



О возможности проведения Makeup-атаки на биометрию по венозному рисунку

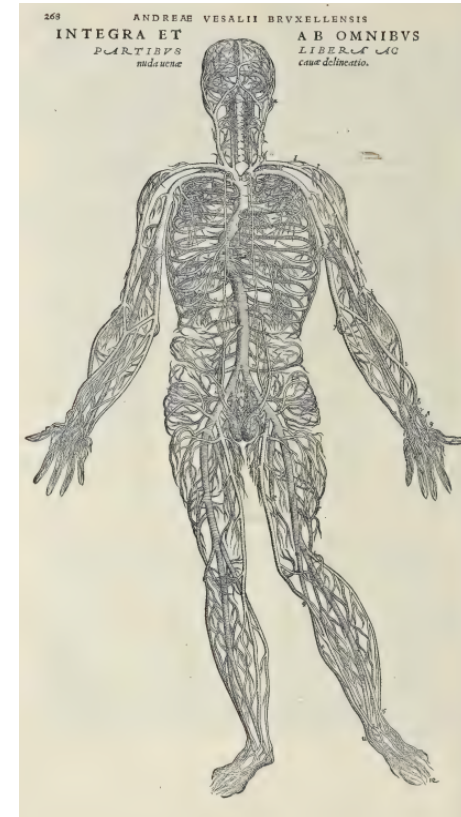
РусКрипто'2023
21–24 марта 2023 г

Павел Мизинов¹ к.т.н., доцент Коннова Н.С.¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Андреас Везалий (Andreas Vesalius) - основоположник научной анатомии

1543



<<сосуды в конечностях тела очень изменчивы по своему расположению и структуре>>

Vesalius, A. and van Calcar, J. S. (1543) *Andreae Vesalii Brvxellensis, Scholae medicorum Patauinae professoris De humani corporis fabrica libri septem.* Basileae: Ex officina Ioannis Oporini. doi: 10.5962/bhl.title.109299.

Арриго Тамассиа (Arrigo Tamassia) – проф. судебной медицины Падуанского университета

1909



<<ни один из двух рисунков сосудов, видимых на тыльной стороне ладони, не может быть идентичным у двух людей>>

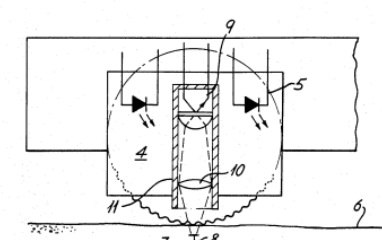
The New Test For Criminals // The Victoria Colonist. 1909-06-13. С. 10

Джо Райз (Joe Rice) - создатель первой "венозной" биометрической системы

1983



United States Patent [19]		[11] Patent Number:	4,699,149
Rice		[45] Date of Patent:	Oct. 13, 1987
[54]	APPARATUS FOR THE IDENTIFICATION OF INDIVIDUALS	4,393,366	7/1983 Hill 382/2
		4,473,081	9/1984 Dioguardi et al. 128/670
		4,489,731	12/1984 Baumberg 128/687
[76]	Inventor: Joseph Rice, 126 Julian Road, West Bridgford, Nottingham NG2 5AN, England	4,545,387	10/1985 Balique 128/664
		4,565,968	1/1986 Macovski 128/653
FOREIGN PATENT DOCUMENTS			
[21]	Appl. No.: 795,341	0061832	10/1982 European Pat. Off. .
[22]	PCT Filed: Mar. 19, 1985	197806	6/1978 Switzerland 128/666
[86]	PCT No.: PCT/GB85/00127	OTHER PUBLICATIONS	
§ 371 Date:	Oct. 31, 1985	Schlager, "A New Infrared Array Radiometer with Automatic Pattern Recognition for Medical Thermography", Eighth Annual Northeast Bioengineering Conference Mar. 27-28, 1980, pp. 227-232. Eye Identify Inc., Product Data Sheet, 1-1985.	
[87]	PCT Pub. No.: WO85/04088	Primary Examiner—Henry J. Recla	
	PCT Pub. Date: Sep. 26, 1985	Assistant Examiner—Ruth S. Smith	
[30]	Foreign Application Priority Data	Attorney, Agent, or Firm—Cushman, Darby & Cushman	
	Mar. 20, 1984 [GB] United Kingdom 8407269	[57] ABSTRACT	
	May 15, 1984 [GB] United Kingdom 8412407	The arrangement of veins is a unique characteristic of an individual. Identification is performed by means of a detector (9) which scans a region of the skin (6) and detects the position of subcutaneous blood vessels (8) by measurement of a parameter such as the reflection of incident radiation. Comparison of the measured pattern with a predetermined pattern provides identification of the individual.	
	Jan. 25, 1985 [GB] United Kingdom 8501939	[58] Field of Search 128/633, 653, 664, 665, 128/666, 687; 382/2, 65	
[51]	Int. Cl. A61B 5/00	References Cited	
[52]	U.S. Cl. 128/664; 382/2	U.S. PATENT DOCUMENTS	
[58]	Field of Search 128/633, 653, 664, 665, 128/666, 687; 382/2, 65	3,639,905 2/1972 Yaida et al. 382/2	
[56]	References Cited	4,032,899 6/1977 Nasimbene	
	U.S. PATENT DOCUMENTS	4,301,808 11/1981 Taus 128/687	
	3,639,905 2/1972 Yaida et al. 382/2	5 Claims, 4 Drawing Figures	
	4,032,899 6/1977 Nasimbene		
	4,301,808 11/1981 Taus 128/687		

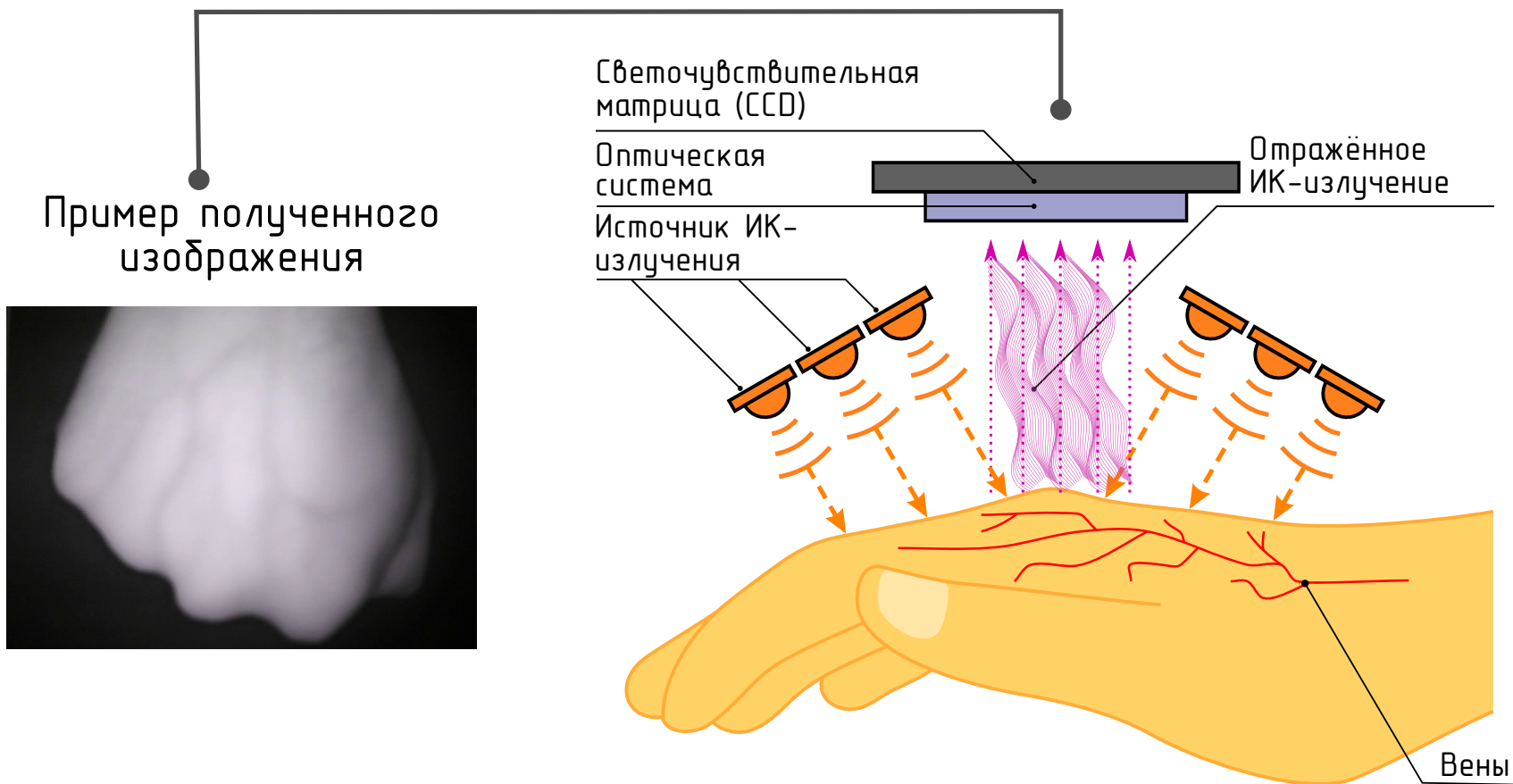


<<...мож бы рассматривать вены и другие подкожные структуры как неструктурированный штрих-код и, таким образом, очень надежно привязывать людей к их банковским картам...>>

Rice, Joe. "The future of vein Recognition." Biometrics: vein vascular pattern, http://biometrics.manguet.org/types/vein_JoeRice.htm (2007)

Принципиальная схема визуализации сосудистого рисунка

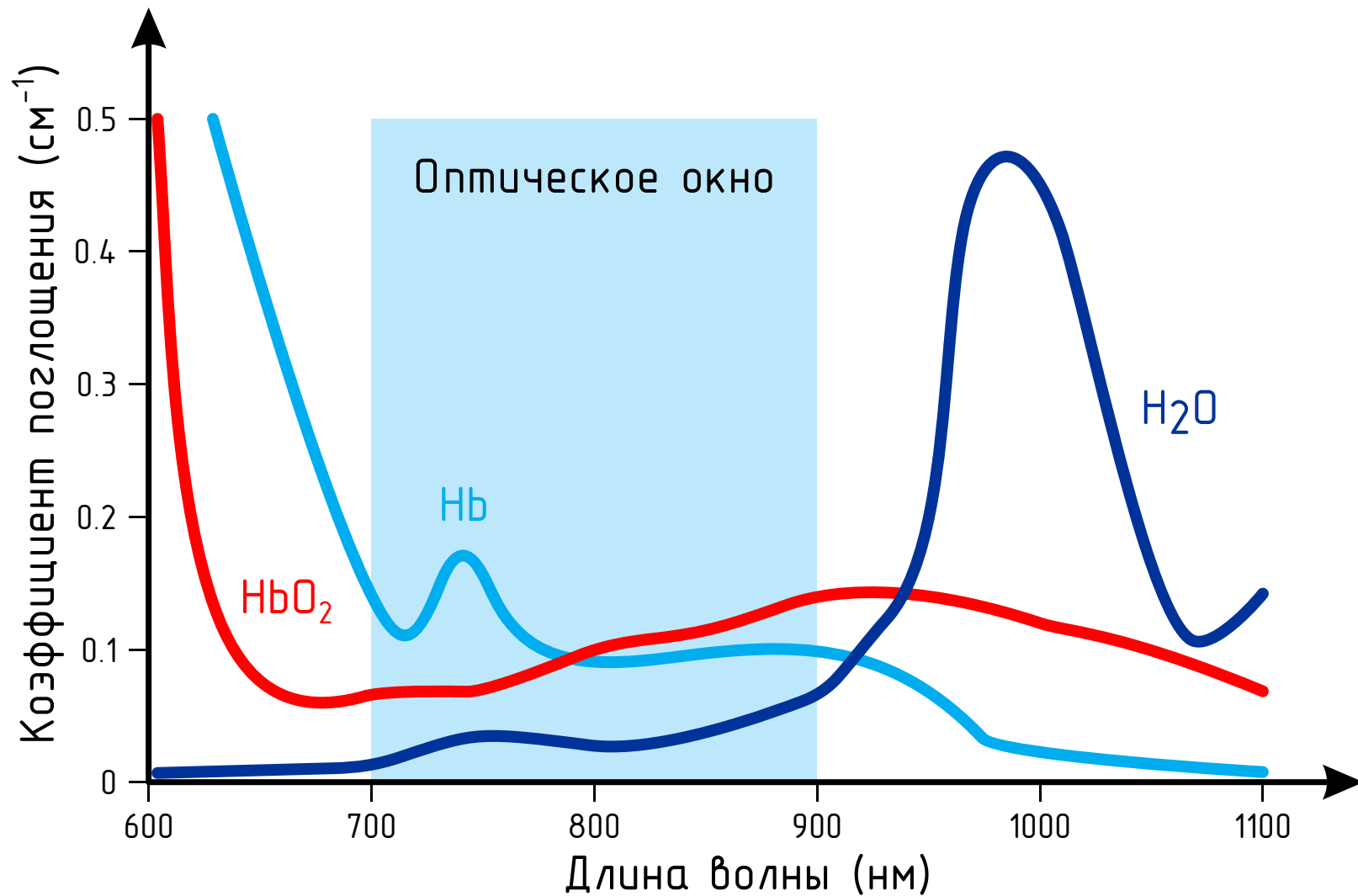
Как?



Коннова Н. С., Мизинов П. В. Анализ надежности методов аутентификации на основе васкулярного сканирования // Физические основы приборостроения. 2021. Т. 10. № 4(42). С. 52–63.

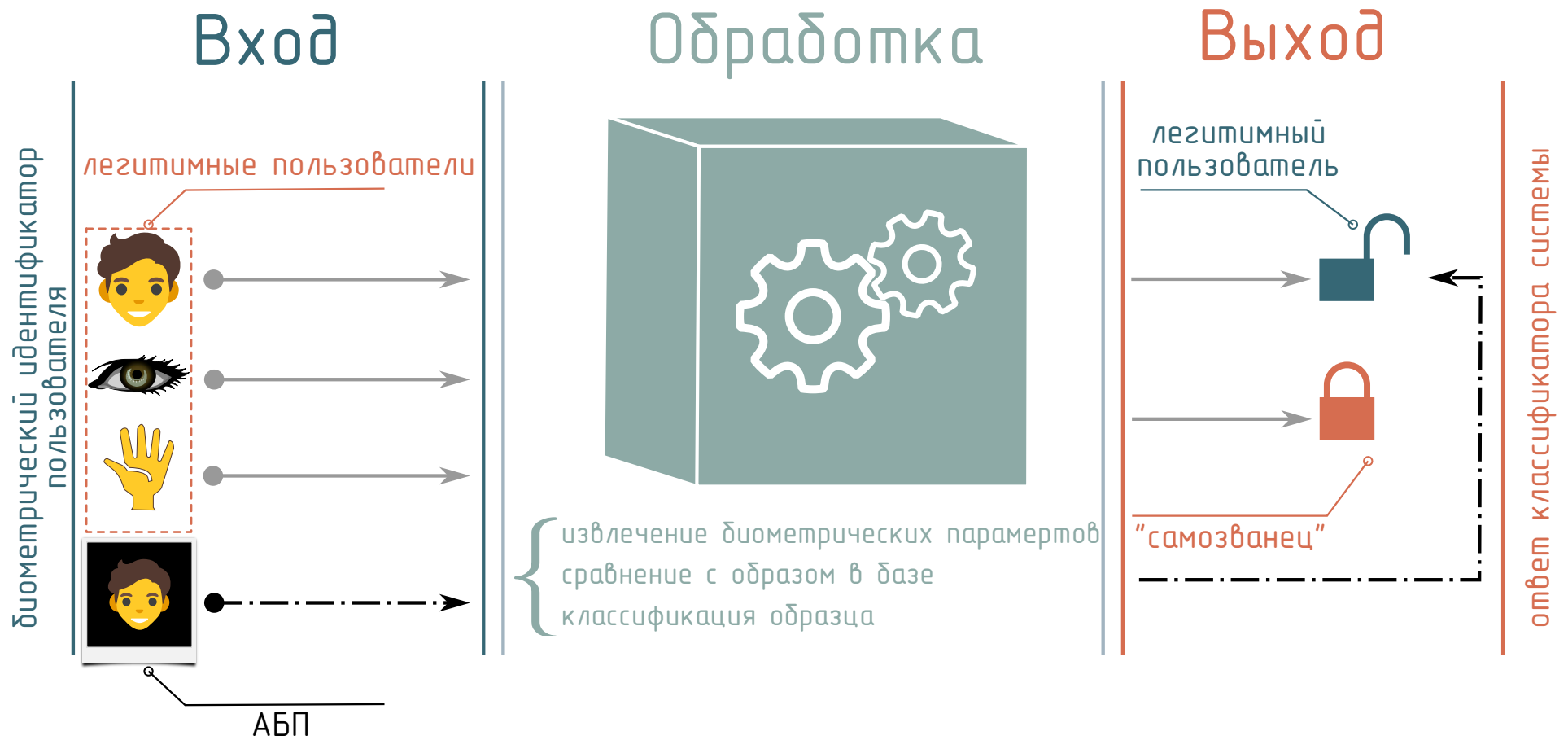
Спектр поглощения оксигенированного (HbO_2) и дезоксигенированного гемоглобина (Hb)

Почему?

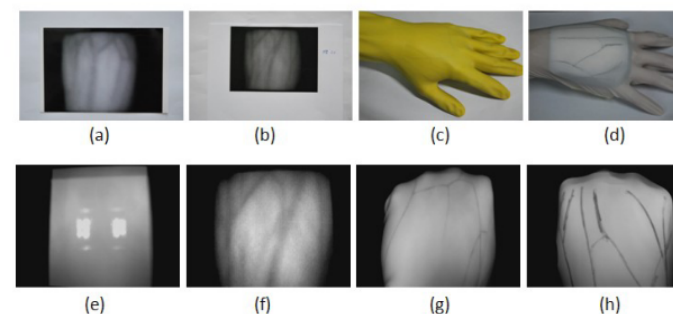
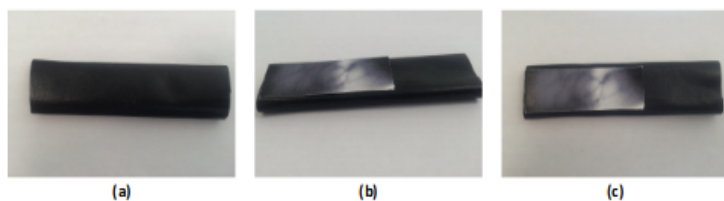
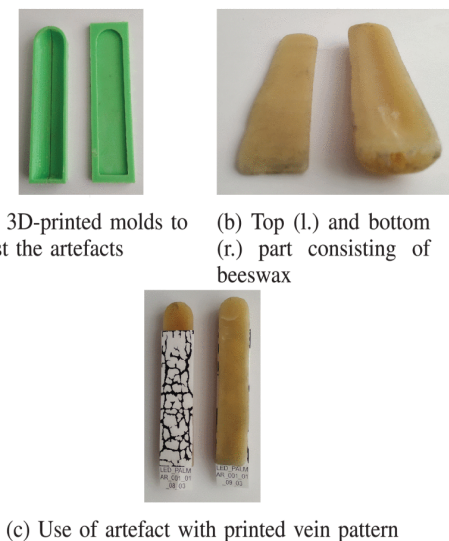
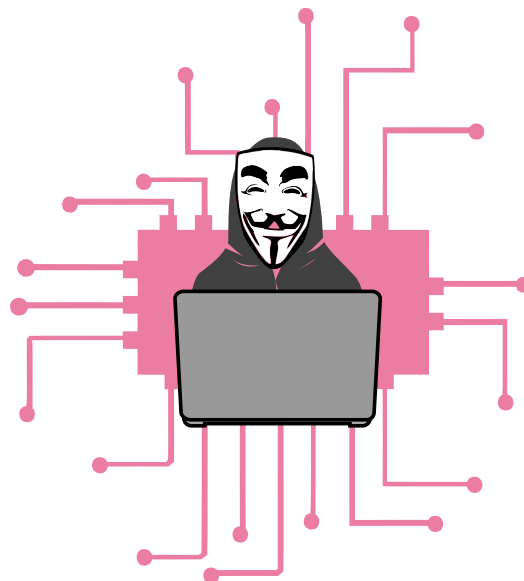
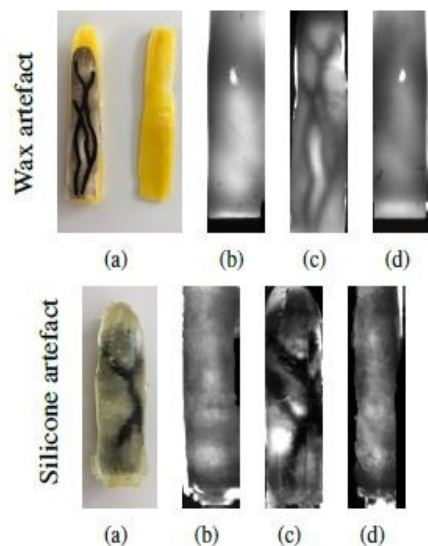


Swarbrick J., Boylan C. J. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology: Volume 19 – Blood Substitutes: Hemoglobin based Oxygen Carriers to Tablet Evaluation Using NearInfrared Spectroscopy, Informa Health Care, 1999. – 500 p.

Упрощённая схема атаки на биометрическую систему



Типы инструментов атаки



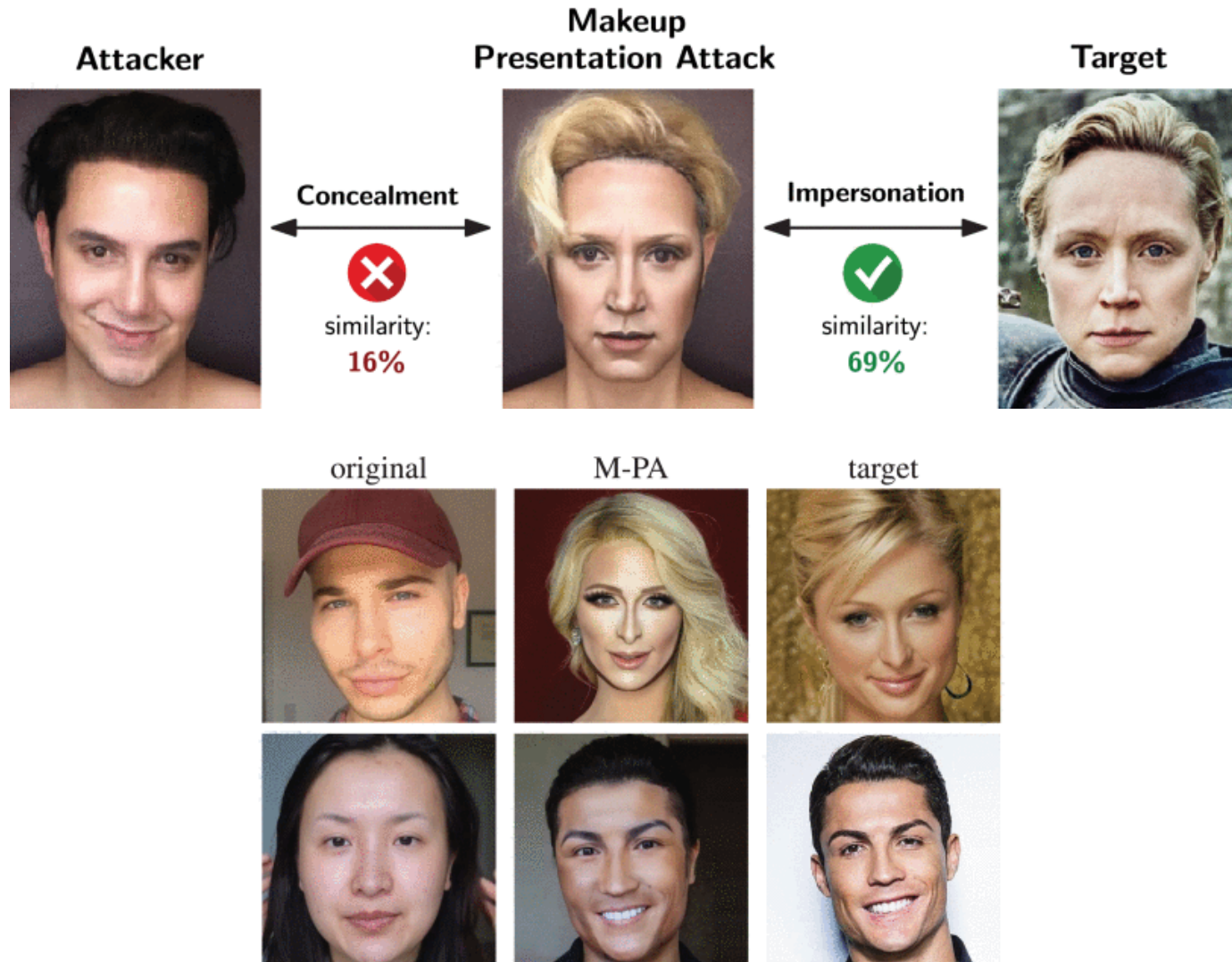
в основе – распечатанная копия вен

DOI источников: 10.3217/978-3-85125-752-6-16, 10.1109/IWBF50991.2021.9465091, 10.1109/btas.2015.7358762, 10.1007/978-3-319-02961-0_40, 10.25210/jfor-2104-052063

Цели исследования

- ✓ изучение возможности создания инструмента атаки без использования распечатанной копии венозного рисунка
- ✓ “видимость” нового артефакта в БИК
- ✓ максимальная маскировка инструмента атаки в видимом спектре
- ✓ решение вопросов преодоления систем обнаружения витальности (в теории)

Makeup - атака зримовкы



эфективность атак до 70%

P. Drozdowski, S. Grobarek, J. Schurse, C. Rathgeb, F. Stockhardt and C. Busch, Makeup Presentation Attack Potential Revisited: Skills Pay the Bills \\\ 2021 IEEE International Workshop on Biometrics and Forensics (IWBF), Rome, Italy, 2021, pp. 1-6, doi: 10.1109/IWBF50991.2021.9465073.

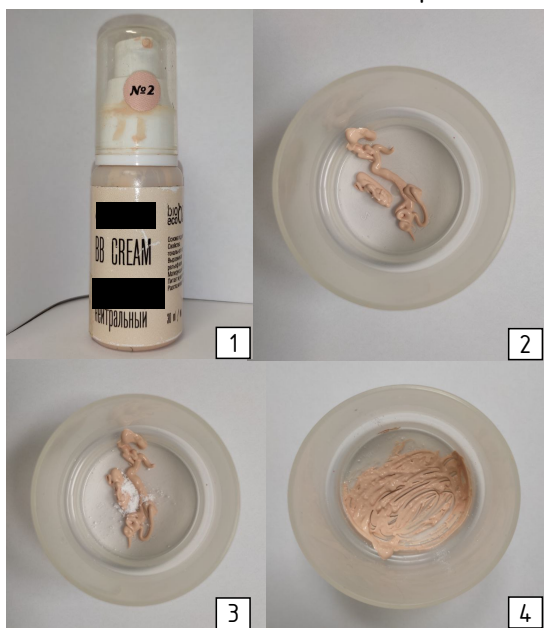
Основные проблемы в создании инструмента атаки

1 "Стирание" в БИК собственного венозного рисунка

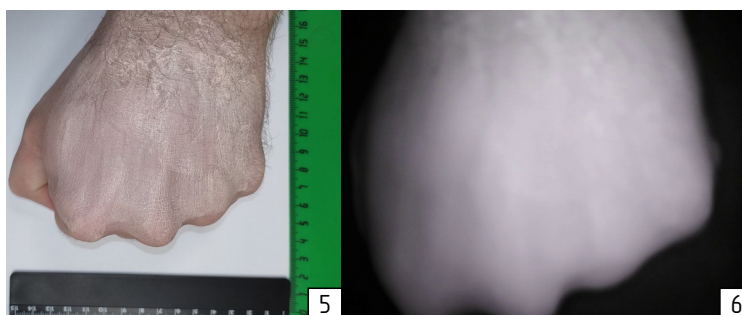
2 Нанесение рисунка, видимого в БИК, без повреждения "маскирующего" слоя

Применение БИК-отражающих веществ (нано ZnO)

Процесс изготовления состава на основе тонального крема



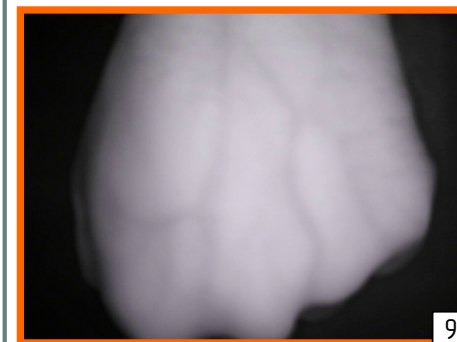
Эффект от применения состава сразу после нанесения



Эффект от применения состава после втирания в кожу

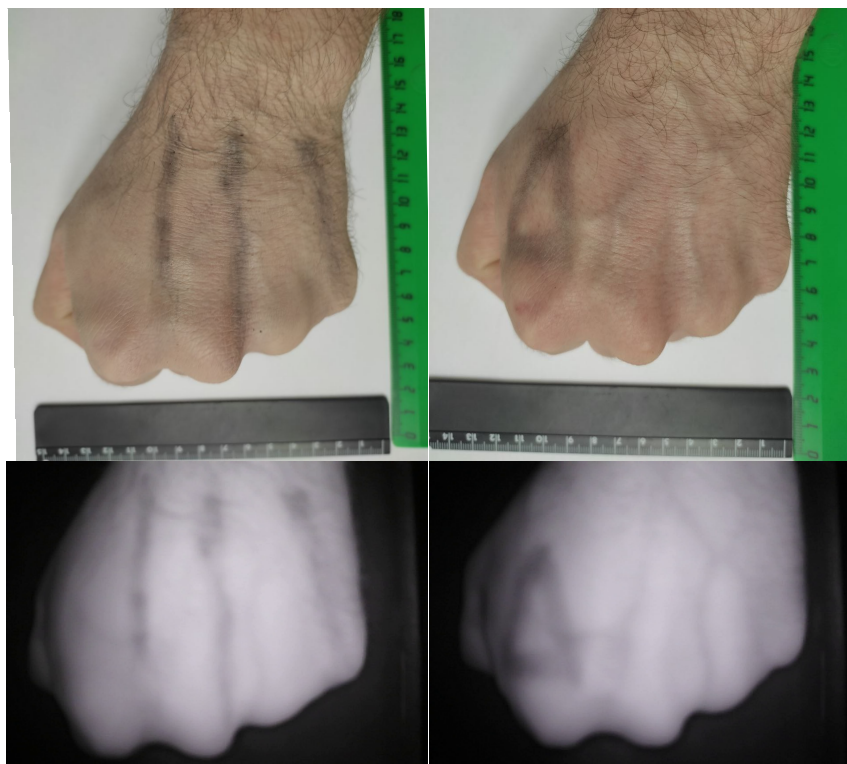


БИК изображение чистой руки



Применение БИК-поглощающих веществ

нано оксид графита $C_8O_2(OH)_2$



краска для акварима



Результаты 1 этапа исследования

1. Создан состав, маскирующий венозную сеть атакующего в БИК
2. Создан состав, видимый в БИК, позволяющий "рисовать" без повреждения маскирующего слоя
3. Создан предварительный образец артефакта, в котором не используется "распечатанный" венозный рисунок
4. Образец артефакта способен проходить известные системы обнаружения витальности (температура, потоотделение и тд.)

Спасибо за внимание!

Мизинов Павел

аспирант кафедры "Информационная безопасность (ИУ8)"
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель – Коннова Н.С., к.т.н.,
доцент кафедры "Информационная безопасность (ИУ8)"
МГТУ им. Н.Э. Баумана