

"Radio" is monthly publication on audio, video, computers, home electronics and telecommunication

12+

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:

АНО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Зарегистрирован Министерством печати и информации РФ 01 июля 1992 г.

Регистрационный ПИ № ФС77-82030

Главный редактор В. К. ЧУДНОВ

Редакционная коллегия:

А. В. ГОЛЫШКО, А. Н. КОРОТОНОШКО, К. В. МУСАТОВ,

И. А. НЕЧАЕВ (зам. гл. редактора), Л. В. МИХАЛЕВСКИЙ,

С. Л. МИШЕНКОВ, О. А. РАЗИН

Выпускающий редактор: С. Н. ГЛИБИН

Обложка: В. М. МУСИЯКА

Верстка: Е. А. ГЕРАСИМОВА

Корректор: Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Адрес редакции: 107045, Москва, Селивёрстов пер., 10, стр. 1

Тел.: (495) 607-31-18.

E-mail: ref@radio.ru

Приём статей — e-mail: mail@radio.ru

Отдел рекламы — (495) 607-31-18; e-mail: advert@radio.ru

Распространение — (495) 607-77-28; e-mail: sale@radio.ru

Подписка и продажа — (495) 607-77-28

Бухгалтерия — (495) 607-87-39

Наши платёжные реквизиты:

получатель — АНО "Редакция журнала "Радио", ИНН 7708187140,

р/сч. 40703810538090108833

Банк получателя — ПАО Сбербанк г. Москва

корр. счёт 3010181040000000225 БИК 044525225

Подписано к печати 25.01.2023 г. Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.

Объём 8 физ. печ. л., 4 бум. л., 10,5 уч.-изд. л.

В розницу — цена договорная.

Подписной индекс:

Официальный каталог ПОЧТА РОССИИ — П4014;

КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ — 89032.

За содержание рекламного объявления ответственность несёт рекламодатель.

За оригинальность и содержание статьи ответственность несёт автор.

Редакция не несёт ответственности за возможные негативные последствия использования опубликованных материалов, но принимает меры по исключению ошибок и опечаток.

В случае приёма рукописи к публикации редакция ставит об этом в известность автора. При этом редакция получает исключительное право на распространение принятого произведения, включая его публикации в журнале «Радио», на интернет-страницах журнала или иным образом.

Авторское вознаграждение (гонорар) выплачивается в течение двух месяцев после первой публикации в размере, определяемом внутренним справочником тарифов.

По истечении одного года с момента первой публикации автор имеет право опубликовать авторский вариант своего произведения в другом месте без предварительного письменного согласия редакции.

В переписку редакция не вступает. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

© Радио®, 1924—2023. Воспроизведение материалов журнала «Радио», их коммерческое использование в любом виде, полностью или частично, допускается только с письменного разрешения редакции.

Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати»

142100, Моск. обл., г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.

Зак. 01070-23.

Мечты о солдатах будущего

А. ГОЛЫШКО, канд. техн. наук, г. Москва

"Современные учёные думают глубоко, а не ясно. Чтобы ясно мыслить, нужно быть в здравом уме, но можно думать глубоко и быть совершенно безумным".

Никола Тесла


Известная мудрость *Se vis pacem — para bellum* (Хочешь мира — готовься к войне) заставляет власти всех стран мира тратить колоссальные средства на модернизацию армий с использованием самых современных технологий. Разумеется, там не обходится и без роботов, но пока совсем не в том масштабе, о котором рассказывали фантасты и футурологи. Возможно, всё к тому и идёт, но, похоже, не прямо сейчас. Разве что недавний проект полицейских полномочий, выпущенный департаментом полиции Сан-Франциско, может дать полицейским явное разрешение на развёртывание роботов с намерением убивать подозреваемых (сотрудникам департамента хочется пожелать вести себя с точки зрения роботов безукоризненно).

Иначе говоря, зарубежные военные специалисты по-прежнему ставят во главу угла бойца-человека и максимальное облегчение его жизни как в бытовом плане, так и на поле боя. Весной 2019 г. в США Управлением развития боевых возможностей армии США (CCDC — Combat Capabilities Development Command) была представлена концепция "Солдат будущего", где был заявлен человекоцентрический подход (human-centric) как одна из основных особенностей развития военной мысли. До сих пор разработчики военного обмундирования и оборудования занимались тем, что постепенно улучшали существующие образцы. Идеологи рассчитанной примерно на три десятилетия программы "Солдат будущего" решили создать систему индивидуальной защиты военнослужащего с нуля.

С учётом технических достижений, которые стали доступны человечеству в XXI веке, концепция получила серьёзный толчок к развитию, огромное значение приобрела информатизация и компьютеризация как отдельно взятых военнослужащих, так и тактических подразделений. Современные проекты создания "Солдата будущего" в обязательном порядке ориентированы на интеграцию бойцов в цифровую систему управления боем, что позволяет командованию получать массу полезной боевой информации в режиме реального времени и лучше координировать и управлять вверенными войсками, ставить реализуемые на практике боевые задачи.

Когда-то война во Вьетнаме продемонстрировала американским военным, что убитые солдаты и офицеры появляются на телеэкране, что грозит потерей политического рейтинга действующей власти, а в перспективе и поражением в войне. Так, одним из итогов перехода к профессиональным армиям нового образца стало резкое повышение защиты бойца на поле боя. В СССР подобные работы активно начались также на фоне масштабного военного конфликта — войны в Афганистане.

С каждым годом требования к защите бойцов росли, что в итоге привело, в частности, к появлению таких концепций, как американский комплект Land Warrior (наземный воин) или французский FELIN (Fantassin a Equipement et Liaisons

Dr.Web  Компьютерная сеть редакции журнала «Радио» находится под защитой Dr.Web — антивирусных продуктов российского разработчика средств информационной безопасности — компании «Доктор Веб».

www.drweb.com
Бесплатный номер службы поддержки в России:
8-800-333-79-32

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА — КОМПАНИЯ «РИНЕТ»


РИНЕТ
БЛИЖЕ К ЛЮДЯМ

Телефон: +7(495)981-4571
E-mail: info@rinet.ru
Сайт: www.rinet.ru

Integres — Интегрированные оборудование и средства связи пехотинца). В первую очередь, учёные и инженеры работают над повышением боевой эффективности каждого отдельно взятого военнослужащего, который принимает непосредственное участие в боевых действиях, главным образом, в пешем порядке на различных театрах военных действий.

Обмундирование пехотинца Land Warrior состоит из семи подсистем: оружия, шлема, бронезиelta, карманного компьютера, навигатора, средств радиосвязи и контролирующего всё это программного обеспечения. Обязательными являются бронезиelta и рюкзаки MOLLE с боеприпасами, медикаментами и провизией. Основным оружием Land Warrior является штурмовая винтовка M16 или автоматический карабин M4. Вместе с автоматом поставляется большой комплект сменных модулей, что позволяет собственноручно "собрать" оптимально подходящее для конкретной миссии оружие: лазерный целевой указатель, термальный прицел, видеокамера для стрельбы из-за угла. Видеоизображение с камеры, установленной на винтовке, транслируется на OLED-дисплей шлема, где отображается карта местности, на которой помечены союзники и даже противники на основе данных разведки. В целом получается, что очки Google Glass не были первым подобным изобретением. "Мозговым" центром обмундирования Land Warrior является портативный ПК с процессором ARM XScale и ОС Linux. Навигация осуществляется посредством GPS, а связь с штабом — по защищённой линии. При отсутствии сигнала GPS за ориентацию на местности начинает отвечать специальное устройство.

FELIN, помимо штурмовой винтовки FAMAS, включает в себя новые средства индивидуальной бронезащиты с повышенными характеристиками. В частности, шилет-разгрузка в виде многослойной тканевой брони, на который навешиваются бронепластины комбинированной брони с керамикой. В основе шлема — органоестолит. Само изделие имеет встроенную систему связи и оптоэлектронную систему обработки и отображения информации. Комплект содержит также камуфлированные куртки и брюки, радиостанцию, персональный компьютер, приёмник GPS, оптические системы (в том числе и прицельные), а также информационный дисплей, крепящийся к шлему. В качестве источников питания для комплекта выступают два литий-ионных аккумулятора.

Собственно проекты по созданию обмундирования для солдат будущего стартовали во многих странах: Швеции (MARKUS), Испании (COMFUT), Австралии (Land 125), Бразилии (COBRA), Индии (F-INSAS), а также России ("Ратник") и Польше (Projekt TYTAN).

Новая концепция "Солдат будущего" посвящена не только созданию очередной экипировки и образцов личного вооружения военнослужащих. Поставленная цель формулируется так: добиться того, чтобы военнослужащие были лучше всех в мире оснащены, защище-

ны, накормлены и одеты. Повышение боевой эффективности солдат и тактических подразделений осуществляется за счёт повышения информационной связи всего подразделения, а также облегчения координации военнослужащих между собой и с вышестоящим командованием в боевых условиях.

Отдельным направлением является повышение выживаемости в бою за счёт создания новых средств защиты, не только касок и бронезиelta, но и "динамической брони", специальных термостатических тканей, систем обнаружения мин. Большое значение уделяется также облегчению физической нагрузки на бойцов и повышению их мобильности на марше и в бою, достигается это как за счёт использования современных более лёгких средств защиты и материалов, так и за счёт появления экзоскелетов.

Разрабатываются также современные средства химической и биологической защиты, электронные прицелы и системы управления вооружением, которые позволяют поражать противника с минимальным использованием боеприпасов и снижают риски, связанные с человеческим фактором, к примеру, спасают от дружественного огня.

В общем, United States Army Soldier Systems Center (Исследовательский центр обеспечения армии США) предлагает применить в армии практически всё перспективное — от экзоскелетов до новых ботинок и от условий обитания на передовых базах до новых материалов. При этом заявлены девять основных направлений модернизации, включая питание солдат, новые индивидуальные рационы, технологии систем солдат будущего со всей экипировкой и инфраструктурой, убежища и технологии поддержания жизни в непредвиденных обстоятельствах, десантирование личного состава и грузов, технологии тканей, моделирование и симуляции, передовые технологии бойца (начиная с мини-БЛА и заканчивая любыми полезными инновациями), а также логистику и базирование.

Иначе говоря, солдата хотят максимально усилить, разгрузить и защитить. Любое индивидуальное или коллективное действие до, в процессе или после выполнения боевой задачи должно быть рассмотрено и по возможности облегчено. Под разгрузкой понимается не только уменьшение массы снаряжения и вооружения для облегчения физической составляющей, но и снижение когнитивных и психологических нагрузок.

Американцы полагают, что современный боец не должен преодолевать тяготы и лишения, если есть возможность этого избежать, а солдат с колой и кондиционером в целом эффективнее и смертоноснее своего коллеги, которому приходится бороться не только с противником, но и с бытовыми условиями. Говорили, во время первой войны в Ираке американское подразделение отказалось выдвигаться в окопы, поскольку им не дали телевизор. Возможно, это был фейк, но в связи с новой концепцией он приобретает черты реальности.

Собственно, в сложном комплексе взаимодействий между бойцом и десятками служб, которые обеспечивают его боеспособность, нет мелочей, и любое улучшение может стать преимуществом в будущем конфликте. К примеру, экономия воды для мытья посуды — это меньшая нагрузка на логистику, это больше доставленных грузов иного характера. Ну, а технологии систем бойца включают 22 подпункта, которые, в свою очередь, тоже делятся, и по некоторым аспектам ещё только разрабатываются требования.

В итоге солдату не придётся носить на каске неуклюжие приборы ночного видения, пучеглазые инфракрасные очки или тяжёлое лазерное оборудование: наборы сенсоров, новые очки с прибором ночного видения и тепловизором, а также усилители изображения (image intensifiers) будут вмонтированы непосредственно в шлем. Внутренняя часть его забрала превратится в пододбие монитора компьютера. Встроенные в комбинезон физиологические датчики позволят не только самому бойцу, но и медикам отслеживать через беспроводной Интернет его кровяное давление, пульс, температуру тела, а в случае ранения или болезни приходиться на помощь, заранее зная диагноз. Однако основное преимущество шлема — снижение массы на 40 % за счёт новых материалов. Шлем будет связан с датчиками на оружии, на очки солдата будет проецироваться то, что видно через его прицел. Кроме того, шлем оснастят системой так называемой визуальной аугментации (Integrated Visual Augmentation System). Картинка перед глазами солдата будет дополняться любой полезной информацией — от состояния его здоровья до визуальных подсказок на местности. Прототипы уже испытываются. Следующий шаг — объединение всех различных подсистем шлема в единую систему связи с передачей голоса и данных, включая интеграцию с системой управления электропитанием, с различными цифровыми датчиками, обеспечивающими систему мониторинга состояния и деятельности солдата. Проводятся исследования по снижению негативного воздействия света, шума и избыточного давления (к примеру, при стрельбе и взрывах). Все датчики — нашлемные, на оружии, на теле, возможно, и в теле — будут собирать и накапливать набор данных от психологического состояния бойца и движений его тела до точности стрельбы и эффективности действий группы, в которой он находится. На данный момент формулируются параметры для оценки, и решается вопрос с хранением данных.

Оружие также будет новое, подлежат замене карабин M4 и ручной пулемёт M249 SAW. Военные намерены перейти на перспективное оружие калибра 8,8 мм, сразу со всей линейкой новых патронов — от учебных до трассирующих. Тренды остаются прежними — новые, более лёгкие материалы, продуманная эргономика, электромеханический спуск, уменьшенная отдача, увеличенная дальность стрельбы, а также счётчик боеприпасов. Оружие будет



дополняться прицельным комплексом нового поколения, основная задача которого — существенно повысить шансы поражения цели с первого выстрела.

Энергопотребление каждого бойца растёт, тогда как военные хотят или снижения массы батарей на 50 %, или увеличения их ёмкости на 100 %. В настоящее время руководители CCDC рассматривают два варианта, на брифинге назывался один из них — батареи, использующие технологию кремниевых анодов для литий-ионных аккумуляторов.

Один из приоритетов всей программы — защита военнослужащего от любых типов угроз, от баллистической (собственно от попадания чего угодно, от пуля и осколков до вывернутых взрывом камней и обломков) до радиационной и химико-биологической. По требованию конгресса к новой индивидуальной бронезащите её масса должна быть сокращена на 20 %. В CCDC планируют добиться этого с помощью новых материалов, а также снижения прикрытой броней площади за счёт изменённой геометрии бронепластин.

Поставлена задача увеличения возможности разведки и, в частности, повышения ситуационной осведомлённости. Разрабатываются инструменты, которые помогут солдатам работать в условиях подавленной связи и GPS. Планируется улучшение индивидуальной и коллективной разведки, в идеале каждому солдату и отделению дадут возможность "заглянуть за угол и в соседнюю комнату".

Руководство программы честно заявляет, что требования ещё могут измениться, и неизвестно, какие технологии выживут после оценки и тестирования. В настоящее время работы уже идут, причём сразу по многим направлениям. Успехи неравномерны: какие-то новинки уже разработаны, испытаны и поступят в армию в ближайшие 3—4 года. К примеру, идёт тестирование 1,6 тыс. пар прототипов новой обуви от трёх производителей. Цель — выяснить оптимальные параметры "ботинок будущего".

К примеру, уже готовы и проходят испытания новые индивидуальные пайки, и если сейчас отделению на неделю требуется в сухих пайках примерно 128 кг, то новые рационы удалось "ужать" на 35 % по стоимости, 42 % по объёму и 39 % по массе, сохранив прежние характеристики калорийности.

В свою очередь, такие элементы программы, как экзоскелеты и наборы сенсоров, пока находятся в стадии выработки требований. Известно, что военные давно интересуются технологиями физической аугментации, в частности экзоскелетами, в двух областях. Первая — вспомогательные работы (Mission Support Type) для физически тяжёлых работ с повторяющимися действиями. Это оборудование укреплённого лагеря, погрузка, разгрузка, поднос боеприпасов. Вторая (Infantry — Dismounted human augmentation) — типичные задачи, которые решает пехотинец. Однако это не значит, что

американским пехотинцам выдадут новые боевые экзоскелеты. А вот транспортные, повышающие мобильность и снижающие утомляемость, — вполне могут.

Одним из направлений развития концепции "Солдат будущего" также является повышение ситуационной осведомлённости бойцов и рост возможностей разведки. При этом планируется увеличивать рост не просто небольших тактических подразделений звена отделение—взвод, но и каждого отдельного солдата на поле боя. В настоящее время в США ведутся работы над созданием современных инструментов, которые должны помочь бойцам работать в условиях подавления противником системы навигации GPS и средств связи. На базе в Форт-Брег (Северная Каролина) проходят испытания первые очки с системой дополненной реальности (AR), американские военные испытывают новые миниатюрные БЛА — нанодроны. Обучение бойцов проводится по самым разным сценариям, с которыми солдаты могут столкнуться в реальных боевых условиях. Такой БЛА должен стать первым устройством, которое будет доступно военным на уровне отделения и ниже. Иначе говоря, поступающей с него информацией сможет пользоваться и отдельный боец. Появление БЛА на столь низком уровне управления войсками должно в перспективе снизить потери, ранения и травмы со стороны военнослужащих, так как БЛА существенно повысит их ситуативную осведомлённость о боевой обстановке, взяв на себя разведывательные функции. Да и вместо реальных бойцов в разведку можно будет отправить небольшой дрон.

Как видно, при "прогнозе на завтра" американцы обошлись без научно-фантастических "безумств", никаких "космических десантов" в "Солдате будущего" нет. Области интересов военных специалистов вполне понятны, а многие технологии уже существуют и активно используются. Что касается сроков, некоторые элементы обещают передать армии уже в 2023 г.

Кстати, занимаясь реализацией указанной выше концепции, армия США пригласила инженеров Microsoft и других сотрудников на военную базу для проведения серии недельных учебных лагерей. Там инженеров и программистов заставили играть роль солдат на поле боя, прогнав через ускоренный курс обучения для новобранцев, чтобы получить неоценимый опыт и многое узнать о навигации на местности, маневрировании в темноте и общении в полевых условиях, а также для использования этих знаний для разработки гарнитуры смешанной реальности (AR/VR).

В итоге Пентагон заключил с Microsoft контракт на производство гарнитуры смешанной реальности на основе технологии Microsoft HoloLens. Устройства, использующие так называемую интегрированную систему визуального усиления (IVAS — Integrated Visual Augmentation System), позволят солдатам видеть там, где сделать это весьма затруднительно.

IVAS использует также тепловизионные камеры, оптические датчики, GPS. Главная задача — улучшить ситуационную осведомлённость солдат и предоставить им важную информацию, которая поможет планировать, обучать и выполнять миссии. Устройства позволяют солдатам видеть, где они находятся и что их окружает, проецируя голографические изображения, трёхмерные карты местности и компас в поле их зрения. Солдаты могли бы, используя IVAS, увидеть объект атаки, например, своими глазами в разных условиях, днём, ночью, в лунном свете, без него, в дождь и туман. Таким образом, заранее подробно изучив объект и подходы к нему, можно разработать максимально приближённый к идеальному сценарий действий.

Кроме того, так как IVAS использует информацию о местоположении личного состава, которая распространяется по тактической сети, солдаты смогут видеть, где находятся другие члены их взвода, даже в темноте или тумане. Новая технология обработки данных от тепловизионной камеры позволит солдатам видеть сквозь дым, а в целом система обладает улучшенными возможностями ночного видения.

Говорят, дизайн очков гарнитуры пришлось неоднократно перерисовать. С устройствами ввода данных вообще оказалось много сложностей. Ранние прототипы включали гарнитуру HoloLens, к которой инженеры прикрепили камеры, защитные очки с наложенными экранами. Эти устройства отвечали всем требованиям армии к прочности, водонепроницаемости и ударопрочности. Но никто не учёл, что гарнитуры должны позволять пользователям стрелять из винтовки, упирая приклад в плечо.

К тому же выяснилось, что очки сильно затрудняют периферийное зрение. В итоге Microsoft разработала более трёх десятков вариантов очков, чтобы в итоге удовлетворить запросы солдат, поскольку подход к пониманию процессов у солдат и инженеров оказался разным.

Например, спецы Microsoft для управления гарнитурой и ввода данных разработали устройство управления, которое размещается на груди, чтобы все процессы можно было осуществлять одним пальцем. Но когда солдаты надели свои штатные рюкзаки и начали ползать, 90 % тестируемых устройств вышли из строя.

С ближайшими сроками всё понятно, поэтому настало время погрузиться в "безумие" от Управления перспективных исследований военных Минбороны США (DARPA — Defense Advanced Research Projects Agency). В частности, там считают, что те бойцы из плоти и крови, которые всё ещё будут на поле боя к 2050 г., обязательно будут использоваться вспомогательными нежитью — роботами, которые помогут им практически во всём. Фактически роботы на поле боя являются теперь основным центром внимания.

Военные могут задействовать гуманоидных роботов типа Atlas или роботов, основанных на принципе биомиметики.

микрии, когда машины имитируют жизнь для придания своим движениям большей гибкости. Существуют также летающие и наземные роботы для обезвреживания бомб, бронированные разведывательные и боевые машины, многоцелевой тактический транспорт и беспилотные транспортные средства. Они выполняют все виды военных задач, от транспортировки припасов и утилизации мин и бомб до ведения караула, проведения разведки и оказания огневой поддержки. Роботизированные системы, вероятно, станут более распространёнными, сложными и полностью автономными в будущем.

Оказывается, использование экзоскелетов, которые дадут большую силу и выносливость, — не самый радикальный способ улучшения солдата. Министерство обороны США ожидает, что в 2050 г. солдаты-киборги станут регулярным элементом вооружённых сил США, на что будут направлены следующие киборг-технологии.

В частности, глазные имплантаты будущего обладают большим потенциалом для улучшения зрения, визуализации и ситуационной осведомлённости. Так, с помощью интеграции компьютерных чипов в глаза солдаты смогут видеть, например, в инфракрасном диапазоне, будут обладать ночным зрением, смогут легче распознавать движение и идентифицировать цели.

Солдатам будущего могут внедрить подкожные сенсорные сети, интегрированные в их тела, которые усилят мышечный контроль. Эти датчики, интегрированные с пакетом ситуационной осведомлённости на основе искусственного интеллекта, могут также обеспечить автоматическое предотвращение опасностей.

Если у солдат будущего заменить или усовершенствовать кости среднего уха и улитку, то их диапазон слуха расширится, кроме того, это защитит их от потери слуха. В сочетании с глазами и нервными имплантатами слуховые улучшат общение и ситуационную осведомлённость. Например, военный сможет определять звуки низкой интенсивности, потенциальные опасности, использовать возможности эхолокации и локализации. Можно разместить в ухе ультразвуковой локатор как у летучей мыши.

Возможность прививать компьютерные чипы непосредственно к человеческому мозгу обеспечит межмашинное, а также межмозговое взаимодействие. Это общее название технологий, которые позволяют машинам и "мозгам" обмениваться информацией друг с другом или же передавать её в одностороннем порядке. Это могут быть проводные и беспроводные системы мониторинга датчиков или каких-либо параметров устройств. По сути, солдаты обретут способы напрямую общаться с автономными системами и другими солдатами через нейроинтерфейсы, что будет иметь большое значение для оптимизации командования.

Потенциал прямого обмена данными между человеческими нейронными сетями и микронэлектронными системами может ускорить передачу знаний по

всей цепочке управления, улучшить обнаружение целей и поражение, а также ускорить работу оборонительных и наступательных систем. К примеру, кроме сверхчувствительного слуха и суперзрения, бойцы получат возможность управлять беспилотными аппаратами силой мысли.

Кибернетические компоненты также будут иметь большое значение для медицинской помощи и восстановления. Например, нейронные имплантаты могут устранить симптомы, возникающие в результате травм головного мозга, — потеря памяти, головокружение, головные боли, тошнота, неспособность сконцентрироваться, трудности с запоминанием новой информации и т. д. Такие имплантаты, вероятно, будут иметь форму небольших и гибких интегральных схем, размещаемых на повреждённых участках мозга, обеспечивая мост между повреждёнными нейронами. Подобные имплантаты также могут устранять симптомы посттравматического стрессового расстройства, разрывая связь между внешними стимулами и панической реакцией. Точно так же бionicеское протезирование станет вариантом для солдат, которые получают непоправимые повреждения частей своего тела.

Говорят, что бionicеские глаза и искусственные органы, руки и ноги, в которых используются сложные электроды для непосредственного слияния с нервными каналами, окажутся не хуже врождённых. Они восстановят и улучшат подвижность и сенсорное восприятие и обеспечат сенсорную обратную связь: давление, вибрация, температура, удовольствие/боль. Подкожные оптогенетические имплантаты также помогут в процессе восстановления, когда мышцы и другие мягкие ткани повреждены.

Другие важные достижения, которые стоит ждать в ближайшем будущем, — это биопечать и другие развивающиеся области биотехнологии. Возможность печати органических тканей по запросу, таких как кожа, органы, мышечные ткани и кровеносные сосуды, в разы повысит выживаемость и скорость восстановления солдат. Перманентные травмы, такие как фантомно-болевого синдром и, возможно, даже посттравматическое стрессовое расстройство, уйдут в прошлое. Ну, а за войсками будут двигаться фабрики по ремонту военнослужащих.

Впрочем, самих военнослужащих можно будет выращивать специально для конкретного применения. Уже сегодня крупнейшие лаборатории мира проводят эксперименты в области биологической модификации солдат, которые не знают страха, боли и усталости, для них не существует невыполнимых приказов, потому что эти бойцы, к примеру, не боятся смерти. Разумеется, подобные программы нарушают любые, какие только можно придумать, этические границы, но, как мы теперь понимаем, у инициаторов данных работ этих границ просто нет. Казалось бы, мировому сообществу пора регулировать эти программы, но, как написал один Карл, если прибыль может соста-

вить 300 %, нет такого преступления, которое не совершил бы ради такой удачи капиталист.

По материалам hightech.fm, topwar.ru, iz.ru, naked-science.ru, nanonewsnet.ru, ren.tv, newdaynews.ru, lastday.club

Вышла в свет новая книга



Ворона В. А.
Радиопередающие устройства. Основы теории и расчета.

Курс лекций. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Горячая линия — Телеком, 2022 г., — 536 с.: ил.

ISBN 978-5-9912-0943-4.

В первой части книги проведён анализ основных типов радиопередающих устройств (РПДУ), и на его основе рассмотрены принципы действия, особенности построения и расчёта их базовых каскадов.

Во второй части книги приведены возможные методики обоснования рациональных функциональных схем РПДУ, расчёта основных параметров каскадов и анализа их технико-экономической эффективности. Обобщены конкретные методики расчёта параметров структурных схем и каскадов передатчика.

В третьей части рассмотрены возможные варианты функциональных схем цифровых РПДУ на основе цифровых контроллеров информационного тракта и радиопередатчиков с прямым цифровым формированием высокочастотных сигналов на промежуточной и высокой частотах. Проведён анализ вариантов построения, классификации и характеристик основных элементов цифровых РПДУ.

Для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Радиотехника", "Инфокоммуникационные технологии и системы связи". Будет полезна при изучении раздела "Радиопередающие устройства" учебной дисциплины "Системы и сети передачи информации" студентам, проходящим подготовку по специальностям "Информационная безопасность телекоммуникационных систем", "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем" и "Компьютерная безопасность", а также аспирантам и специалистам соответствующих направлений.

Адрес издательства в Интернет
WWW.TECHBOOK.RU