</i> | <i>л</i> | 15 | <i>Aб24</i> | - |
| 16 | <i>Aб2к3</i> | <i>2</i> | 16 | <i>Aб2 Bс2</i> | - |
| 17 | <i>Aк3 Bк1</i> | <i>2</i> | 17 | <i>Bс2к3</i> | - |
| 18 | <i>Bс2к3</i> | - | 18 | <i>Aк1б4</i> | <i>2</i> |
| 19 | <i>Bс2</i> | - | 19 | <i>Aк3 Bс1</i> | <i>2</i> |
| 20 | <i>M(3с)</i> | - | 20 | <i>Aб2 к3</i> | <i>2</i> |
| 21 | <i>Bб4</i> | <i>п</i> | 21 | <i>Aб2 Bс2</i> | - |
| 22 | <i>Bб4</i> | <i>п</i> | 22 | <i>Bк1</i> | <i>л</i> |
| 23 | <i>Aк1</i> | <i>п</i> | 23 | <i>Aб5</i> | <i>л</i> |
| 24 | <i>Bк3</i> | <i>л</i> | 24 | <i>Bк1</i> | <i>л</i> |
| 25 | <i>Aб2 Bс2</i> | - | 25 | <i>Aб5</i> | <i>п</i> |
| 26 | <i>M(2с)</i> | - | 26 | <i>Bб4</i> | <i>2</i> |
| 27 | <i>Ac4</i> | - | 27 | <i>Aк2 Bк1</i> | <i>п</i> |
| 28 | <i>Bк1</i> | <i>л</i> | 28 | <i>Bб4</i> | <i>п</i> |
| 29 | <i>Aк1</i> | <i>л</i> | 29 | <i>Aк1</i> | <i>п</i> |
| 30 | <i>Aб2</i> | <i>л</i> | 30 | <i>Bб4</i> | <i>п</i> |

| | | | | | |
|----|----------------|----------|----|----------------|----------|
| 31 | <i>Вб5</i> | <i>п</i> | 31 | <i>Ак1</i> | <i>л</i> |
| 32 | <i>Ас4 Вк3</i> | - | 32 | <i>Вк3</i> | <i>2</i> |
| | | | 33 | <i>Аб2 Вб4</i> | |

Каждый ряд I и II серий состоял из 32, III серии – из 33 реакций, и в каждом варианте, как указывалось, повторялся дважды. Каждый испытуемый по любому из вариантов I и II серий давал, следовательно, 64 реакции, а по III серии – 66 реакций, не считая пробных, предлагавшихся после дачи инструкции. Продолжительность эксперимента для каждого испытуемого длилась 15-20 мин. По каждому варианту прошло 40 чел., а всего по всем сериям – свыше 240 испытуемых, что дало в сумме свыше 18000 отдельных реакций.

Испытуемые брались из числа лиц, проходящих психотехнические испытания в лаборатории института на предмет получения права управления механическим транспортом по г. Москве (кандидаты на вагоновожатых и шоферов), и принадлежали в большинстве к следующим профессиям: шоферам, слесарям, столярам, регулировщикам уличного движения и т.п., реже грузчикам и чернорабочим.

Кроме того, ряд предварительных экспериментов был произведен над группой научных сотрудников самого института. Данные этих испытаний в общую совокупность материала, подлежащего обработке, не включены и послужили лишь для целей получения показаний самонаблюдения.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

Ограниченные сроки работы заставили нас удовлетвориться только самым грубым подведением итогов. При вариационно-статистической обработке материала мы всюду, как правило, вынуждены были пользоваться лишь средними величинами (средними арифметическими) и отклонениями от них (квадратическими отклонениями), только в отдельных случаях, там, где этого требовал анализ, прибегая к более сложным способам обработки.

В пределах первого этапа данной работы это является не более как минимумом того, что дает возможность сделать какие-либо выводы.

Для иллюстрации полученных результатов приведем сводную таблицу по всем трем сериям.

Таблица 2

| № серии | Константы | Вариант А | | | | Вариант Б | | | |
|---------|-----------|----------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|----------------------------|----------------|
| | | Нормальное освещение ряд 1 | | Блесткое освещение ряд 2 | | Блесткое освещение ряд 1 | | Нормальное освещение ряд 2 | |
| | | Скорость реакции | Ошибки реакции | Скорость реакции | Ошибки реакции | Скорость реакции | Ошибки реакции | Скорость реакции | Ошибки реакции |
| I | M | 128,2 | 9,87 | 118,2 | 9,13 | 147,8 | 11,15 | 120,0 | 8,65 |
| | σ | $\pm 31,4$ | $\pm 4,1$ | $\pm 30,7$ | $\pm 4,0$ | $\pm 30,0$ | $\pm 4,9$ | $\pm 28,7$ | $\pm 5,6$ |
| II | M | 144,0 | 8,30 | 126,3 | 7,33 | 164,5 | 9,15 | 127,5 | 7,62 |
| | σ | $\pm 32,9$ | $\pm 3,9$ | $\pm 29,8$ | $\pm 4,8$ | $\pm 45,6$ | $\pm 3,8$ | $\pm 29,2$ | $\pm 4,1$ |
| III | M | 174,8 | 10,32 | 136,8 | 8,87 | 172,2 | 8,72 | 136,0 | 6,72 |
| | σ | $\pm 54,1$ | $\pm 4,2$ | $\pm 42,9$ | $\pm 4,9$ | $\pm 51,0$ | $\pm 3,9$ | $\pm 3,0$ | $\pm 4,9$ |

В таблице в двух горизонтальных графах, отведенных для каждой серии, мы имеем в верхней графе значения для средних арифметических M , в каждой нижней графе — величины квадратических отклонений σ от этих средних.

В вертикальных графах колонки, стоящие под литерой А, указывают на ряды экспериментов, соответствующие варианту А каждой серии, где нормальное освещение предшествовало прожекторному; в колонках под лит. В даны ряды, охватываемые вариантом В, где, наоборот, прожекторное освещение предшествовало нормальному.

В каждом отдельном случае указана средняя скорость реакции в сотых долях секунды и соответствующее ей среднее количество ошибок (число правильных реакций).

Анализируя цифры указанной таблицы, мы находим, как правило, ускорение реакции и соответственно улучшение ее качества (характеризуемого ошибками реакций) при переходе к повторным рядам каждой серии, при этом совершенно независимо от варианта опыта (т.е. последовательности в использовании вариантов освещения). Это обстоятельство указывает на совершенно неизбежное в психологическом эксперименте действие упражнения. Поскольку такое действие фактора упражнения с самого начала было предусмотрено методикой испытания при разбивке серий на варианты, ускорение реакции и уменьшение ошибок сами по себе свидетельствуют о прогрессирующем

упражнении лишь как о приводящем факторе. Для характеристики действия различных форм освещения следует поэтому обратить внимание на степень падения показателей по времени и ошибкам, с переходом от нормального освещения к прожекторному и обратно.

Более целесообразным при рассмотрении цифр в этом разрезе явился бы анализ приведенных данных в их процентном выражении.

Таблица 3

| № серии | Вариант С | | | | Вариант В | | | |
|---------|----------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|----------------------------|----------------|
| | Нормальное освещение ряд 1 | | Блесткое освещение ряд 2 | | Блесткое освещение ряд 1 | | Нормальное освещение ряд 2 | |
| | Скорость реакции | Ошибки реакции | Скорость реакции | Ошибки реакции | Скорость реакции | Ошибки реакции | Скорость реакции | Ошибки реакции |
| I | 100% | 100% | 92,4% | 91,4% | 100% | 100% | 85,1% | 75,2% |
| II | 100% | 100% | 87,9% | 88,3% | 100% | 100% | 77,4% | 73,4% |
| III | 100% | 100% | 78,3% | 86,1% | 100% | 100% | 79,0% | 77,0% |

Здесь в отношении I и II серий с совершенной очевидностью выступает закономерно проходящее увеличение разницы между показателями рядов варианта В в сравнении с разницей между рядами варианта А обеих серий. Если в I серии средняя скорость реакции повторного ряда варианта А, предъявленного одному и тому же коллективу при переходе от условий нормального освещения к условиям блестящего, снизилась под влиянием упражнения сравнительно незначительно (с 128,2 до 118,2 сотых сек., т.е. до 92,4% или 7,6%), то в варианте В, при обратном переходе от условий блестящего освещения к нормальному, повторный ряд (правда на другом, но численно равном коллективе) подвергается уже большему воздействию фактора упражнения (снижение с 147,8 сотых сек. до 120,0, т. е. до 85,1% или на 14,9%).

То же самое, но в еще более резкой форме, наблюдается и по отношению ко II серии, где переход от условий нормального к условиям внезапного прожекторного освещения в варианте А снижает среднюю скорость реакции под влиянием упражнения с 144,0 до 126,3 сотых сек, т.е. до 87,9% (на 12,1%), в то время как в варианте В действие упражнения резко усиливается, снижая показатели с 164,3 до 127,5 сотых сек., т.е. до 74,4% (на 22,6 %).

Аналогичную, пожалуй, еще более показательную картину дает материал, характеризующий качество реакций под воздействием различных форм освещения.

Если в I серии действие прожекторного освещения, предваряемое в варианте А нормальным, едва уступает противоположному действию упражнения, снижающего количество ошибочных реакций лишь с 9,87 % до 9,13, т.е. до 91,4% (на 8,6%), то действие одного только фактора упражнения в варианте В той же серии снижает уже количество ошибочных реакций с 11,55 до 8,65, т. е. до 75,2% (на 24,8%).

Ничего нового и в варианте II серии, где в первом случае количество ошибочных реакций снижается лишь, до 88,3%, а во втором — уже до 73,4% (на 26,6%).

В качестве вывода из совокупности проанализированного нами материала I и II серии вытекают следующие два положения.

1. Действие фактора упражнения само по себе приводит к большему ускорению реакции и увеличению ее точности (правильности), нежели совместное действие данного фактора с фактором блестящего освещения.

2. Прожекторное освещение является, по-видимому, фактором, замедляющим скорость реакции и снижающим ее правильность.

Указанные выводы находят свое подтверждение при анализе материала и в другом разрезе.

Если, пользуясь материалом II серии, сопоставить средние из 9 реакций, предъявляемых в одном из рядов любого варианта при нормальном освещении, а в другом — в сопровождении внезапно вспыхивающего прожектора и сделать то же самое для 11 реакций, предлагаемых в обоих рядах при нормальном освещении, то при обработке н этом разрезе всего материала II серии получим нижеследующую таблицу:

Таблица 4

| | Константы | Нормальное освещение (скорость реакции) | Внезапное блестящее освещение (скорость реакции) | Внезапное блестящее освещение (скорость реакции) | Нормальное освещение (скорость реакции) |
|----------------|-----------|---|--|--|---|
| Для 9 реакций | M | 158,0 | 136,5 | 194,6 | 137,5 |
| | σ | $\pm 42,8$ | $\pm 32,5$ | $\pm 60,6$ | $\pm 35,0$ |
| Для 11 реакций | M | 130,9 | 118,0 | 141,0 | 120,0 |
| | σ | $\pm 32,5$ | $\pm 31,3$ | $\pm 41,0$ | $\pm 32,4$ |

Представив эту же таблицу в процентном выражении (как это было сделано для предшествующей таблицы), получим:

Таблица 5

| | Вариант А | | Вариант Б | |
|----------------|---|--|--|---|
| | Нормальное освещение (скорость реакции) | Внезапное блестящее освещение (скорость реакции) | Внезапное блестящее освещение (скорость реакции) | Нормальное освещение (скорость реакции) |
| Для 9 реакций | 100% | 86,4% | 100% | 70,7% |
| Для 11 реакций | 100% | 90,0% | 100% | 85,7% |

Даже беглый взгляд на табл. 4 и 5 убеждает нас в полном соответствии их данных суммарным результатам I и II серий. Полученные цифры не только подтверждают сделанные нами выводы, но и в некоторых отношениях и усиливают их.

И здесь (как и в предшествующей таблице), если повторное предъявление 9 раздражителей в варианте А в сопровождении внезапно вспыхивающего прожектора, дает снижение средней длительности реакции с 155,0 до 136,5 сотых сек., т.е. до 86,4% (на 13,6%), то их предъявление в варианте В снижает среднюю длительность реакции уже с 194,5 до 137,5, т. е. до 70,7% (на 29,3%).

Одновременно в отношении 11 реакций той же II серии, испытываемых как первоначально, так и повторно при нормальном освещении (в промежутках между отдельными вспышками прожектора), снижение в варианте А доходит до 90,0%, в варианте В лишь до 85,7%.

Основываясь на полученных данных самонаблюдения, указывающих на сравнительно быструю приспособляемость испытуемых к условиям постоянно действующей блескости и лишь отчасти на цифровых результатах, еще недостаточно отчетливых и полных, можно было бы, пока ориентировочно, полагать, что действие внезапно возникающего блестящего освещения по характеру аналогично постоянному действию блескости, но более интенсивно по своему эффекту.

Если обратиться к коэффициентам корреляции, характеризующим степень взаимной связанности первого экспериментального ряда со вторым для каждого варианта серий, то в отношении варианта А I серии коэффициент корреляции для скорости реакции окажется равным +0,58, для варианта же В той же серии +0,41. Для II серии эти коэффициенты составят соответственно +0,70 и +6,34.

Снижение коэффициентов корреляции в варианте В позволяет сделать пока лишь предварительный вывод, нуждающийся в дальнейшем подкреплении и развитии: прямое действие, оказываемое блестящим освещением на неупражненные реакции, производит среди испытуемых большее перераспределение, нежели действие, оказываемое на реакции, подвергшиеся упражнению.

Это обстоятельство служит новым подтверждением того, что введение прожекторного освещения создает условия, способствующие изменению и деформации характера реакций испытуемых. При этом если подобное изменение (как это вытекает из анализа приведенных данных) характеризуется замедлением реакции при введении блестящего освещения, то снижение коэффициентов корреляции для скорости реакции говорит о том, что такое замедление не сказывается равномерно на всей группе испытуемых (в противном случае уровень корреляции оставался бы тем же), а отражается на определенной части испытуемых больше, на другой меньше или даже не отражается вовсе.

Если к этому присоединить также отдельные случаи отклонений в экспериментальных результатах и показания самонаблюдения, свидетельствующие о

фактах тонизирующего, возбуждающего действия прожекторного освещения, способного подчас ускорить реакцию и улучшить ее продуктивность, то позволительно сделать тот вывод, что раз личные люди в неодинаковой степени подвержены действию блестящего освещения.

Дальнейшие исследования в этом направлении должны, несомненно, пойти по линии изучения типических различий реакций человека в условиях блестящего освещения.

Особо должна быть рассмотрена III серия, возникшая в процессе эксперимента несколько случайно и преследовавшая в известном смысле побочную задачу — проверить применимость другой последовательности и состава раздражителей в предлагавшемся экспериментальном ряде.

Хотя для окончательного выяснения всех факторов, повлиявших на результаты данной серии, потребовалась бы более широкая обработка материала и проведение ряда новых вариантов экспериментов, все же попытаемся несколько остановиться и на имеющихся данных.

Данные III серии в сравнении с данными предшествующих серий характеризуются абсолютно большей средней длительностью реакций и почти полным отсутствием различий в степени снижения этой длительности для обоих вариантов.

Если обратиться к корреляции между рядами каждого варианта со стороны скорости реакции, то они оказываются почти одинаковыми (+0,57 — для варианта А и +0,54 — для рядов варианта В) и не свидетельствуют (в противоположность первым двум сериям) о каком-либо перераспределении испытуемых.

Что касается ошибочных реакций, то они по абсолютной величине средних здесь не выше, чем в предшествующих сериях, несмотря на абсолютно более высокие показатели средней длительности реакции, что указывает на большую легкость экспериментального ряда.

То обстоятельство, что ошибочные реакции варианта В снижаются более значительно, чем в варианте А, повторяя картину I и II серий, говорит лишь отчасти и весьма неполно в пользу воздействия прожектора на увеличение ошибок.

Имеющийся материал дает основания полагать, что причина такого отличия результатов III серии от результатов иных серий, в частности I, аналогичной ей по внешним условиям эксперимента, заключается в особенностях ряда, перегруженного комбинированными реакциями, теряющими вследствие этого характер редких раздражителей и присущую последним эффективность. Действие блестящего освещения, сказавшись на ошибочных реакциях III серии, резко выступавших и в предыдущих сериях, не отразилось на скорости реакции и было, видимо, нейтрализовано или всецело поглощено действием создаваемого экспериментом упражнения и автоматизации реакций.

Возвращаясь к основному вопросу, поставленному данной работой, нужно сказать, что там, где нет неясностей в самом материале или в постановке эксперимента, полученные результаты свидетельствуют о вредном действии блестящего освещения на поведение человека — в смысле замедления скорости его реакций и увеличения ошибочных и нецелесообразных движений при реагировании. Все это позволяет высказать предположение о нерациональности системы городского прожекторного освещения. Можно ожидать, что изменения в характере ориентировки человека, выражающиеся в искусственной лабораторной обстановке сравнительно незначительными разницеми в длительности реакции, на улице, в условиях блестящего освещения, при неожиданных ситуациях и испуге скажутся значительно резко. Для окончательных же выводов потребовалось бы проведение дополнительного исследования, однако уже не в лабораторных, а в естественных условиях.

Статья поступила в редакцию: 28.11.2024. Статья опубликована: 31.12.2024.

CITY FLOODLIGHTING FROM THE POINT OF VIEW OF SAFETY

© 2024. P.V. Vanetsian

*Head of Sector of Research Institute
of Urban Traffic and Drivers under the Presidium
of the Moscow Council of Workers,
Peasants and Red Army Deputies*

This article was devoted to a study conducted jointly by the All-Union Electro-technical Institute and the Research Institute of Urban Traffic and Drivers to study the effect of urban lighting glare on the ability of people to navigate in traffic conditions. Since about 1932, in large cities across the country, city squares were flooded with floodlights, but no one gave a qualitative assessment of the lighting results from the point of view of traffic safety. Rational lighting led to significant successes in increasing labor productivity and reducing industrial injuries, but the urban lighting system was irrational. Bright light on city streets was achieved by powerful sources, often blinding, so it is important to decide how rational was bright floodlight street lighting. A number of questions required answers through experiment: could bright street lighting lead to accidents, accidents in city traffic? did it have an emotional impact on behavior? did it interfere with pedestrian orientation and appropriate action in moments of danger? did the driver maintain a quick reaction to an emerging emergency situation? Vanetsian created an installation simulating the situation of a driver behind the wheel in an intense flow of oncoming cars. "Oncoming lights" required a choice of reaction, and a candidate for the position of a driver had to take into account 1) the difference in the color of the bulbs, 2) their location, 3) the ambiguous relationship between the nature of the stimulus and the required movement, 4) the presence of combinations of stimuli, 5) a contradictory situation, i.e. each situation required comprehension and independent finding of the right solution. The experimenter recorded the reaction time and errors in the quality or accuracy of the response. As a result, it was found that the exercise led to an acceleration of the reaction and an increase in its accuracy; floodlighting slowed down the reaction speed and reduces its accuracy; suddenly appearing glittering lighting was perceived more intensely than the constant action of glitter; different people were differently susceptible to the action of glittering lighting, etc.

Key words: history of psychotechnics, glitter, city lighting, headlight lighting, road emergency.

The article was received: 28.11.2024. Published online: 31.12.2024

Библиографическая ссылка на статью:

Ванециан П.В. Прожекторное освещение города с точки зрения безопасности // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2024. Т. 9. №4. С. 240–260. DOI: 10.38098/ipran.opwp_2024_33_4_011

Vanecian, P.V. (2024). Prozhektornoe osveshhenie goroda s tochki zrenija bezopasnosti [City floodlighting from the point of view of safety]. Institut Psikhologii Rossiyskoy Akademii Nauk. Organizatsionnaya Psikhologiya i Psikhologiya Truda [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Psychology of Labor]. 9(4). 240–260. DOI: 10.38098/ipran.opwp_2024_33_4_011

Адрес статьи: <http://work-org-psychology.ru/engine/documents/document1073.pdf>