



ДИПЛОМАТИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ
МГИМО МИД РОССИИ

Военный искусственный интеллект: угрозы международной безопасности и попытки регулирования

В.Б. Козюлин

Главный научный
сотрудник,
Дипломатическая
академии МГИМО
МИД РФ

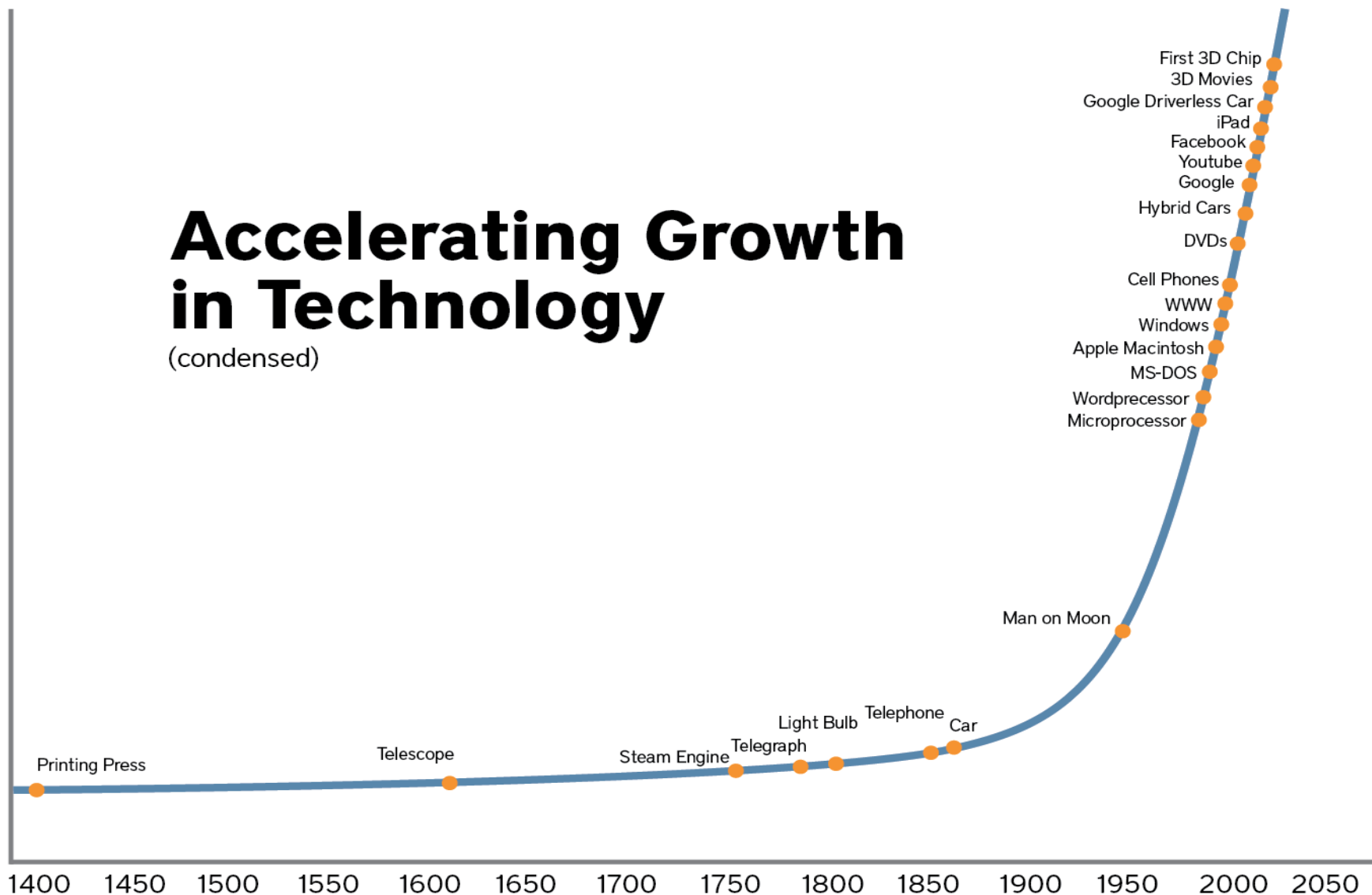
v.kozyulin@dipacademy.ru



Технологическая предопределенность

Accelerating Growth in Technology

(condensed)



Технологии и концепции (1900-1945)

Год	Технологии	Военные стратегии
1905	Железные дороги, телеграф, всеобщая воинская повинность, моб. планы	"План Шлиффена" (Германия) Теория короткой войны путем окружения и уничтожения противника сокрушительным ударом по его флангам с последующим выходом в тыл.
1914-1915	Артиллерия, пулеметы, инженерные сооружения	Позиционная война Цель-демографическое и экономическое истощение противника.
1921	Авиация	Стратегические бомбовые авиаудары Итальянский генерал Giulio Douhet
1920-е 1937	Танки, моторизованная пехота	Стратегия бронетанковых ударов (Великобритания - John Fuller, Германия - Heinz Guderian)
1935	Массовое производство танков, самолетов, автомобилей	Стратегия «Молниеносной войны» («Блицкриг»)
1939	Подводные лодки	Неограниченная подводная война (Karl Dönitz, Германия)
1943	Дальняя авиация	Стратегия «ковровой бомбардировки» (Sir Arthur Travers Harris "Bomber Harris")



Технологии и концепции (1945-1984)

Год	Технологии	Военные стратегии
Начало 1950-х	Ядерные технологии	Стратегия массированного возмездия
1961	Сухопутные войска, тактическая авиация и ВМС с неатомными ПЛ	Стратегия гибкого ответного противодействия,
1963	Ядерные и ракетные технологии, атомные ПЛ	Стратегия ядерного сдерживания, Взаимное гарантированное уничтожение
1970-90	Высокоточные вооружения, стелс-технологии, разведывательные платформы и пр.	Стратегия воздушно-наземного маневренного боя (AirLand Battle and Maneuver Warfare)
1983	Лазеры, космические вооружения, сенсоры, суперкомпьютеры, системы управления	Стратегическая оборонная инициатива (Strategic Defense Initiative)



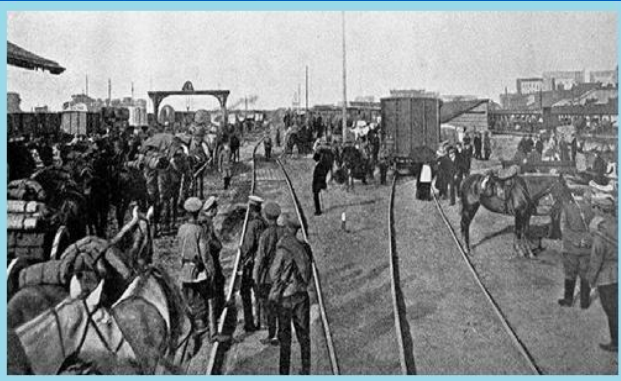
Технологическая предопределенность

Год	Технологии	Военные стратегии
1950-е	Ядерные технологии	Стратегия массированного ответного удара
1983	Лазеры, космические датчики, суперкомпьютеры	СОИ («Звездные войны»)
1999	Высокоточные вооружения, «умные» бомбы	“Zero-Loss War” (Война в Югославии)
1990s	Инфо технологии, компьютерные сети	Network-Centric Warfare
2005	Электромагнитные, информационные, психологические, био-, кибер-тех	Full Spectrum Dominance
2010	Гиперзвуковые вооружения	Prompt Global Strike
2018	Коммуникационные и инфо сети	Multi-Domain Operations
Февр. 2019	Космические технологии	Космическое командование



Механизм скатывания к WWI

В конце XIX века европейские генеральные штабы
вдохновлялись **новыми технологическими инновациями**:



1. Железные дороги



2. Планы мобилизации



3. Телеграф



4. Всеобщая воинская
повинность

Военный искусственный интеллект

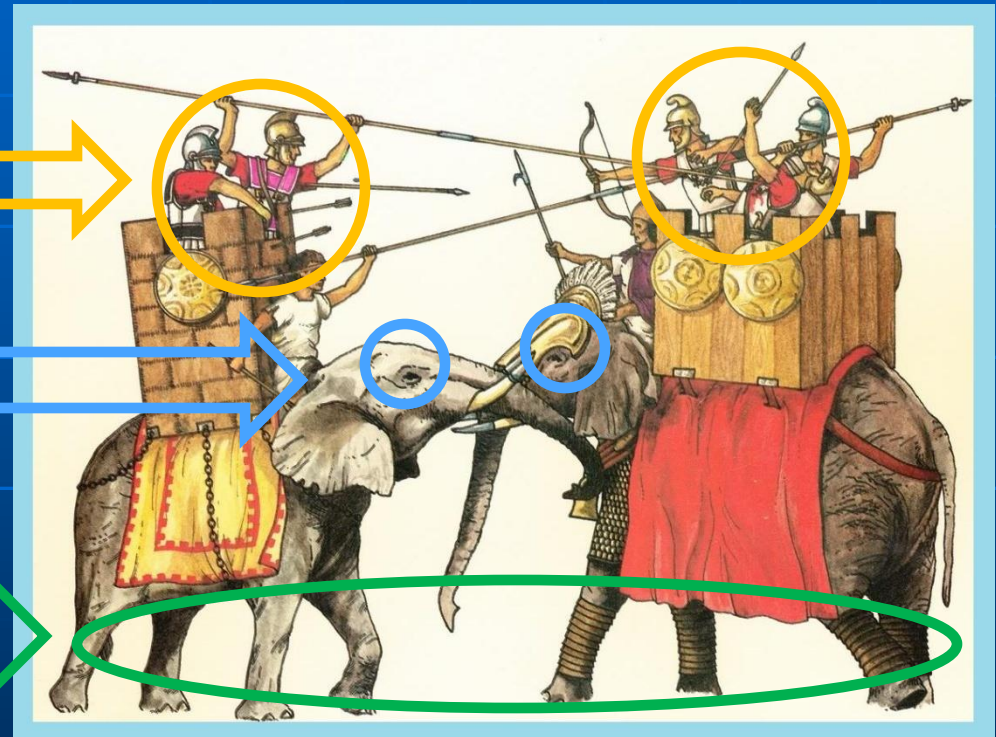
Применение ИИ в военной сфере:

1. Управление вооружением
 - Автономные системы вооружений
 - Противовоздушная и противоракетная оборона
2. Разведка и анализ данных
 - Обработка разведывательной информации
 - Кибероперации
3. Управление войсками
 - Системы поддержки принятия решений
 - Автоматизация управления
4. Обучение и тренажеры
 - Военные симуляторы
 - Групповые действия беспилотников
5. Логистика
7. Информационно-психологические операции
8. Гиперзвуковые технологии.

Угрозы военного искусственного интеллекта

Новые возможности и вызовы международной безопасности

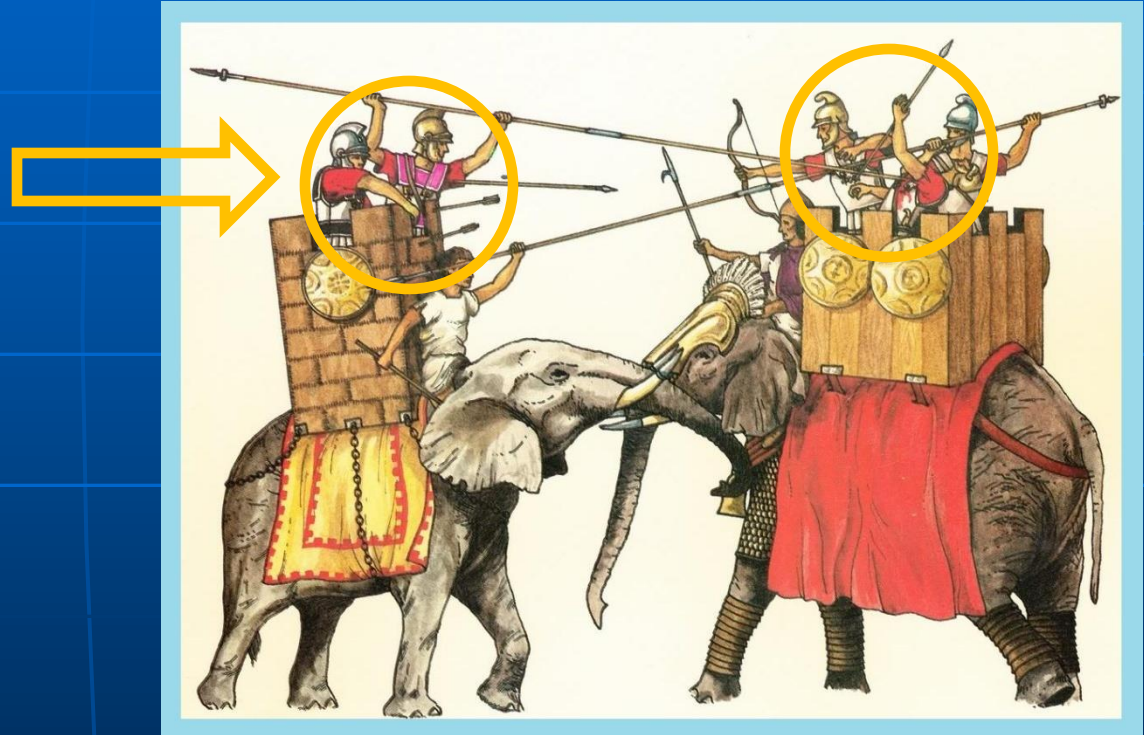
- ❑ Значимый человеческий контроль
- ❑ Аутсорсинг C4ISR и стратегический цейтнот
- ❑ Стратегическая стабильность



Угрозы военного искусственного интеллекта

Новые возможности и вызовы международной безопасности

- **Значимый
человеческий
контроль**



Общественность против САС

Автономные вооружения будут нарушать международное гуманитарное право и права человека, а также не позволят определить ответственных за военные преступления.

Human Rights Watch



**CAMPAIGN TO STOP
KILLER ROBOTS**



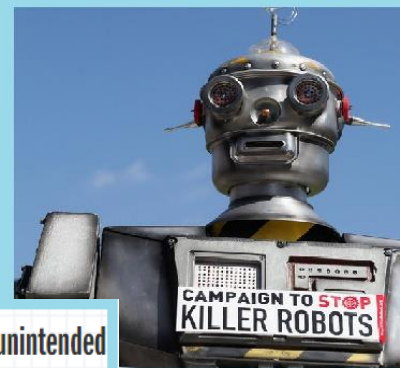
ICRAC

*International
Committee for
Robot Arms Control*

HUMAN
RIGHTS
WATCH

Article 36

Working to prevent the unintended unnecessary or unacceptable harm caused by certain weapons



Значимый человеческий контроль

Применимо ли МГП к САС?

Принцип проведения различия между гражданскими лицами и комбатантами

Стороны, находящиеся в конфликте, в любое время должны проводить различие между гражданскими лицами и комбатантами. Нападения могут быть направлены лишь против комбатантов. Нападения не могут быть направлены против гражданских лиц

Принцип пропорциональности (соразмерности)

требуется, чтобы применяемые методы и средства ведения войны не были непропорциональными по отношению к предполагаемому военному преимуществу, а ответные действия были соразмерны нападению.

Меры предосторожности при атаке

Обязывает принимать все возможные меры предосторожности при подготовке и осуществлении нападений, с тем чтобы ограничить их последствия и предотвратить нападения неизбирательного характера, а также предотвратить случайный ущерб гражданским объектам.

Запрещение средств и методов ведения войны, способных нанести чрезмерные повреждения или причинить излишние страдания, является одним из «главных принципов» международного гуманитарного права

Дополнительный протокол I к Женевским конвенциям 1949 года

АВТОНОМНОСТЬ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

5-я обзорная конференция
Конвенции о «негуманном» оружии,
12-16 декабря 2016 г.

"Изучить и
согласовать
возможные
рекомендации
по вопросам,
связанным с
новыми
технологиями в
сфере САС"

Мандат ГПЭ



САС: сложности определения



С-400 Триумф, Тор-М1, ПЗРК Вербка
Системы ПВО



Искандер, Тополь-М, МБР Р-36М
(Сатана), Ракетные комплексы
«земля-земля»



Калибр (Сиззлер), Яхонт
(Стробил)
Крылатые ракеты, Торпеда «53-65»



Стратегическая крылатая ракета Х-101,
Ракета Р-77 (АА-12 Сумматор),
Умная бомба КАБ-250 («Оскар-II»)

САС – сложности определения «Прекурсоры» САС



- IAI Harop (или IAI Harpy 2) — барражирующий боеприпас, разработанный компанией Israel Aerospace Industries;
- SGR-A1 – пулеметная турель, разработанная совместно Samsung Techwin и Корейским университетом;
- Taranis (BAE Systems) - программа демонстрации передовых технологий беспилотных боевых авиационных систем;
- Противокорабельная ракета большой дальности AGM-158C (LRASM), полуавтономная (Lockheed Martin);
- LOCAAS - автономная ударная система нападения (Lockheed Martin);
- Уран-9 — гусеничная беспилотная боевая машина (Россия).

АВТОНОМНОСТЬ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Роботизированные пулеметные вышки

Sentry Tech - автоматическая система, роботизированная пулемётная вышка для охраны границы или стратегического объекта



Может
ставиться
на шасси



АВТОНОМНОСТЬ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

«Калашников» внедряет искусственный интеллект

Концерн «Калашников» разработал «боевой модуль, работающий на базе нейронных сетей», которые позволяют ему «распознавать цели и принимать решения» независимо от оператора.

Современные «нейронные сети» дают возможность автономным огневым средствам, таким как беспилотные летательные аппараты и наземные боевые машины, не только самостоятельно принимать решения, но и адаптироваться к обстановке. При этом они способны использовать «приобретённый опыт» в соответствии с новыми боевыми задачами.



Боевая автоматизированная
система

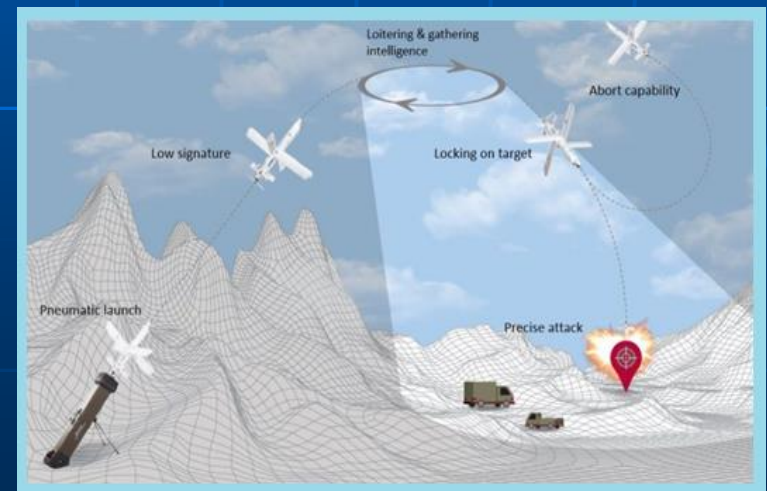
БАС-01Г «Соратник»

предназначена для
полуавтономного
уничтожения целей при
помощи пулемёта ПКТМ
и противотанковых ракет
«Корнет-ЭМ»

АВТОНОМНОСТЬ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Барражирующий боеприпас

Управляемое оружие, способное совершать продолжительный полет над полем боя для поиска и последующего поражения целей встроенной боевой частью. Применяется для борьбы с ПВО, радаров, легко бронированных целей и др. Дальность от 5 до 1000 км.



АВТОНОМНОСТЬ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Изменения в системе управления

Переход от участия нескольких операторов в управлении одним беспилотником к ситуации, когда один оператор управляет несколькими дронами одновременно



АВТОНОМНОСТЬ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Роевая тактика (Military Swarming)

Боевые роботы в рое могут вести себя как армия муравьев или пчел, у которых нет центрального командования, но есть подобие коллективного разума.



Объединенные в автономные сети БПЛА могут собирать и совместно использовать информацию, группой следуя целям заданной миссии.

Рой эффективен для прорыва эшелонированной ПВО, обеспечения безопасности наземного патруля, завоевания превосходства в воздухе, а также для поисково-спасательных операций. Противодействовать сложно, если в рой включены дроны-камикадзе.

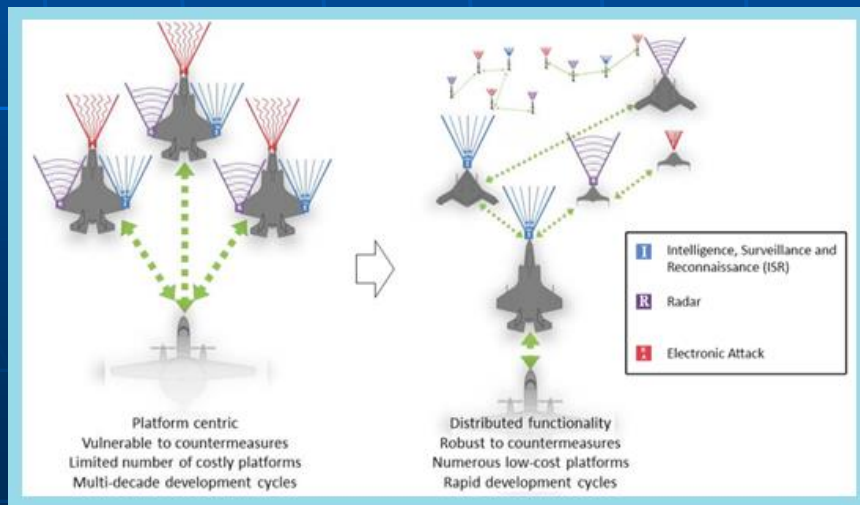
АВТОНОМНОСТЬ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Роевая тактика – “Loyal Wingman”

- ❑ Цена – \$ 2-3 млн
- ❑ Производство – около 100 штук в год
- ❑ Дальность – свыше 4800 км
- ❑ Полезная нагрузка – 272 кг (две бомбы малого диаметра или средства РЭБ и разведки)



БПЛА повысят боеспособность пилотируемых истребителей, будут служить носителем вооружений и «расходным материалом» в случае опасности для прикрытия пилотируемого истребителя.



Аналогичные проекты:

- ❑ USA: XQ-58A Valkyrie
- ❑ Россия: С-70 «Охотник»
- ❑ Китай: LJ-1 Drone
- ❑ Великобритания: Taranis
- ❑ Австралия: Airpower Teaming System
- ❑ Япония: Mitsubishi, Kawasaki, SUBARU

Общественность против САС

Автономные вооружения будут нарушать международное гуманитарное право и права человека, а также не позволят определить ответственных за военные преступления.

Human Rights Watch



**CAMPAIGN TO STOP
KILLER ROBOTS**



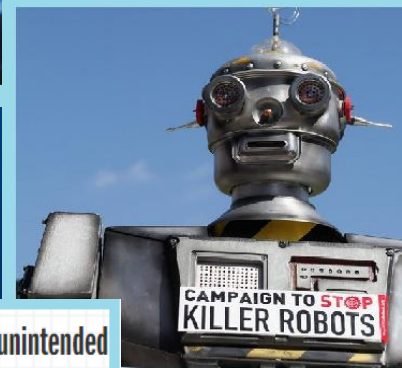
ICRAC

*International
Committee for
Robot Arms Control*

HUMAN
RIGHTS
WATCH

Article 36

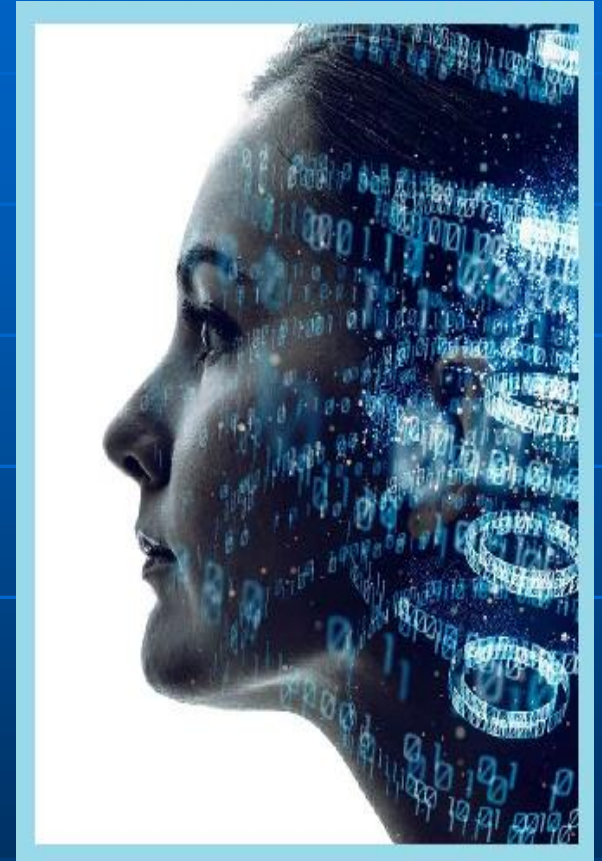
Working to prevent the unintended unnecessary or unacceptable harm caused by certain weapons



Значимый человеческий контроль

Можно ли запретить САС?

1. По ряду причин невозможно запретить смертоносное автономное оружие или остановить его разработку.
2. САС будут способны лучше человека соблюдать принципы МГП.



1. Невозможно запретить САС

А что мешает?



- ❑ Отсутствие доверия
- ❑ Невозможность верификации
- ❑ Ограниченная радиосвязь
- ❑ Радиоэлектронная борьба

2. САС могут соблюдать МГП лучше людей

Конфликт в Нагорном Карабахе



«За восемь лет моего пребывания на посту президента МККК я не видел, а организация за 157 лет не видела войны, которая не сопровождалась бы нарушениями Женевских конвенций и международного гуманитарного права»

Петер Маурер, президент МККК

Эксперты **Amnesty International, Halo Trust, Human Rights Watch** и **Factcheck.kz** подтвердили применение следующего оружия против гражданских объектов:

- Тяжелая артиллерия (122-мм и 152-мм орудия)
- 122-мм РСЗО БМ-21 «Град»
- 300-мм ракеты 9M55K с кассетной боевой частью
- РСЗО 9M58 Смерч
- Кассетные боеприпасы M095 DPICM (Улучшенные обычные боеприпасы двойного назначения) для 160-мм РСЗО израильского производства LAR-160
- Авиабомбы
- Баллистические ракеты Р-17 оперативно-тактического ракетного комплекса 9K72 «Эльбрус» (SS-1c Scud B).

2. САС могут соблюдать МГП лучше людей

Применение дронов (прототипов САС)



Беспилотники в конфликте:

БПЛА:

- Bayraktar TB2
- Heron TP
- Hermes 4507

Дроны-камикадзе:

- Sky Striker
- Harop
- Orbiter-1 K
- Orbiter-3.

Source: BBC.com

2. САС могут соблюдать МГП лучше людей

Применимо ли МГП к САС?

Базовые принципы МГП	Способы	Средства
<input type="checkbox"/> Принцип проведения различия между гражданскими лицами и комбатантами	<input type="checkbox"/> Распознать объект	<input type="checkbox"/> Знание различий между военными и гражданскими <input type="checkbox"/> Библиотека изображений <input type="checkbox"/> Распознавание образов
<input type="checkbox"/> Принцип пропорциональности (соразмерности)	<input type="checkbox"/> Оценить военные преимущества <input type="checkbox"/> Определить военные средства <input type="checkbox"/> Соразмерить баланс	<input type="checkbox"/> Способность оценить военные преимущества <input type="checkbox"/> Расчет военных средств <input type="checkbox"/> Вычислительные возможности
<input type="checkbox"/> Меры предосторожности при атаке	<input type="checkbox"/> Распознавание образов <input type="checkbox"/> Оценка риска для гражданских лиц <input type="checkbox"/> Исключить удары по гражданским лицам	<input type="checkbox"/> Знание различий между военными и гражданскими <input type="checkbox"/> Знание потребностей гражданского населения <input type="checkbox"/> Вычислительные возможности
<input type="checkbox"/> Запрещение средств и методов ведения войны, способных нанести чрезмерные повреждения	<input type="checkbox"/> Определить минимальные необходимые средства <input type="checkbox"/> Исключить удары по гражданским лицам	<input type="checkbox"/> Вычислительные возможности

2. САС могут соблюдать МГП лучше людей

Позиция РФ и США по САС на КНО

□ САС могут демонстрировать большую **эффективность**, чем человек-оператор при решении поставленных задач, сокращать вероятность ошибок.

□ способны существенно **снизить негативные последствия** применения оружия в контексте МГП, связанные с ошибками оператора, его психическим и физиологическим состоянием, нравственными, религиозными, моральными установками.

□ может обеспечить повышение **точности наведения** средств поражения, направленных против военных объектов, способствовать сокращению вероятности **непреднамеренного нанесения** ударов по гражданскому населению и гражданским объектам.

Документ делегации РФ, Женева, ГПЭ по САС, 25-29 марта 2019 г.



Новые технологии могли бы укрепить осуществление МГП:

□ снизить **риски жертв среди гражданского населения**,

□ облегчить **расследования** сообщений об инцидентах,

□ повысить способность осуществлять **корректирующие действия**

□ Обеспечить автоматическое получение информации о неразорвавшихся боеприпасах.

U.S. Working Paper, GGE on LAWS Geneva, 27 - 31 August 2018

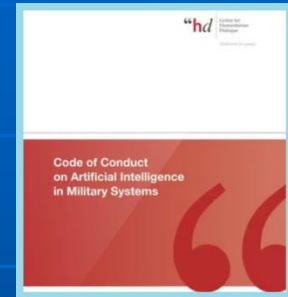
АВТОНОМНОСТЬ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Инициативы по регулированию военного ИИ



- The International Panel on the Regulation of Autonomous Weapons (iPRAW) (2017 - 2022)

- Centre for Humanitarian Dialogue - Кодекс поведения в области ИИ в военных системах (18.08.2021)
<https://hdcentre.org/insights/ai-code-of-conduct>



- Экспертный онлайн-диалог для обсуждения военных ИИ-систем и снижения рисков

- Roundtable for AI, Security and Ethics (RAISE)
- Artificial Intelligence Policy Portal, хранилище документов по национальной ИИ-политике <https://aipolicyportal.org>



- Диалог «Трек II» Китая и США по ИИ и международной безопасности (Центр международной безопасности и стратегии Университета Цинхуа и Институт Брукингса)

Значимый человеческий контроль

Экспертные группы по ответственному ИИ

RAISE способствует открытому диалогу и сотрудничеству для рассмотрения сложных последствий искусственного интеллекта для национальной, региональной и глобальной безопасности и устойчивости.

Институт Организации Объединенных Наций по исследованию проблем разоружения (ЮНИДИР)
<https://undir.org/raise/>



❑ The Roundtable for AI, Security, and Ethics (RAISE)

ТАКЖЕ:

- ❑ Стокгольмский международный институт исследований проблем мира (СИПРИ)
- ❑ Международный Комитет Красного Креста
- ❑ CNAS (Center for a New American Security)
- ❑ INHR <https://inhr.org/ai>
- ❑ Centre for Humanitarian Dialogue
- ❑ и т.д.

Регулирование военного ИИ

Национальные и международные инициативы

- ❑ 2019. ГПЭ КНО ООН: **11 «руководящих принципов»**, учитывающих в том числе и важность сохранения контроля человека над такими системами и ответственности государств. Документы ГПЭ носят рекомендательный характер.
- ❑ Директива МО США **3000.09**.
- ❑ Политическая декларация США (2023). Юридически необязательный документ «мягкого права». Принципы: соблюдение МП, человеческий надзор, тестирование, прозрачность.
- ❑ 2023-11-01. **Резолюция 1-го Комитета ООН** по смертоносным автономным системам. (Поддержали 164 страны. Воздержались: Израиль, Иран, Китай, КНДР, Саудовская Аравия, Сирия, Турция и ОАЭ. Против: Белоруссия, Индия, Мали, Нигер и Россия).

МИД РФ: «Авторы проигнорировали возможность использования указанных систем вооружений для обеспечения законных оборонных интересов государств... Убеждены: международное право, в том числе международное гуманитарное право, полностью применимо к САС и не нуждается в модернизации или адаптации в связи с их спецификой. Не видим оснований для переговоров по международному юридически обязывающему инструменту в отношении САС, а также для введения моратория на разработку и использование таких систем и применяемых для их создания технологий».

Регулирование военного ИИ

Резолюция ГА ООН по военному ИИ (A/RES/79/239)

- ❑ Принята 2 декабря 2024 года подавляющим большинством голосов
- ❑ Подтверждает применение Устава ООН, МГП и прав человека к военному ИИ
- ❑ Запускает межправительственные консультации по нормативной рамке
- ❑ Призыв к завершению переговоров по договору к концу 2026 года
- ❑ США и РФ — против, КНР — воздерживается

Позиция России:

- документ подрывает многосторонний процесс в рамках ГПЭ по САС в рамках КНО
- навязывает критерии «ответственного использования» военного ИИ и ссылается на региональные инициативы (ЕС, G7 и др.), которые не должны становиться основой для универсальных норм.

Значимый человеческий контроль

*Summit on Responsible Artificial Intelligence in the Military Domain
REAIM 2023 (The Hague), 2024 (Seoul)*

REAIM -
«платформа
для обсуждения
ключевых
возможностей,
вызовов и
рисков,
связанных с
применением
ИИ в военных
целях»

<https://www.government.nl/ministries/ministry-of-foreign-affairs/activiteiten/reaim>



Гаага 2023

- ❑ Call to action on responsible use of AI in the military domain (общий, не обязывающий)
- ❑ Establishment of Global Commission on AI

Сеул 2024

- ❑ Больше дискуссий о геополитике, динамике эскалации и экзистенциальном риске

А-Корунья (Испания) 2026

- ❑ от общих деклараций к разработке стандартов, процедур и механизмов реализации, с акцентом на «meaningful human control».

Значимый человеческий контроль

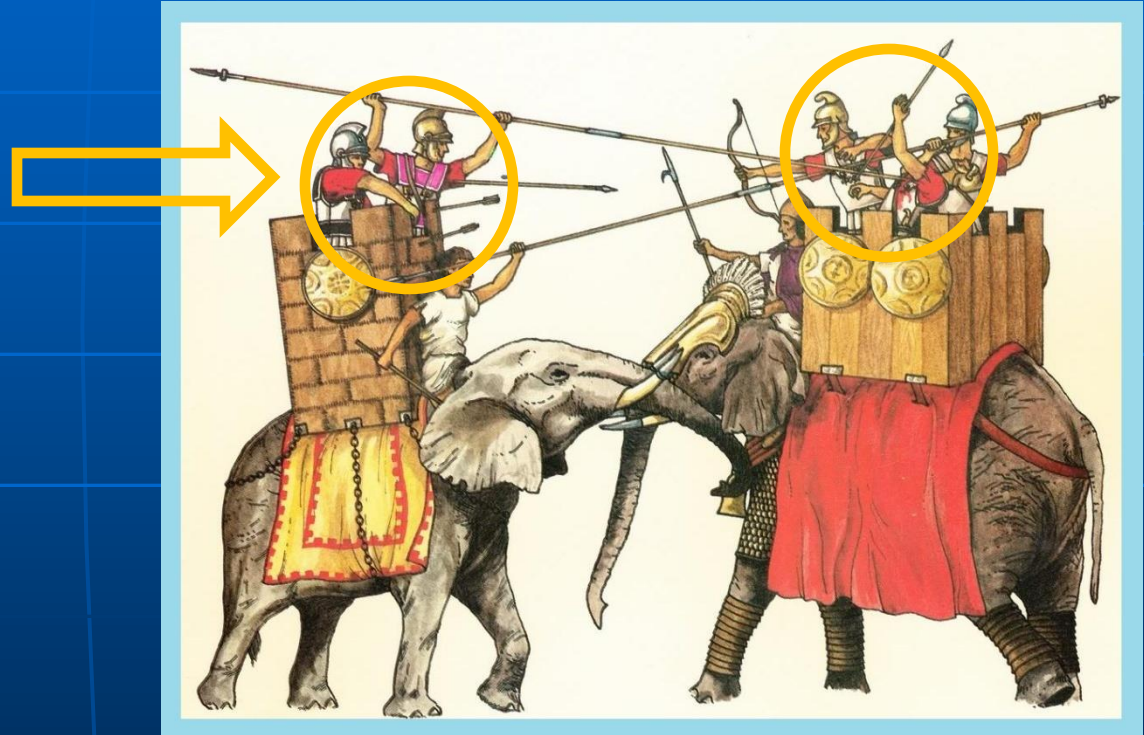
Выводы

1. По ряду причин невозможно запретить смертоносное автономное оружие или остановить его разработку.
2. САС способны соблюдать принципы МП и МГП, они открывают новые возможности для этого. Необходимо обеспечить соответствие систем вооружений нормам МГП.
3. **Сохранение ответственности человека** за принятие решений на всех этапах жизненного цикла систем вооружений.
4. **Человек сохраняет контроль** (возможно, не прямой). Формы контроля – на усмотрение государств. Операторы должны иметь возможность экстренно прекратить выполнение боевых задач.
5. КНО – оптимальная площадка для обсуждения темы САС.
6. Этические нормы, права человека, человеческое достоинство – учитываются, но не обсуждаются.
7. Задача – определить, достаточно ли действующей МП базы, нужны ли юридически обязывающие нормы, и какие.

Угрозы военного искусственного интеллекта

Новые возможности и вызовы международной безопасности

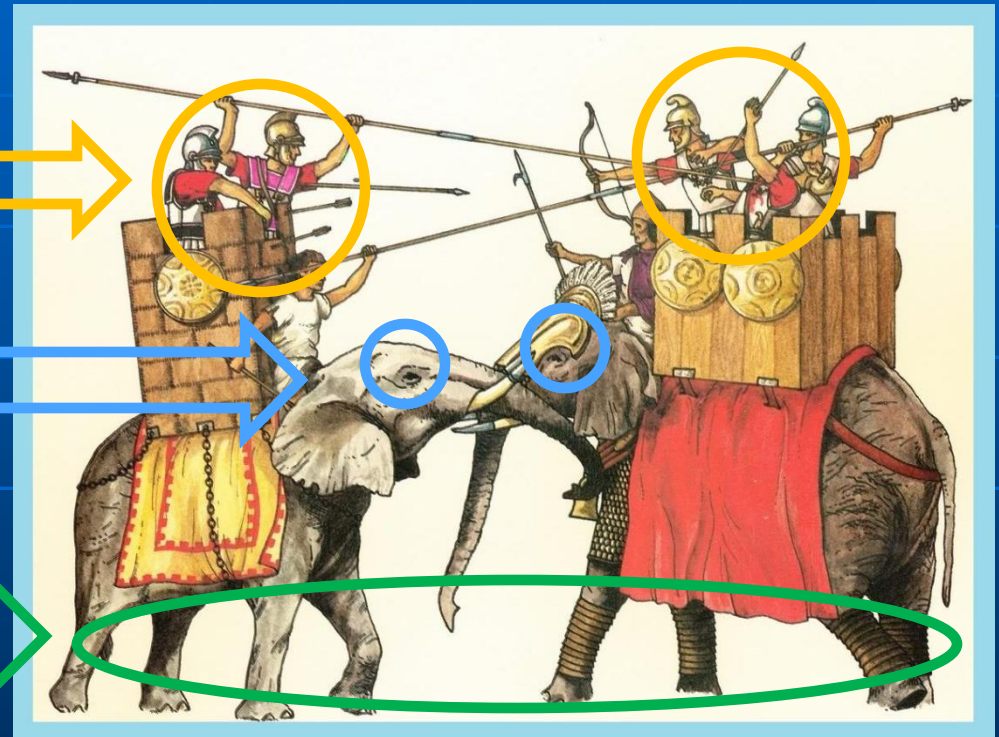
- **Значимый
человеческий
контроль**



Угрозы военного искусственного интеллекта

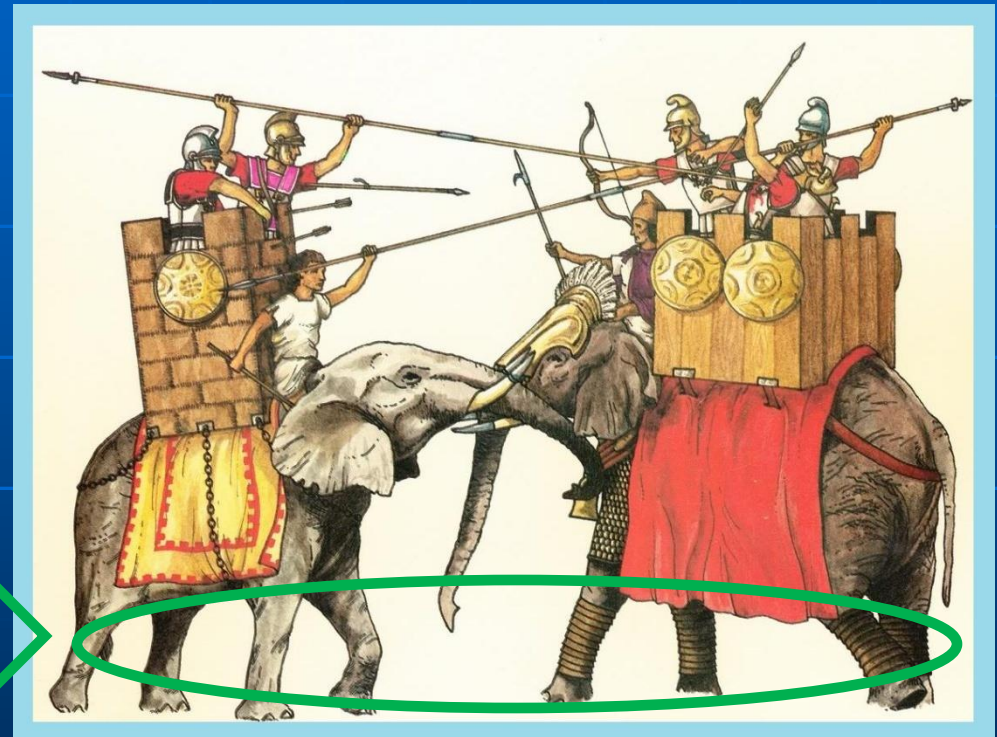
Новые возможности и вызовы международной безопасности

- ❑ Значимый человеческий контроль
- ❑ Аутсорсинг C4ISR и стратегический цейтнот
- ❑ Стратегическая стабильность



Угрозы военного искусственного интеллекта

Новые возможности и вызовы международной безопасности



- Стратегическая стабильность

ИИ и стратегическая стабильность



Две концепции стратегической стабильности:

Кризисная стабильность - ситуация является стабильной, когда даже в кризисной ситуации у каждой из противостоящих сторон отсутствуют серьезные возможности и стимулы для нанесения первого удара.

Стабильность гонки вооружений - оценивалась по наличию стимулов для резкого наращивания своего стратегического потенциала.

В Совместном заявлении СССР и США относительно будущих переговоров по ядерным и космическим вооружениям (июнь 1990 г.) говорилось, что стратегическая стабильность это такое состояние стратегических отношении двух держав, при котором отсутствуют стимулы для нанесения первого удара.



ИИ и стратегическая стабильность

Новая гонка вооружений

“Раньше мы говорили о количестве танков, самолетов, кораблей, войск, но теперь мы должны добавить в уравнение такие компоненты, как центры обработки данных, суперкомпьютеры, скорость моделирования и скорость распознавания.”

Хольгер Мюллер, главный аналитик и вице-президент Constellation Research Inc.

Топ-15 стран мира по военным расходам в 2023 году

\$ млрд



* Цифры по оценкам SIPRI

@SPUTNIKLIVE Источник: SIPRI, МВФ

SPUTNIK

Сугубо гражданские компании, такие как Amazon, Microsoft, IBM, Oracle и Google, сегодня участвуют в оборонных проектах.

Из топ-менеджеров в подполковники

Топ-менеджеры Кремниевой долины стали подполковниками армии США

- ❑ В американской армии появился «Отряд 201», инициатива «Корпус армейских инноваций для руководителей».
- ❑ 13 июня 2025 года к армейской присяге привели четырех руководителей технических служб.
- ❑ В число четырех новых подполковников резерва попали Шьям Санкар, главный технический директор Palantir; Эндрю Босворт, главный технический директор Meta; Кевин Вайль, директор по продуктам OpenAI; и Боб МакГрю, консультант Thinking Machines Lab и бывший главный научный сотрудник OpenAI.
- ❑ Топ-менеджеры будут работать на условиях неполной занятости в армейском резерве в качестве старших советников, участвовать в разработке быстрых и масштабируемых технологических решений для сложных ситуаций.



Подполковники
US Army Reserve

Расходы стран на военные НИОКР

Страна	В национальной валюте	В ЕВРО (млн)	Год подачи отчета
USA	\$75 billion	60.450,00	2015
Russia	₽687.00 mln	10,00	2016
China	N/A	only defense budget totals	
India	Rs 158.069.6 mln	1.600,00	2020
South Korea	3872 bln	2.870,00	2020
France		669.03	2020
Germany		1.465,00	2020
Italy		51,42	2020
Turkey	₺415.26 mln	27,0	2020
Slovakia	0	0,37	2020

Расходы США и ЕС на военные НИОКР

Категория	Показатель	Значение	Соотношение/ Комментарий
Военные НИОКР	ЕС - годовые расходы	14,4 млрд €/год	Базовый уровень
Военные НИОКР	США - годовые расходы	130 млрд \$/год	В 10 раз больше ЕС
Оборонные программы ЕС	Европейский оборонный фонд	8 млрд € (7 лет)	1,14 млрд €/год
Оборонные программы ЕС	EU Defence Innovation Scheme	225 млн € (2025)	400 компаний получили поддержку
Инвестиции в ИИ	США - частные инвестиции (2023)	62,5 млрд €	В 7 раз больше Европы
Инвестиции в ИИ	Европа - частные инвестиции (2023)	9 млрд €	Отставание от США
Инвестиции в ИИ	Китай - частные инвестиции (2023)	7,3 млрд €	Меньше Европы
Закупки оборудования	Совместные закупки в ЕС	18%	82% - национальные закупки
Потенциал финансирования	Европейские частные сбережения	33 трлн €	Огромный потенциал

Josep Borrell, Former High Representative of the EU Foreign Affairs and Security Policy / Vice-President of the European Commission, 12.10.2024

Расходы США на военные НИОКР

США (2010-2024):

- ❑ Военный бюджет вырос на 26,4% (с 691,2 до 873,5 млрд долл.)
- ❑ Расходы на НИОКР выросли на 129,1% (с 63,3 до 145,0 млрд долл.)
- ❑ Превышение темпов роста НИОКР над военным бюджетом составило 102,7 процентных пункта
- ❑ Доля НИОКР в военном бюджете увеличилась с 9,2% (2010) до 16,6% (2024)

Технологическая конкуренция с Китаем:

Стратегия национальной обороны США 2022 года определяет Китай как главный вызов, требующий инвестиций в передовые технологии: искусственный интеллект, гиперзвуковое оружие, космические системы и кибервозможности.

Приоритет будущих возможностей:

Пентагон сознательно перераспределяет ресурсы от закупок текущего вооружения к разработке систем следующего поколения. Бюджет 2026 года запрашивал 179 млрд долл. на НИОКР, что на 38 млрд долл. больше, чем в 2025 году.

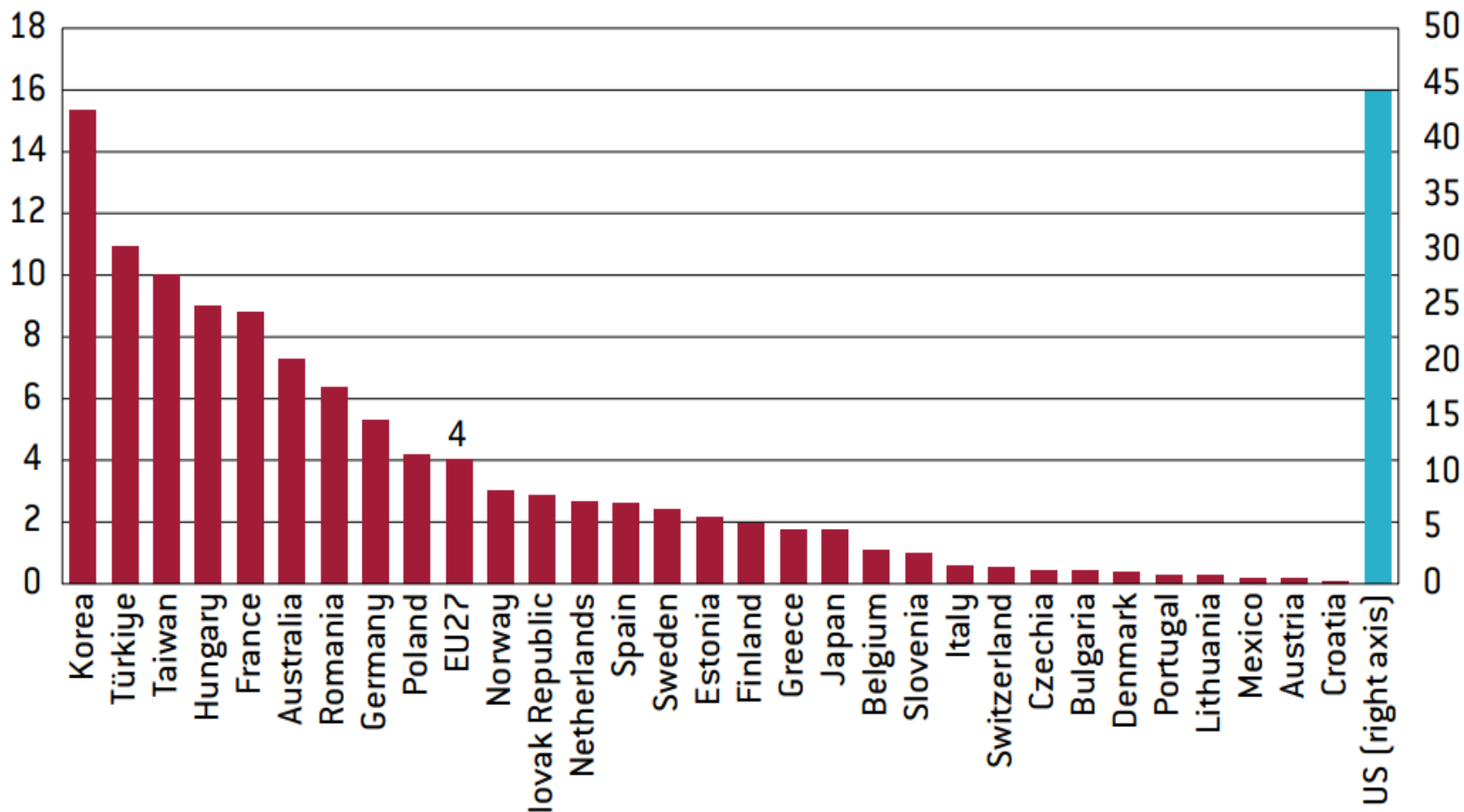
Расходы США на военные НИОКР

Компания	Проект	Сумма (млрд \$)	Период
Palantir	Project Maven (Maven Smart System)	1,3	2025-2029
Microsoft	HoloLens (IVAS)	21,9	2021
Amazon	CIA Commercial Cloud Enterprise	Десятки	2020
Google/Alphabet	Joint Warfighting Cloud Capability	9,0	2022
Microsoft	Army Software Contract	10,0	2025-2035
Amazon	Special Operations Cloud	0,22	2024
Oracle	Pentagon Cloud Computing	2,5	2022
IBM	Pentagon Cloud Computing	2,5	2022
SpaceX	Starlink/Stargate Project	оценочно 0,5	2025
Anduril	UAV Defense Systems	0,642	2024
США - общие военные расходы		997,0	2024

Составлено автором

Расходы стран на военные НИОКР

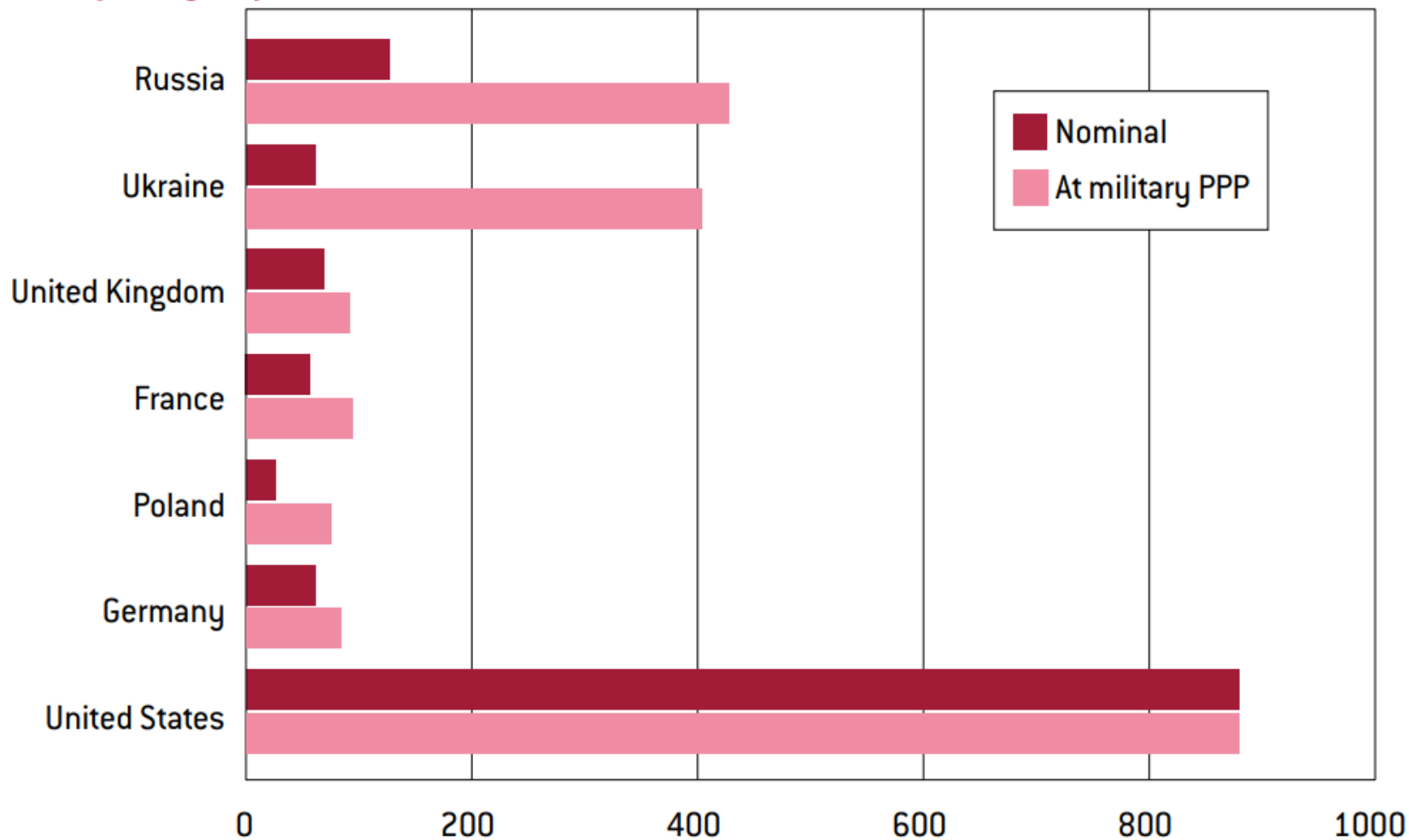
Figure 8: Public R&D spending on defence, % of total public R&D expenditure, major developed economies



Source: Bruegel based on OECD

Расходы стран на военные НИОКР

Figure 3: Military spending, 2023, \$ billions, nominal and military purchasing power parity adjusted

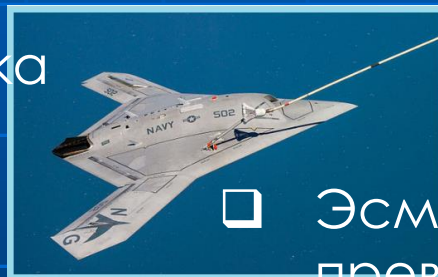


Source: Bruegel based on Robertson (2021) and SIPRI.

ИИ и стратегическая стабильность

Увеличение ударных возможностей

- ❑ Дозаправка беспилотника в воздухе
- ❑ Ведется работа по созданию беспилотного самолета-заправщика



- ❑ Эсминцы и крейсера превратятся в авианосцы
- ❑ Дроны будут нести службу по защите корабля в воздухе, на воде и под водой

ИИ и стратегическая стабильность

Увеличение ударных возможностей

Gremlins - многообразные БПЛА с различными полезными нагрузками и миссиями, запускаемые роями с бомбардировщика, а в перспективе с дрона-носителя.



Могут быть использованы до 20 раз для разведки и наблюдения, электронного противодействия или ударов по коммуникациям, ПВО и ПРО противника.

ИИ и стратегическая стабильность

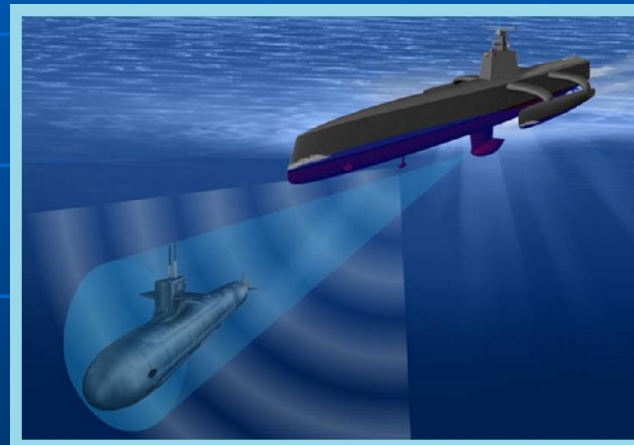
Противолодочный беспилотный корабль



Sea Hunter

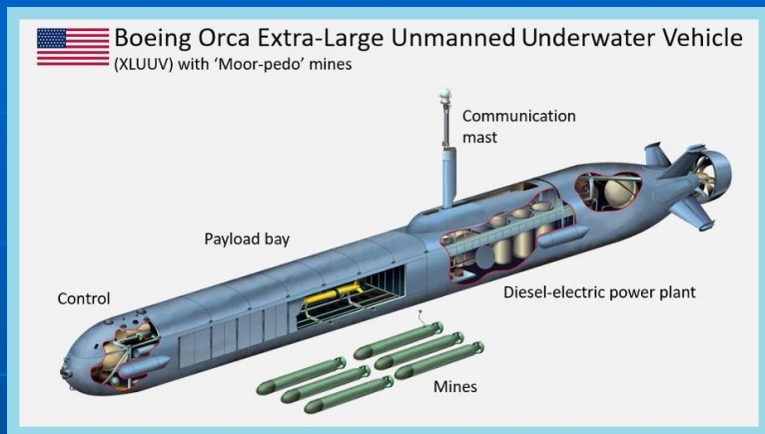
- ❑ Стоимость производства: в 10 раз ниже экипажного корабля
- ❑ Эксплуатационные расходы: в 40 раз ниже.

- ❑ Автономность: 90 дней
- ❑ Скорость: 27 узлов
- ❑ Дальность плавания: 19 000 км
- ❑ В составе роя - 10-15.



ИИ и стратегическая стабильность

Подводный робот Boeing Orca XLUUV (проект «Когти») (CLAWS)



- Приемочные испытания завершены в декабре 2023 года.
- ВМС США заказали Boeing 5 аппаратов на сумму \$274,4 млн. Всего план на 9 машин.
- Используются для радиоэлектронной, противоминной, противолодочной и противокорабельной борьбы.

- Длина - 15,5 - 26 метров
- Вес - около 50 тонн
- Автономность – 90 дней
- Вооружение - 12 торпедных аппаратов
- конструкцию с открытой архитектурой
- автономное управление плавучестью, швартовка к морскому дну.
- Использует акустическую связь для управления во время подводных работ.
- Всплывает и включает дизельные генераторы, когда бортовые литий-ионные аккумуляторы почти разряжены.



ИИ и стратегическая стабильность

Подводный дрон BlueWhale от Elta Systems Ltd (Израиль)



- ❑ Задачи: ISR, тайные операции в прибрежных районах, ASW, ACINT, противоминные мероприятия, Loyal Submarine Wingman.
- ❑ Длина 10,9 м, вес - 5,5 тонн.
- ❑ Автономность 30 дней.
- ❑ Скорость 7 узлов под водой
- ❑ Погружение до 300 м.
- ❑ Оснащен камерами, активными и пассивными датчиками.

ВМС Германии испытали подводный беспилотник BlueWhale - потенциальную платформу для создания будущего флота дронов для борьбы с подводными лодками противника.

НАТО разрабатывает стратегию "Marine 2035+" по развитию беспилотных технологий и быстрой интеграции новых морских беспилотных аппаратов в схемы командования и контроля ВМС.



ИИ и стратегическая стабильность

Истребители 6 поколения будут гиперзвуковыми роботами

Истребители 6-го поколения:

- ❑ эффективность во всех режимах полёта (от дозвуковой скорости до нескольких Махов)
- ❑ опциональное пилотирование (роботизированный полет)
- ❑ гиперзвуковые технологии
- ❑ крайняя скрытность (улучшенные стелс-технологии по всему электромагнитному спектру)
- ❑ оружие направленной энергии (защитные лазерные системы)
- ❑ мощные средства РЭБ
- ❑ возможность изменения формы
- ❑ «умное» покрытие
- ❑ высокоинтегрированные сетевые возможности



Разработки:

- США - F-47 Thunderbolt III (Next Generation Air Dominance)
- Китай - J-XX технологический демонстратор
- Россия - Су-57 (испытываются отдельные системы)
- УК - «Tempest» BAE Systems
- ЕС - FCAS/SCAF (Future Combat Air System)
- Япония - Mitsubishi F-X

ИИ и стратегическая стабильность

Американский истребитель шестого поколения F-47

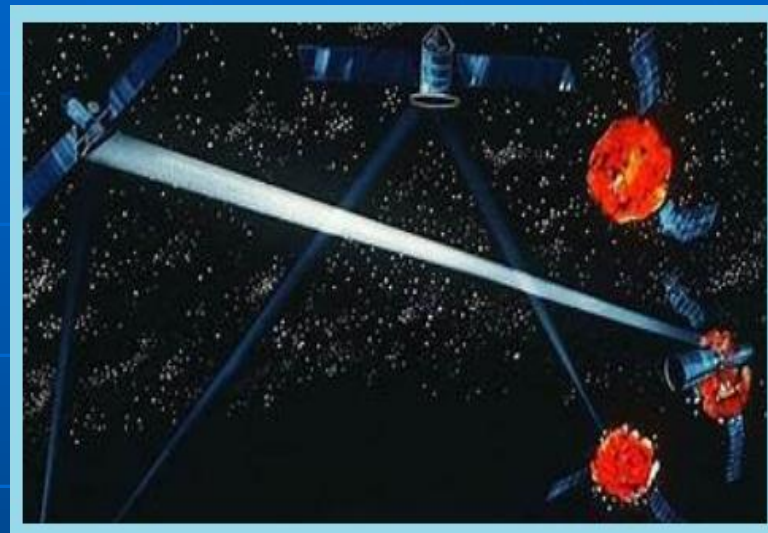
- ❑ Макс. скорость более 2 Махов
- ❑ Дальность около 6000 км
- ❑ Цена может превысить \$300 млн
- ❑ Стоимость 1-го этапа – \$20 млрд
- ❑ Численность парка – 185-200
- ❑ Boeing планирует поднять первый самолет в 2029 году.
- ❑ F-47 станет центральным узлом «семейства систем» программы Next Generation Air Dominace (NGAD). Истребитель будет работать с эскадрильей дронов — как разведчиков, так и ударных – Collaborative Combat Aircraft (CCA) (до 1000 дронов).



ИИ и стратегическая стабильность

Риск милитаризации космоса

Несколько стран разрабатывают космические аппараты гражданского и военного назначения, способные преодолевать системы противоракетной обороны, восстанавливать спутниковые сети или, возможно, выводить на орбиту кинетические и лазерные перехватчики.

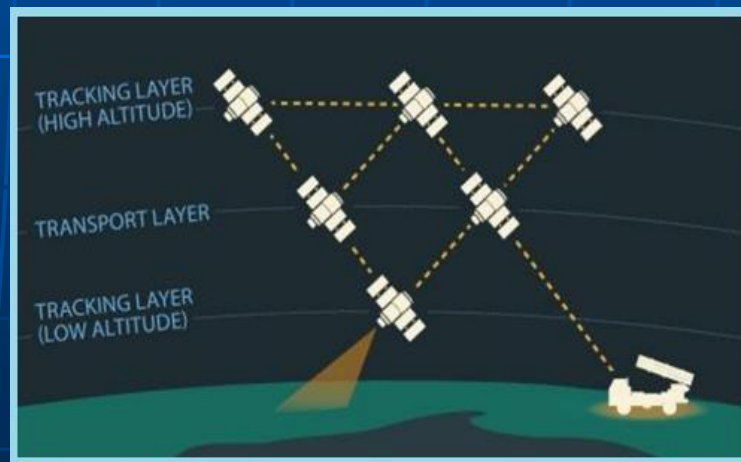
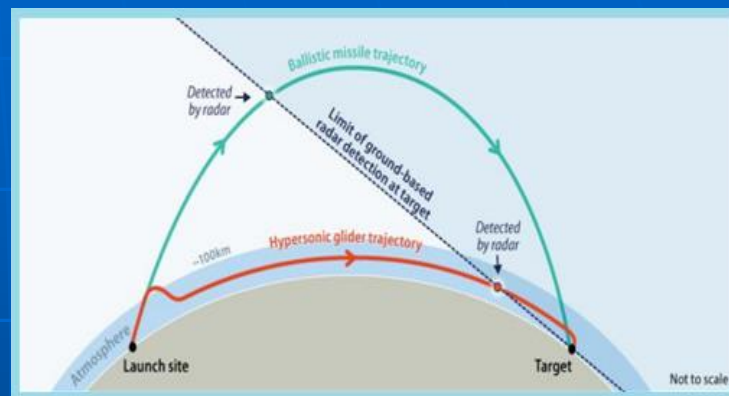


Международный договор по космосу 1967 года не запрещает вывод на орбиту обычных вооружений, таких, как кинетические перехватчики.

ИИ и стратегическая стабильность

Тенденции в милитаризации космоса

- ❑ ВВС США изучают способы использования спутников на низкой околоземной орбите, примерно в 1200 км (746 миль) над поверхностью планеты, для отслеживания движущихся целей на земле и в воздухе. ВВС проводят обзор технологий, включая оружие с направленной энергией, лазеры, некинетические перехватчики.
- ❑ Расширенная космическая архитектура Warfighter (Proliferated Warfighter Space Architecture) станет «единой, согласованной расширенной космической архитектурой с семью уровнями» для сбора и доставки данных. Предполагается, что она будет состоять из 550 спутников, работающих в основном на низкой околоземной орбите.



ИИ и стратегическая стабильность

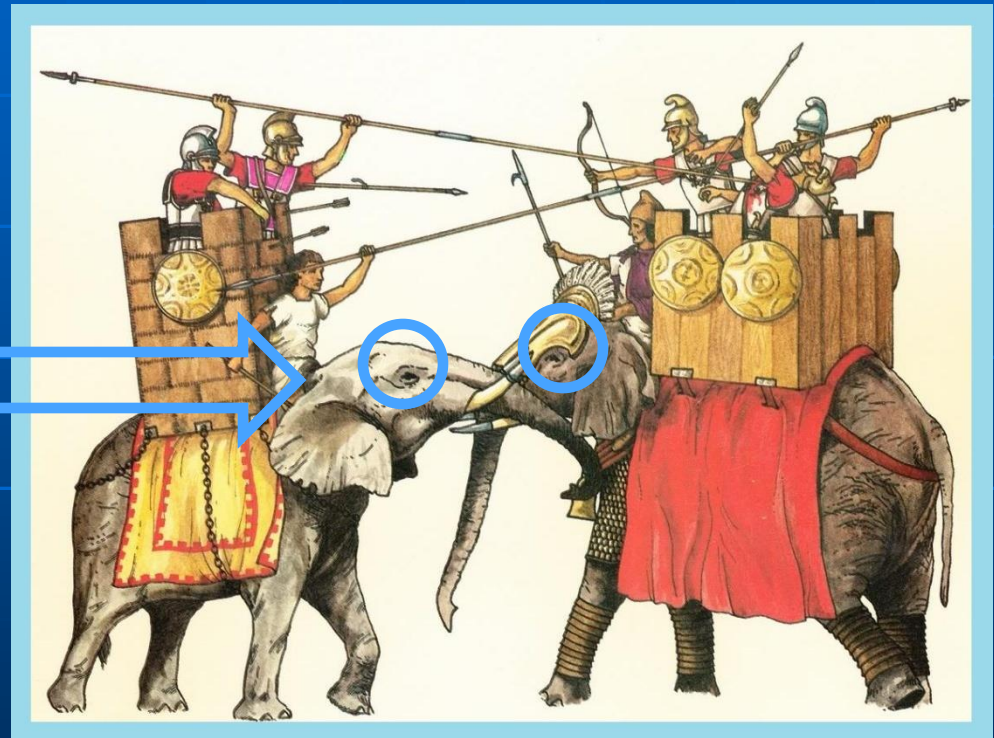
Выводы

1. Военный ИИ способен подорвать стабильность гонки вооружений (появляются стимулы для резкого наращивания своего стратегического потенциала):
 - ❑ Расходы на военный НИОКР растут опережающими темпами
 - ❑ Возникают технологии, позволяющие достичь военного технологического превосходства и доминирования
 - ❑ Появляются технологии, дающие возможность добиться стратегической неуязвимости.
2. Наблюдаются признаки новой гонки вооружений.
3. Космос становится ареной активного военного противостояния.

Военный «искусственный интеллект»

Новые возможности и вызовы международной безопасности

- Аутсорсинг C4ISR и стратегический цейтнот



ИИ у пульта управления

Логистика: ИИ-эволюция и революция



Игра по новым правилам:

- Интеллектуальные самообучающиеся цепочки поставок
- Интернет вещей
- Облачная логистика
- Робототехника и автоматизация
- Беспилотные перевозки
- БПЛА
- Цифровой идентификатор
- Прогнозное снабжение и обслуживание.

Уровни автономности:

1. Прямое указание: пользователь должен точно указать программному продукту, что делать на каждом этапе процесса для достижения цели;
2. Указание через план: программное обеспечение может определить, как лучше добраться до нужных точек, например, чтобы избежать определенных препятствий;
3. Указание через намерение: система получает только ориентиры. Она не требует дальнейших инструкций о том, как добраться до путевых точек на карте или любых других указаний, необходимых для безопасного достижения цели.



ИИ у пульты управления

Снабжение «на последней миле»

Программа «Security Accelerator Autonomous Last Mile Resupply» МО Великобритании - автономная программа снабжения «на последней миле» - помогает снабженцам оценивать спрос (потребность в боеприпасах, продовольствии и пр) на линии фронта.



Машинное обучение и математическое моделирование обеспечивает материально-техническое обеспечение войск в трудных условиях.

Система на основе ИИ считывает рельеф местности и вычисляет самые оптимальные и безопасные маршруты.

Передача C4ISR+ на аутсорсинг ИИ

DARPA's Squad X Technology Development Program

В январе 2019 года развед-потенциал наземных и воздушных дронов с ИИ-софтом тестировался в ходе 7-дневных учений с морскими пехотинцами.

Дроны были оснащены целеуказателями и сенсорами, включая радиочастотные и мультиспектральные датчики. Целью было интегрировать ИИ-дроны в сценарий боя в качестве партнеров для солдат.



Тест показал, что беспилотники могли:

- Планировать операции и учения;
- Картографировать территории;
- Обнаруживать и оценивать угрозы из дверей и окон;
- “Видеть” в тени, где человеческий глаз не различал объекты;
- Фиксировать движение и видеть оружие;
- Отображать всю информацию и на карте.

Передача C4ISR+ на аутсорсинг ИИ

Новые конфигурации подразделений

Новые виды вооружений:

- ПРО
- Киберкомандование
- Космические войска
- Разведка на базе ИИ
- Информационная война
- РЭБ
- Электронное противодействие
- Лазерное оружие
- Беспилотный транспорт
- БПЛА и анти-БПЛА
- Гиперзвуковые аппараты.

Пример: объединение ПВО и с батальонами радиоэлектронной борьбы показало двукратное повышение эффективности ПВО и ПРО при совместной работе с системами РЭБ.

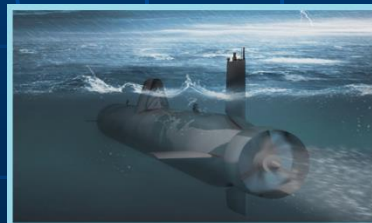
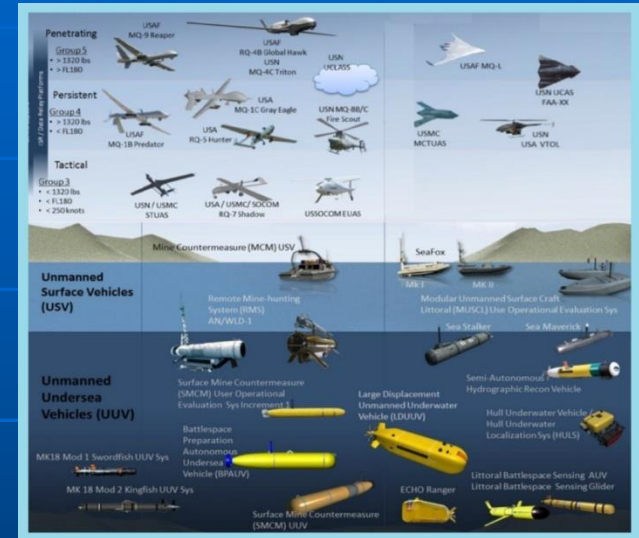


Передача C4ISR+ на аутсорсинг ИИ

БПЛА, надводные и подводные дроны, как система роев



- Концепция «Призрачный флот», в рамках которой группы наземных, воздушных и подводных беспилотников в синхронном режиме выполняют широкий спектр боевых задач, не подвергая угрозе операторов и личный состав.
- Модули «подключи и воюй» (Plug-and-fight modules)



Сетецентрическая война

Военный интернет вещей

- «Военный интернет вещей» предусматривает внедрение сети датчиков и носимых устройств, которые будут постоянно на связи с использованием технологии связи 5G, облачных хранилищ и периферийных вычислений.

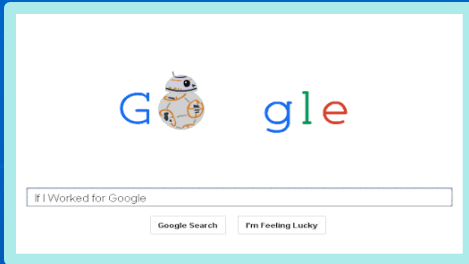


- Человек будет включен в сеть, как один из элементов «Интернета вещей». Система будет принимать некоторые решения без участия человека, и количество таких решений будет увеличиваться по мере увеличения возможностей алгоритмов искусственного интеллекта.



Передача C4ISR+ на аутсорсинг ИИ

Algorithmic Warfare Cross-Functional Team (Project Maven)



MAVEN – один из важнейших проектов Пентагона в сфере ИИ. Применяется на 10 объектах в странах Ближнего Востока и Африки (AFRICOM и CENTCOM), где помогает военным анализировать гигантские объемы данных, полученных с небольших БПЛА ScanEagle в Ираке. В 2018 году планируется перейти на тактические БПЛА, а также крупные дроны Predator и Reaper. Ранее 80% рабочего времени аналитиков уходило только на просмотр фотографий.

Программа запущена в апреле 2017 года с созданием Algorithmic Warfare Cross-Functional Team.

ПО проекта отличается гибкостью и адаптивностью, ПО постоянно совершенствуется и обновляется.

В США программа вызвала дискуссию об этике в обществе и в Конгрессе.

В начале 2018 года 3100 сотрудников Google подписали письмо с протестом против участия компании в программе MAVEN.

В 2018 году планируется использовать MAVEN на 30 военных объектах.



Передача C4ISR+ на аутсорсинг ИИ

National Geospatial-Intelligence Agency

После начала СВО в 2022 г. проект Maven передали в ведение Национального агентства геопространственной разведки США (National Geospatial-Intelligence Agency).

В 2021 финансовом году Пентагон получил на проект Maven 230 млн долл.

В дальнейшем бюджет засекречен.

В 2024 г. объем передаваемой оперативному командованию США информации в рамках проекта достиг одного петабайта (в сравнении с 2023 г. увеличился в 10 раз).



Сегодня с помощью ИИ NGA ежедневно обрабатывает и анализирует для разведывательного сообщества США поток спутниковых снимков объемом почти в петабайт данных. Этой информации достаточно, чтобы заполнить около 20 миллионов картотечных шкафов.

Передача C3ISR+ на аутсорсинг ИИ

Maven Smart System

- ❑ Google вышла из программы в 2018 году после протестов сотрудников
- ❑ Palantir подхватила контракт, разработав платформу Maven Smart System
- ❑ Система использует компьютерное зрение для анализа видео с дронов и автоматического обнаружения целей
- ❑ В 2026 г. Maven с Palantir формализован как «program of record» — ядро инфраструктуры военного ИИ США с многолетним бюджетом (\$13 млрд)



Palantir превращается из нишевого подрядчика разведки в системного поставщика операционной системы для армии США на базе ИИ, от анализа видео с дронов до объединения всех боевых данных в единую платформу.

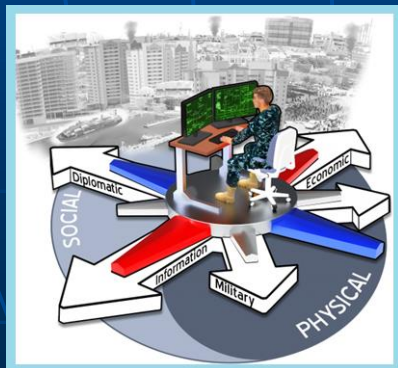
- ❑ TITAN – в 2024 г. армия США выбрала Palantir главным подрядчиком по программе Tactical Intelligence Targeting Access Node (TITAN).

Передача C4ISR+ на аутсорсинг ИИ

Collection & Monitoring via Planning for Active Situational Scenarios

COMPASS – «Сбор и мониторинг через планирование активных ситуационных сценариев».

Цель - повысить «осведомленность и уменьшить неопределенность о субъектах и целях в условиях серой зоны», где «серая зона» – это **«ограниченный конфликт, между конкуренцией государств и тем, что традиционно считается войной».**



Три технических сферы:

1. Софт для содействия в принятии решений. Софт «вскрывает намерения субъектов серой зоны, включая их цели, задачи и желаемые стратегии».

2. Софт, который помогает в «оценке действий противника, включая акторов, связи, временные параметры и уязвимости тактики противника».

3. Интеграция двух софтов принятия решений в общую архитектуру ПО, плюс интерфейс для оператора, предлагающий «прощупывающие действия» и отслеживающий реакцию противника.

Передача C4ISR+ на аутсорсинг ИИ

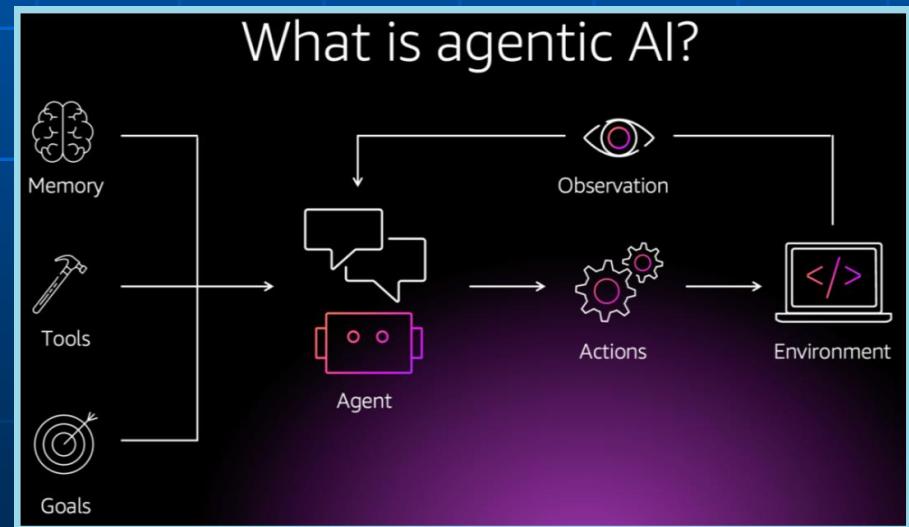
Military Agentic AI (Агентный военный ИИ)

❑ **Определение:** ИИ-системы, способные автономно ставить цели, планировать и выполнять многоступенчатые задачи без постоянного человеческого контроля

❑ **Отличие от обычного ИИ:** не просто реагирует на команды, а проактивно определяет курс действий

❑ **Примеры применения:** управление боем (battle management), планирование операций, координация роя БПЛА (Replicator Initiative)

❑ **Стратегия Пентагона 2026:** приоритетная программа Agent Network для экспериментов с ИИ-агентами в боевом управлении.



ИИ у пульта управления

Программы *Lavender* и *Gospels* (Израиль)

ИИ анализирует информацию о большинстве из 2,3 миллионов жителей сектора Газа и присваивает почти каждому жителю Газы оценку от 1 до 100, отражающую степень вероятности того, что он является боевиком.

ИИ программно разрешили убивать до 15–20 мирных жителей, если при этом погибнет хотя бы один боевик ХАМАС. В итоге на каждого убитого террориста приходится 100 и больше гражданских.

Цели ранжируют на четыре категории:

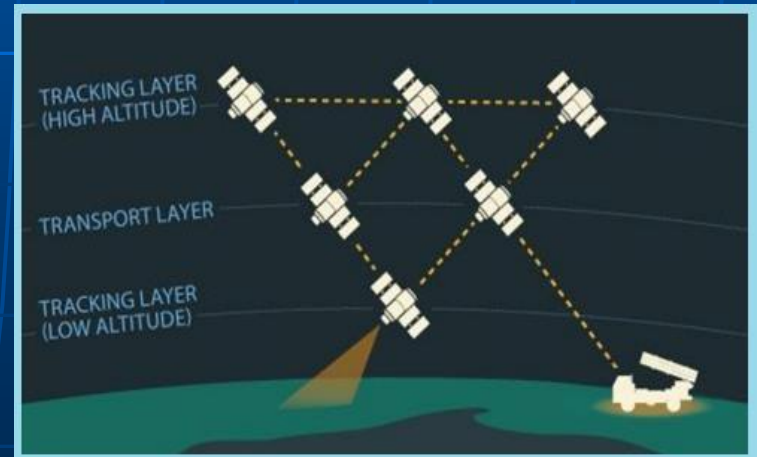
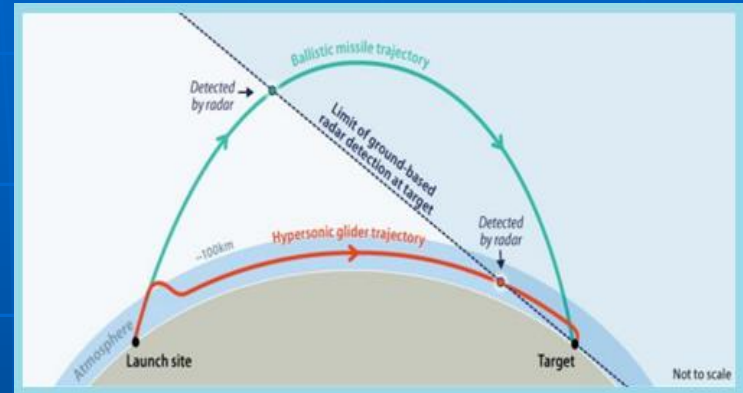
1. Склады оружия и боеприпасов, ракетные установки, наблюдательные пункты и прочее;
2. Подземные цели, тоннели и ходы под городами;
3. Гражданская инфраструктура (банки, школы, университеты и правительственные здания). Цель - натравить население на активистов ХАМАС;
4. Семейные дома активистов ХАМАС.



Передача C4ISR+ на аутсорсинг ИИ

Тенденции в милитаризации космоса

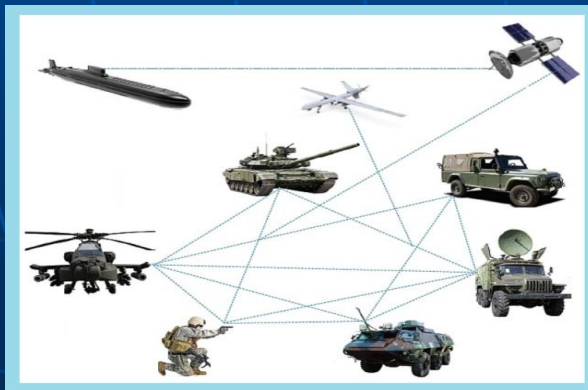
- ВВС США изучают способы использования спутников на низкой околоземной орбите, примерно в 1200 км (746 миль) над поверхностью планеты, для отслеживания движущихся целей на земле и в воздухе. ВВС проводят обзор технологий, включая оружие с направленной энергией, лазеры, некинетические перехватчики.
- Расширенная космическая архитектура Warfighter (Proliferated Warfighter Space Architecture) станет «единой, согласованной расширенной космической архитектурой с семью уровнями» для сбора и доставки данных. Предполагается, что она будет состоять из 550 спутников, работающих в основном на низкой околоземной орбите.



ИИ у пульта управления

Diamond Shield – первая глобальная система управления

Многофункциональная система контроля и управления (Multi-Domain Command and Control system - MDC2) от Lockheed Martin объединит в единую сеть все виды вооружений от истребителя до эсминца, каждую панель активной защиты на танке и индивидуальные устройств в кармане каждого бойца.



Концепция «Алгоритмическая война» (Algorithmic warfare) - использование искусственного интеллекта для обработки большого объема данных от множественных источников. Штабы будут обрабатывать данные из космоса, воздуха, моря и суши и передавать их командирам всех уровней.

ИИ у пульта управления

Гигантская нервная система ВС РФ

Национальный центр управления обороной РФ в Москве превосходит аналог в Пентагоне: способен хранить данные объемом 236 петабайт (против 12 петабайт), производительность оценивается в 16 петафлопс (против 5 петафлопс). Центр объединяет в единую систему 73 федеральных органа исполнительной власти, 1320 государственных корпораций и предприятий ОПК России.



В Центре обороны стоит цифровая техника, которая может управлять боем в Сирии, работает через космос, а также по другим секретным каналам. Осуществляет непрерывный мониторинг передвижения войск, загруженности транспортной инфраструктуры, выхода публикаций в СМИ и сообщений в социальных сетях. Автоматический перевод с шести языков, обработка печатного текста, радиосюжетов, блогов, система распознавания изображений и идентификации людей и предметов.



ИИ у пульты управления «Торговые роботы» на бирже

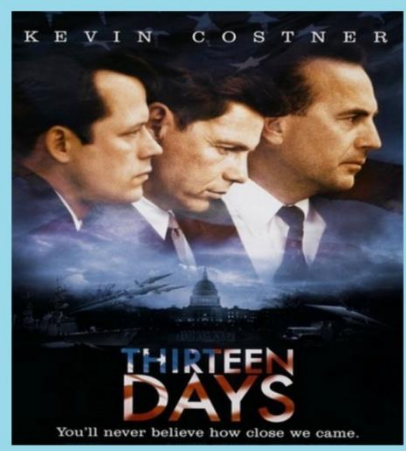
«Торговый робот» – компьютерная программа, отслеживающая движение котировок на финансовом рынке, совершающая сделки. Может выступать в роли сигнализатора, когда окончательное решение на совершение сделки ложится на оператора, или торговать полностью самостоятельно, без какого-либо вмешательства со стороны человека.



Среднее время от размещения заявки до ее подтверждения у современных торговых роботов составляет 3 миллисекунды

ИИ у пульты управления

Риски тандема «человек-машина»



- ❑ Замещение человека машиной
- ❑ Недостаток контроля со стороны человека
- ❑ Недопонимание ввиду различий в логике человека и машины
- ❑ Недостаток времени для принятия верного решения
- ❑ «Ассиметричный» ответ со стороны противника

Аутсорсинг C4ISR и стратегический цейтнот

Выводы

1. ИИ активно внедряется в системы связи, управления, разведки, логистики и пр.
2. Роль человека на поле боя последовательно снижается.
3. Важно предусмотреть сохранение человеческого контроля над ИИ-приложениями.
4. Возможно, следует рассмотреть техническую сторону соблюдения МП и МГП военными приложениями.
5. ИИ сохраняет ряд недостатков, опасных в военной сфере: галлюцинации, слабую объяснимость выводов.
6. Агрессивные военные приложения могут перетекать в гражданскую сферу.

Новые технологии и новые риски

ИИ в аналитике международных отношений

- ❑ ИИ позволяет быстро и эффективно осваивать большие объемы данных из различных источников - более точная и подробная аналитика;
- ❑ С помощью машинного обучения ИИ может анализировать и выделять зависимости и отклонения - прогнозирования событий в будущем;
- ❑ Автоматизация процесса анализа с помощью ИИ позволяет экономить время - позволяет сфокусироваться на более важных задачах.



- ❑ Юридически решения в МО пока остаются за людьми.
- ❑ Однако, принятие решений будет все чаще происходить на основе анализа больших объемов данных. ИИ может сыграть важную роль в подготовке прогноза развития МО.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И НОВЫЕ РИСКИ

ChatGPT и другие умные собеседники

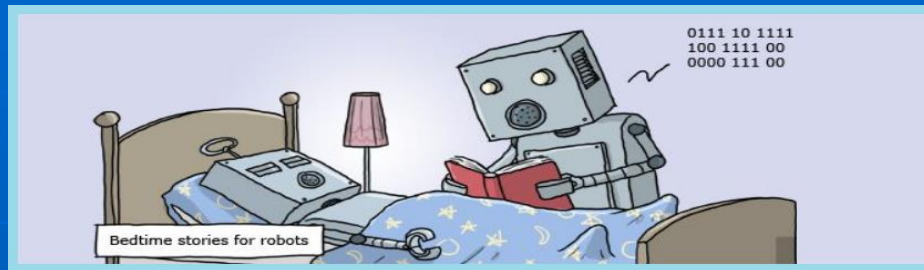
Языковые ИИ-модели (Large Language Model):

- ❑ расширенные возможности для обучения и профессионального развития за счет создания онлайн-курсов, учебных пособий
- ❑ доступ служащим к информации о порядке, процедурах, нормативных актах, данным и статистике
- ❑ составление проектов документов и контрактов для последующей редакции
- ❑ Автоматизация документооборота: налоги, тех. обслуживание, ремонт.



- ❑ Пентагон: ИИ имеет решающее значение для долгосрочной международной конкурентоспособности - будь то в сфере обороны, финансов или в другом секторе.
- ❑ В 2021 года в Пентагоне осуществлялось 685 проектов в области ИИ.

Новые технологии и новые риски



Языковые ИИ-модели (Large Language Model):

- ❑ учатся извлекать из текстов людей элементы, характерные для определённых социо-демографических групп;
- ❑ подстраиваются под собеседников, стремясь отражать в своих ответах взгляды собеседников;
- ❑ на один и тот же вопрос они дают разным людям диаметрально противоположные ответы и наиболее подходящие для каждого аргументы.

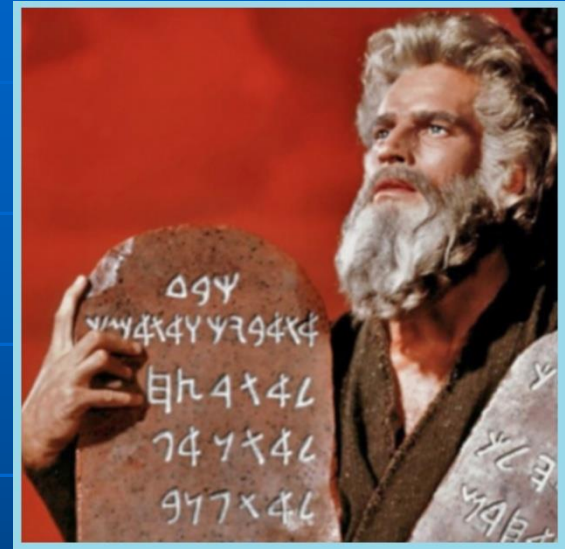
Внедрение искусственного интеллекта в повседневную жизнь людей увеличит масштабы проблемы дезинформации. В результате быстрого развития ИИ масштабы дезинформации и распространения фейковых новостей будут «намного больше», что «может причинить вред» миру. «Нам как обществу нужно адаптироваться к этому».

Глава Google Сундар Пичаи

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И НОВЫЕ РИСКИ

Законодательное регулирование ИИ

- ❑ Ошибочно верит, что ИИ-технологии сами по себе будут уважать правила.
OpenAI обучила систему игре в лодочные гонки CoastRunners. ИИ выигрывал за счет столкновения с другими лодками и неправильного движение по трассе.
- ❑ Нет никакого прогресса в интерпретируемости. ИИ выдает то объяснение своих решений, которое мы хотим услышать.



«Контент, созданный с помощью generative A.I., должен отражать основные социалистические ценности и не может содержать: подрыв государственной власти; свержение социалистической системы; подстрекательство к сепаратизму...»

Measures for the Management of Generative Artificial Intelligence Services (China)

«Нужно иметь возможность отказаться от автоматизированных систем в пользу человеческой альтернативы, где это уместно»

Blueprint for an A.I. Bill of Rights, White House, 2022

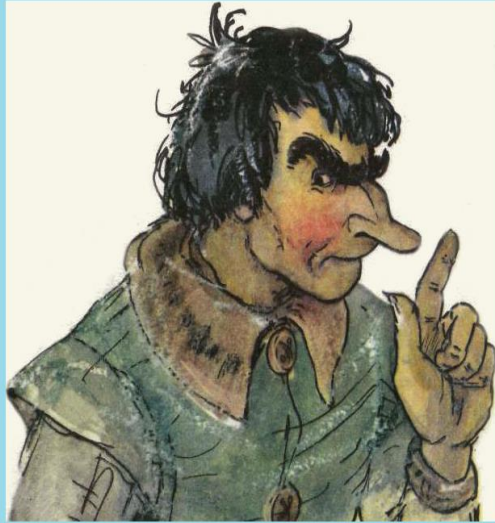
Новые технологии и новые риски

Внешнеполитический инжиниринг



- ❑ По-прежнему востребована аналитика, основанная на человеческом научном подходе, на общественном опыте, личной интуиции и проницательности.
- ❑ Исследователь-международник, кто он - ученый или инженер?
- ❑ «Инженерные» навыки – умение создавать новые концепции, формировать общественный и международный дискурс, предлагать новые нарративы (собственное аргументированное и убедительное толкование явлений и событий).
- ❑ Великие державы конкурируют в экономической и военной сфере, но также в сфере стратегических инициатив и действий. Фактически, внешнеполитический инжиниринг – это конструирование будущего в интересах своей страны.

“Урфин Джюс и его деревянные солдаты”



Опасаясь интеллекта или машин, основанных на нем, люди фактически боятся человека, стоящего за программой или механизмом.



ДИПЛОМАТИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ
МГИМО МИД РОССИИ

Военный искусственный интеллект: угрозы международной безопасности и попытки регулирования

В.Б. Козюлин

Главный научный
сотрудник,
Дипломатическая
академии МГИМО
МИД РФ

v.kozyulin@dipacademy.ru

