

**ОБНАРУЖЕНИЕ СКРЫТЫХ СИСТЕМ ОПТИЧЕСКОГО ВИДЕНИЯ:
СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ****В.Д. Козырев**

kozyrevvd@rambler.ru

SPIN-код: 5447-6845

И.В. Артеменкова

rinart1881@yandex.ru

SPIN-код: 6666-5060

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация**Аннотация**

Сформулированы критерии для выбора способа обнаружения скрытых систем оптического видения. Рассмотрены различные способы обнаружения скрытых систем оптического видения, их особенности и недостатки. Собран прибор для их обнаружения. Проведены эксперименты, доказывающие его эффективность на ближних дистанциях. Они показали, что данный прибор может обнаружить скрытые системы оптического видения под различными углами на ближней дистанции (до 10 м). Описаны варианты дальнейшей модернизации прибора и его перевода в автономный режим. Также рассмотрены социальные последствия внедрения данной технологии. Предложены решения для минимизирования негативного влияния на общество.

Ключевые слова

Эффект световозвращения, световозвращение, скрытые системы оптического видения, камеры, ретроотражатели, социотехническая экспертиза, влияние на общество, социальный прогноз

Поступила в редакцию 04.03.2019

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019

Введение. В связи с развитием и широким использованием скрытых систем оптического видения в современном мире актуальными задачами являются исследование и реализация методов их обнаружения. Назначение скрытых систем оптического видения весьма разнообразно: списывание на олимпиадах / экзаменах; наблюдение за объектами / людьми; шпионаж (как экономический, так и политический).

В качестве примера рассмотрим участвовавшие в последнее время случаи использования pinhole-камер¹ абитуриентами на различных письменных тестах. Задача — обнаружение скрытых систем оптического видения на одежде человека. Метод должен быть безопасным и быстродействующим, поскольку перед олимпиадой/экзаменом необходимо проверить несколько сотен участников в максимально сжатые сроки.

Существует два способа проверки на наличие скрытых систем оптического видения на одежде человека: контактный и бесконтактный. Контактный метод подразумевает прямой обыск человека и его личных вещей. По юридическим со-

¹ Камера с маленьким отверстием (pinhole — булавочное отверстие) вместо объектива или объективом, имитирующим такой эффект.

ображениям этот метод не удастся претворить в жизнь. Но даже если бы это стало возможным, данный метод затратен по времени, и проверяющие могут быть невнимательными либо состоять в сговоре с человеком с камерой. Бесконтактный метод подразумевает обнаружение камеры оптическим путем (эффект световозвращения) или электромагнитным (отслеживание электромагнитных волн, испускаемых камерой). Электромагнитный метод очень трудно реализовать, так как, во-первых, установки, способные засечь такое слабое электромагнитное поле, имеют очень большую стоимость и габариты (применение возможно только в лабораторных условиях), во-вторых, наведение электромагнитных полей от других источников делает соотношение сигнал-шум очень маленьким.

Из рассмотренных выше вариантов самым простым в реализации и удобным для данного случая является метод световозвращения. Для решения проблемы в качестве излучателя планируется применять инфракрасный (ИК) диод (его излучение безопасно для глаз человека), а приемником ретроотраженного излучения будет pinhole-камера. Для вывода изображения с камеры требуется любой монитор, а для сборки прибора нужна самая обыкновенная pinhole-камера (стоимостью 1–2 тыс. руб.). Такой прибор компактен, не требует больших материальных затрат, при этом сканирование одежды человека занимает минимум времени.

Устройство прибора для обнаружения скрытых систем оптического видения. Основными частями данного прибора являются приемный и передающий канал. Главная задача передающего канала — создать поле облучения требуемой интенсивности в объектной плоскости, необходимой для уверенной и точной регистрации блика. Передающий канал состоит из ИК-диода и формирующей оптической системы (линзы, которая уже прикреплена к ИК-диоду). Приемный канал должен зарегистрировать отраженный блик и сфокусировать сигнал для его отображения на мониторе. Он состоит из приемной оптической системы (объектив камеры), ПЗС-матрицы, имеющей аналоговый вывод изображения на телевизионный монитор (см. элементную схему прибора).

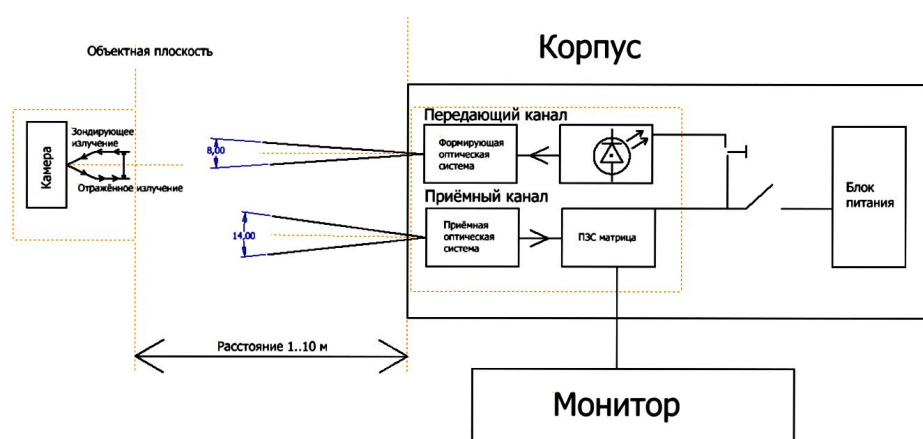


Рис. 1. Принцип работы прибора для обнаружения скрытых систем оптического видения

Элементная база прибора включает:

- 1) корпус для РЭА модели G436, размеры 120×60×30 мм, пластик, светло-серый — 1 шт.;
- 2) pinhole-камера — 1 шт.;
- 3) диод 880нм — 1 шт.;
- 4) батарея «Крона» — 1 шт.;
- 5) болт М2 — 4 шт.;
- 6) болт М3 — 4 шт.;
- 7) выключатель пластмассовый — 1 шт.;
- 8) кнопка — 1 шт.;
- 9) поляризационные пластины — 2 шт. + крепление для поляризационных пластин — 1 шт.

Порядок сборки прибора:

- 1) в боковых створках готового корпуса G436 с помощью сверлильного станка были выполняются отверстия под выключатель, кнопку и канал вывода изображения на монитор;
- 2) в эти отверстия с помощью эпоксидного клея устанавливают выключатель, кнопку и канал вывода изображения на монитор;
- 3) в верхней крышке корпуса с помощью сверлильного станка выполняют отверстия для выхода объектива камеры и диода;
- 4) с помощью эпоксидного клея приклеивают четыре стойки для камеры;
- 5) камеру устанавливают на эти стойки и прикрепляют с помощью болтов М2;
- 6) в корпус с помощью эпоксидного клея устанавливают батарею типа «Крона» и для удобства ее замены припаивают к корпусу специальный разъем;
- 7) диод устанавливают в соответствующее отверстие на верхней крышке корпуса;
- 8) к батарее «Крона» припаивают провода;
- 9) провода от батареи подводят через выключатель и кнопку и припаивают к камере и диоду;
- 10) нижнюю и верхнюю крышку корпуса соединяют с помощью четырех болтов М3;
- 11) на верхней крышке прибора приклеивают приспособление из двух вращающихся друг относительно друга пластмассовых крышек (дно у которых предварительно удалено), в каждой из которых приклеена поляризационная пластина;
- 12) прибор готов!

Постановка эксперимента и проверка эффективности прибора на практике.

Эксперимент проводили в лаборатории кафедры РЛ-2 в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Цель эксперимента — проверить эффективность использования созданного прибора для обнаружения скрытых систем оптического видения. Эффективность использования прибора проверяли на близкой (1,5 м) и более дальней дистанции (3 м). Прибор может обнаружить скрытые системы оптического видения и на более значительных расстояниях (до 10 м), но для этого необходимо подобрать соответ-

ствующую интенсивность излучения. Однако для решения нашей задачи (обнаружить скрытые системы оптического видения на одежде человека) дистанции 3 м достаточно.

При проведении эксперимента использовали:

- 1) аналоговый монитор;
- 2) прибор для обнаружения скрытых систем оптического видения: камеры для обнаружения: pinhole (1 шт.), фронтальная камера мобильного телефона (1 шт.) и часы с встроенной скрытой камерой (1 шт.).

Итоги эксперимента. Прибор отлично справился со своей задачей на данных дистанциях. (1,5 и 3 м). Комната была быстро просканирована, получены четкие и хорошо различимые блики камер под различными углами и в различных направлениях.

Перспективы применения. К сожалению, эксплуатировать данный прибор и качественно обнаружить скрытые системы оптического видения может только специалист в области оптики. В дальнейшем будет целесообразно создать автономно работающий прибор с использованием искусственного интеллекта.

Влияние на социум. Активное внедрение подобных технологий, особенно с использованием искусственного интеллекта может привести к непредсказуемым и необратимым изменениям в обществе. Техника является важным элементом формирования социальных отношений, средством преобразования природы, социокультурной среды, а также самого человека. Неслучайно современная социология активно изучает технику как социоструктурирующий фактор, а инженерную деятельность — как способ развития личности и совершенствования социальных отношений [8].

Человечество неоднозначно по своей сути. Оно создало миропорядок, в котором существуют группировки, обладающие определенной властью и использующие достижения современной науки в своих целях: передел мира путем развязывания военных конфликтов и, как следствие, извлечение прибыли, контроль масс, манипулирование общественным мнением, террор. Но и обычный человек в «простой» жизни для достижения своих целей часто пользуется далеко не честными методами. Соответственно, и наш прибор играет в современном обществе неоднозначную роль, и в перспективе (в усовершенствованном виде) неизбежно затронет моральные проблемы. Деятельность инженера по проектированию и развитию современных технических устройств из-за неоднозначного влияния на общество и человека имеет значительную моральную составляющую [9].

Положительные / отрицательные последствия применения прибора в обществе. Поскольку часть людей уже в школе и в институте стремятся получить максимальные блага при минимуме усилий, использование данного прибора однозначно будет поддержано большинством честных учеников / абитуриентов / студентов при сдаче экзаменов и «отсечет» часть нерадивых индивидуумов (хотя последние сразу же вспомнят о вмешательстве в личную жизнь и давлении на личность). Опять же для выявления таких людей не нужно будет привлекать дополнительные человеческие ресурсы, которые несовершенны и могут

что-то пропустить неосознанно (по сговору). Этот вариант — безусловно положительный и морально безупречный.

В настоящее время самое ценное — информация, особенно личная информация. Человека могут фотографировать и выложить в сеть (продать) на телевидение с разными целями: от «просто посмеяться» до шантажа и компромата. Вместе с тем подобные записи могут помочь восстановить справедливость: например, владелец фирмы выясняет, что недобросовестные партнеры собираются отнять его часть бизнеса — у него будет время, чтобы подготовиться и предотвратить данную ситуацию. Соответственно, прибор может быть использован не только обычными людьми для проверки своих жилых и офисных помещений, гостиничных номеров, но и политиками, звездами шоу-бизнеса и т. п. А для папарацци действия подобного рода грозят судебными преследованиями, так как это вмешательство в личную жизнь. Это положительные примеры.

Но могут проявиться и отрицательные аспекты. Допустим, в обществе собираются запретить употребление наркотиков / ужесточить наказание. Некий политик, имеющий высокие рейтинги и претендующий на более высокий пост, как раз и выдвинувший этот закон и считающийся «рьяным поборником правды», устраивает вечеринки с употреблением этих самых наркотиков со своими друзьями (допустим, полицейскими, судьями и политиками). Политик очень осторожен, никаких доказательств нет. Но папарацци / журналисту / простому борцу за справедливость удастся установить скрытую камеру и заснять такую вечеринку, а службе охраны с помощью разработанного нами прибора удастся его поймать. Но разве политик и его друзья имеют право и дальше занимать свои должности?

А если в некой лаборатории разрабатывается бактериологическое оружие / ядовитые растения / токсичные продукты / идет вмешательство в геном человека, что будет иметь разрушительные последствия для огромного числа людей, это противоречит современной этике? Человек, который хочет это обнародовать, но будет выявлен нашим прибором, — враг общества или герой?

По закону, это вмешательство в частную жизнь, и наказание будет жестким. Позволит ли элита пересмотреть законы для таких случаев? Вряд ли. И это, безусловно, отрицательный момент.

Сейчас, в эру развития технической мысли и, как следствие, погони за прибылью, еще большие масштабы приобретает промышленный шпионаж в интересах корпораций и государств в целом. Использование предлагаемого прибора имеет положительный аспект, чтобы помогать охранять секреты своего государства от других. Но во все времена часть разработок для последующей доработки в «родных стенах» заимствовалась у другой стороны. И если наших разведчиков таким же образом вычислят? Это будет иметь отрицательный эффект.

Нельзя не упомянуть о борьбе с терроризмом. И здесь прибор может «работать» на две стороны. Дополнительно политики / государственные органы / корпорации могут убирать под этим предлогом неугодных им людей, не имеющих связей с террористами.

Прибор, несомненно, может быть полезен для контрразведки и спецподразделений, т. е. для агентов / групп, работающих в поле или под прикрытием: если их заподозрит другая сторона, она может установить скрытые камеры слежения, а предлагаемый нами прибор может помочь их выявить. При этом он может быть собран без особых затруднений из доступных средств. При внедрении в банду агенту вряд ли разрешат принести с собой спецоборудование, а поход в магазин может выглядеть достаточно невинно. Это положительный аспект.

Но и преступный мир сейчас следит за всеми техническими новинками. Мы не говорим про обычных уличных воров, мы имеем в виду преступников, достигших определенных результатов в своем бизнесе. Прибор может помочь им избежать ловушек со стороны полиции, сократить время проникновения в помещение, выявить сами камеры и их «слепые» зоны. Опять же, нельзя забывать о невысокой стоимости прибора и его доступности. И это отрицательный аспект.

Сейчас искусственный интеллект еще «учится» анализировать изображения. Но если удастся добавить разрабатываемому прибору еще и интеллект, то помимо увеличения числа преимуществ возрастут также риски его неправомерного использования.

Выводы. При разработке приборов двойного назначения, к которым можно отнести и наш прибор для обнаружения скрытых систем оптического видения, движение вперед технической мысли, попытки ученых познать непознанное всегда сталкиваются с несовершенной человеческой природой, которая обычно использует изобретенные блага во вред самому же человеку. Например, водородная бомба является прорывом с точки зрения науки, но конечная цель — уничтожение человечества. Ученые и инженеры встают перед дилеммой: как открыть что-то новое и не перейти границу человечности. Безусловно, часть ученых и инженеров сознательно, в соответствии с высокими моральными принципами, отказывается поддерживать неэтичные разработки, но прибор может использоваться и в преступных целях. Поэтому, на наш взгляд, целью современных ученых и инженеров должно стать не только создание новых технологий, но и понимание всех социальных последствий данного инженерного проекта, как негативных, так и позитивных, для отдельной личности и всего человечества, и учет их в своей профессиональной практике [10].

Литература

- [1] Карасик В.Е., Орлов В.М. Локационные лазерные системы видения. М., Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013.
- [2] Шарупич Л.С., Тугов Н.М. Оптоэлектроника. М., Энергоатомиздат, 1984.
- [3] Носов Ю.Р. Оптоэлектроника. М., Радио и связь, 1989.
- [4] Барышников Н.В., Бокшанский В.Б., Карасик В.Е. Проектирование лазерных локационных систем. М., Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011.
- [5] Карасик В.Е., ред. Современные проблемы оптоэлектроники. М., Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010.
- [6] Карасик В.Е., Е Тэ Вун. Анализ возможности повышения помехоустойчивости лазерных локационных систем, использующих эффект световозвращения при обна-

- ружении скрытой камеры видеонаблюдения. *Электромагнитные волны и электронные системы*, 2014, т. 19, № 6, с. 54–59.
- [7] Бокшанский В.Б., Карасик В.Е., Таранов М.А. Автоматическое обнаружение световозвращателей с помощью лазерных локационных систем. *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение*, 2011, № 2, с. 25–35.
URL: <http://vestnikprib.ru/catalog/laser/hidden/42.html>
- [8] Панина Г.В. Социотехническое проектирование в инженерном образовании. *Ведомости прикладной этики*, 2015, № 47, с. 139–151.
- [9] Бакштановский В.И., ред. Профессиональная этика инженера: опыт коллективной рефлексии. Тюмень, ТИУ, 2018.
- [10] Панина Г.В. Профессиональная этика в инженерном образовании. *Alma mater (Вестник высшей школы)*, 2016, № 2, с. 99–104.

Козырев Владимир Дмитриевич — студент кафедры «Лазерные и оптико-электронные системы», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация.

Артеменкова Ирина Валерьевна — студентка кафедры «Лазерные и оптико-электронные системы», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация.

Научный руководитель — Вязовых Максим Вячеславович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Лазерные и оптико-электронные системы», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация.

Научный руководитель — Панина Галина Владимировна, кандидат философских наук, доцент кафедры «Социология и культурология», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация.

DETECTION OF HIDDEN OPTICAL VISION SYSTEMS: SOCIAL ASPECTS

V.D. Kozyrev

kozyrevvd@rambler.ru

SPIN-code: 5447-6845

I.V. Artemenkova

rinart1881@yandex.ru

SPIN-code: 6666-5060

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation

Abstract

Criteria for choosing a method for detecting hidden optical vision systems are formulated. Various methods for detecting hidden optical vision systems, their features and disadvantages are considered. The device for their detection was assembled. Experiments to prove its effectiveness at close range have been carried out. They showed that this device could detect hidden optical vision systems at various angles at close range (up to 10 m). The options for further upgrading the device and its transfer in the off-line mode described. The social consequences of the implementation of this technology were also considered. The solutions to minimize the negative impact on society were proposed.

Keywords

Retroreflective effect, retroreflection hidden optical vision systems, cameras, retroreflectors, sociotechnical expertise, impact on society, a social forecast

Received 04.03.2019

© Bauman Moscow State Technical University, 2019

References

- [1] Karasik V.E., Orlov V.M. Lokatsionnye lazernye sistemy videniya [Location laser vision systems]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2013 (in Russ.).
- [2] Sharupich L.S., Tugov N.M. Optoelektronika [Optoelectronics]. Moscow, Energoatomizdat Publ., 1984 (in Russ.).
- [3] Nosov Yu.R. Optoelektronika [Optoelectronics]. Moscow, Radio i svyaz' Publ., 1989 (in Russ.).
- [4] Baryshnikov N.V., Bokshanskiy V.B., Karasik V.E. Proektirovanie lazernykh lokatsionnykh system [Design of laser location systems]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2011 (in Russ.).
- [5] Karasik V.E., ed. Sovremennyye problemy optotekhniki [Current problems of technical optics]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2010 (in Russ.).
- [6] Karasik V.E., E Te Vun. Analysis possibility to increase noise immunity laser location systems using retro-reflection radiation effect on the detection of hidden surveillance cameras. *Elektromagnitnye volny i elektronnye sistemy* [Electromagnetic Waves and Electronic Systems], 2014, vol. 19, no. 6, pp. 54–59 (in Russ.).
- [7] Bokshanskiy V.B., Karasik V.E., Taranov M.A. Automatic detection of retroreflectors using laser location systems. *Vestn. Mosk. Gos. Tekh. Univ. im. N.E. Baumana, Priborostr.* [Herald of the Bauman Moscow State Tech. Univ., Instrum. Eng.], 2011, no. 2, pp. 25–35. URL: <http://vestnikprib.ru/catalog/laser/hidden/42.html> (in Russ.).
- [8] Panina G.V. Socio-technical design in engineering education. *Vedomosti prikladnoy etiki* [Statements of the applied ethics], 2015, no. 47, pp. 139–151 (in Russ.).

- [9] Bakshantovskiy V.I., ed. Professional'naya etika inzhenera: opyt kollektivnoy refleksii [Professional engineer ethics: experience of collective reflection]. Tyumen', TIU Publ., 2018 (in Russ.).
- [10] Panina G.V. On professional ethics in engineering education. *Alma mater (Vestnik vysshey shkoly)* [Alma Mater (Higher School Herald)], 2016, no. 2, pp. 99–104 (in Russ.).

Kozyrev V.D. — Student, Department of Laser and Optoelectronic Systems, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.

Artemenkova I.V. — Student, Department of Laser and Optoelectronic Systems, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.

Scientific advisor — Vyazovkykh M.V., Cand. Sc. (Eng.), Assoc. Professor, Department of Laser and Optoelectronic Systems, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.

Scientific advisor — Panina G.V., Cand. Sc. (Phil.), Assoc. Professor, Department of Sociology and Culturology, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.