

Военные технологии и космос

Олег Фиговский

Так уж заведено в нашем цивилизованном мире, что свои самые значительные интеллектуальные и материальные ресурсы, мы тратим на, грубо говоря, войну, точнее, на подготовку к войне, или, если угодно, на оборону. Не минула чаша сия и искусственный интеллект – военные бюджеты многих стран широко открыты для работ в области ИИ.

Чего ждут правители и генералы от ИИ в погонах, можно судить на примере громких заявлений компаний, тесно связанных с военно-промышленным комплексом, и скупых сведений, поступающих с военных полигонов и из секретных лабораторий.

Начнем с компаний.

Американцы научили ударный беспилотник выбирать цели. Американская компания General Atomics Aeronautical Systems провела летные испытания ударного беспилотного летательного аппарата MQ-9 Reaper с установленной на него системой искусственного интеллекта Agile Condor, способной в автоматическом режиме идентифицировать и выбирать цели. Испытания состоялись на полигоне в Гранд-Форкс в Северной Дакоте и были признаны успешными.

Сегодня каждым беспилотником Reaper управляют по два человека: один оператор пилотирует аппарат, а второй работает с сенсорами и вооружением. Задача обнаружения, распознавания и идентификации целей лежит на операторе вооружения, который способен допустить ошибку. Смены операторов крайне продолжительны из-за длительности полетов и дефицита кадров, который в ВВС США уже превысил 400 человек.

Предполагается, что система Agile Condor позволит решить эту проблему, сняв часть нагрузки на оператора вооружения, а в перспективе – сократить число людей, управляющих аппаратом до одного. Кроме того, разработчики считают, что массовое использование систем Agile Condor позволит снизить нагрузку на спутниковые каналы обмена информацией, за счет передачи данных только о важных целях.

Подробности состоявшихся испытаний Agile Condor не раскрываются. Система разрабатывается SRC Inc. по заказу Исследовательской лаборатории ВВС США. Она представляет собой вычислительную систему под управлением нейросетевых алгоритмов, получающую данные с внешних сенсоров летательного аппарата: радара и инфракрасной и оптико-электронной камер.

Agile Condor может с высокой точностью обнаруживать, распознавать, идентифицировать и приоритизировать цели. Разработчики утверждают, что система способна полностью самостоятельно обнаружить, например, человека с переносной ракетной установкой и идентифицировать его, как противника или своего. Помимо прочего для этого используются алгоритмы распознавания лиц.

В конце 2015 года ВВС США объявили о намерении сократить вдвое команды операторов ударных беспилотников Reaper. Благодаря этому военные смогут уменьшить количество рабочих мест операторов по меньшей мере на одну тысячу, что позволит преодолеть дефицит специалистов.

Искусственный интеллект научится управлять чешскими «летающими партами». Американская компания Calspan Corporation получила контракт Агентства перспективных оборонных разработок (DARPA) министерства обороны США, согласно которому должна будет модифицировать учебные самолеты L-39 Albatros чешского производства таким образом, чтобы ими могла управлять система искусственного интеллекта. Модификация самолетов будет вестись в рамках подготовки к тендеру ACE (Air Combat Evolution, развитие воздушного боя).

Тендер ACE предполагает разработку системы искусственного интеллекта, которая сможет брать управление боевым самолетом на себя и вести маневренный ближний воздушный бой. Система должна быть обучаемой, она будет учиться воздушному бою аналогично курсантам-людям, начиная с простых маневров и заканчивая фигурами высшего пилотажа. Конечной целью программы ACE является создание системы искусственного интеллекта для боевых беспилотников, включая беспилотных ведомых, которые будут прикрывать пилотируемые истребители.

В целом предполагается, что новая система искусственного интеллекта сможет вести воздушный бой быстрее и эффективнее человека, существенно снижая нагрузку на летчика и предоставляя ему время для принятия тактических решений в рамках более масштабной боевой задачи. В рамках подготовки к тендеру проводятся соревнования разработчиков систем искусственного интеллекта AlphaDogFight.

В рамках контракта DARPA, рассчитанного на четыре года, компания Calspan Corporation должна будет оснастить до четырех учебных самолетов L-39 дистанционной электронной системой управления с открытой архитектурой. Благодаря этой системе компании-участницы тендера ACE смогут установить на самолеты вычислительные системы, панели приборов и системы искусственного интеллекта собственной разработки. В конечном итоге модифицированные L-39 будут использоваться для испытаний систем искусственного интеллекта, которые будут управлять ими в том числе и во время учебного воздушного боя.

В январе 2020 года американская компания Kratos возобновила испытания демонстратора беспилотного ведомого XQ-58A Valkyrie, прерванные осенью прошлого года после аварийной посадки, которую совершил один из таких аппаратов. Во время нового испытательного полета беспилотник поднялся на большую высоту, чем во время предыдущих испытаний. Испытатели собрали данные о вибрациях аппарата и температуре его бортовых систем. Затем беспилотник совершил успешную посадку.

Предполагается, что XQ-58A станет одной из беспилотных платформ, которые в будущем получат системы искусственного интеллекта, разработанные в рамках тендера ACE. Разработка беспилотника ведется под контролем Исследовательской лаборатории ВВС США в рамках программы LCASD (Low Cost Attributable Strike Demonstrator, недорогой расходуемый ударный демонстратор). Эта программа предполагает создание относительно дешевых аппаратов, которые могли бы взять на себя часть ударных задач пилотируемых самолетов.

Корпорация Northrop Grumman – один из ведущих оружейников мира – представила концепт ударного БПЛА SG-2. Созданный на базе знаменитого X-47B аппарат может в будущем прийти на смену MQ-9 Reaper – разведывательно-ударного БПЛА, разработанного General Atomics.

Новый аппарат будет внешне похож на своего прародителя. Предполагается, что он сможет действовать полностью автономно: начиная от поиска целей и заканчивая их уничтожением. Перспективный БПЛА сможет координировать действия вместе с другими такими же беспилотниками. Максимальная дальность полета SG-2 составит около 2000 километров, что меньше показателей X-47B и примерно сравнимо с показателями Reaper.

Многоцелевой ударный БПЛА Northrop Grumman X-47B впервые поднялся в небо 4 февраля 2011 года. За свою относительно недолгую карьеру он продемонстрировал широкий потенциал современных беспилотных систем. 14 мая 2013 года аппарат впервые совершил взлет с палубы авианосца «Джордж Буш», а в июле того же года впервые сел на палубу того же корабля. В 2015 году X-47B впервые в истории выполнил дозаправку в воздухе в полностью автоматическом режиме.

Аппарат получил один турбореактивный двигатель Pratt & Whitney F100-220. БПЛА имеет два оружейных отсека, где можно разместить полезную нагрузку массой до двух тонн. Максимальная скорость полета X-47B «высокая дозвуковая».

Похожую концепцию активно разрабатывают в других странах. Один из самых известных примеров – российский БПЛА «Охотник». Этот тяжелый ударный беспилотник совершил первый полет 3 августа 2019 года. Несколько позже, в рамках авиационно-космического салона МАКС-2019, представили модель БПЛА, в которой упор сделали на малозаметность. Главной особенностью стала конструкция сопла: оно, в отличие от сопла летного прототипа, стало плоским.

Примечательно, что на Западе «Охотник» иногда рассматривают в качестве демонстратора технологий истребителя шестого поколения. В то же время в России говорят о возможности создания на его базе беспилотного ведомого, который мог бы действовать в связке с истребителем пятого поколения Су-57. Всего в рамках заключенного контракта Минобороны поставят 76 таких истребителей.

Российские разработчики показали макет нового разведывательно-ударного беспилотника. Московское машиностроительное предприятие имени Чернышева, входящее в группу компаний «Кронштадт», представило макет разрабатываемого средневысотного разведывательно-ударного беспилотного летательного аппарата «Гелиос» большой продолжительности полета.

В России ведется разработка нескольких разведывательно-ударных беспилотников большой продолжительности полета. Один из них – «Альтиус». Реализация этого проекта, начавшаяся в 2011 году, несколько затормозилась. Изначально работы по проекту вело Конструкторское бюро имени Симонова. Оно создало по меньшей мере три летных образца под названием «Альтиус-М». В конце 2018 года Министерство обороны передало проект Уральскому заводу гражданской авиации.

Проект «Гелиоса» участвует в том же конкурсе на создание разведывательно-ударного беспилотника, что и «Альтиус». Аппарат создается по двухбалочной схеме со сходящимися киями. Аппарат получит удлиненное прямое крыло. На «Гелиос» планируется установить трубвинтовой двигатель с толкающим воздушным винтом. Беспилотный аппарат будет оснащен системой спутниковой связи.

В начале 2020 года Министерство обороны России заказало Уральскому заводу гражданской авиации создание разведывательно-ударного беспилотника «Альтиус-РУ». Предполагается, что это будет окончательный облик аппарата, разрабатываемого по

проекту «Альтиус». Беспилотник «Альтиус-РУ» получит систему спутниковой связи и сможет находиться в воздухе больше 24 часов. Аппарат можно будет использовать для оптической и радиоэлектронной разведки, а также для нанесения ударов по наземным целям. Аппарат сможет обмениваться информацией с пилотируемыми летательными аппаратами.

Российская группа компаний «Кронштадт» занялась разработкой перспективного скоростного ударного беспилотного летательного аппарата «Гром». Новая машина создается в рамках концепции беспилотного ведомого.

Концепция беспилотного ведомого предполагает создание боевого беспилотного аппарата, который мог бы действовать в связке с пилотируемыми самолетами. Такие беспилотники смогут выполнять несколько функций, включая несение дополнительного вооружения, разведку, прикрытие и ведение боев, в том числе и ближнего воздушного боя.

Проект российского беспилотного ведомого предполагает, что аппарат сможет не только действовать совместно с пилотируемой авиацией, но также обнаруживать и поражать системы противозушной обороны противника, поражать наземные цели, в том числе и глубоко за линией фронта, уничтожать надводные и береговые объекты, а также вести разведку.

Длина «Грома» составит 13,8 метра, высота 3,8 метра, а размах крыла 10 метров. Перспективный аппарат будет иметь максимальную взлетную массу 7 тонн и нести различное вооружение общей массой до 2 тонн.

В Южной Корее решили создать дроны, которые могли бы заменить солдат в бою. Южная Корея начала масштабную программу разработки БПЛА, способных выполнять самые разные задачи. На некоторые из них могут установить стрелковое оружие.

В течение десяти лет страна инвестирует 2,3 миллиарда долларов в создание различных БПЛА военного назначения. Планируется создать несколько видов дронов для выполнения различных задач – от разведывательных до боевых.

Некоторые из боевых дронов могут вооружить штурмовыми винтовками, пулеметами и гранатометами, что теоретически позволит частично заменить на поле боя настоящих солдат.

Технологии, которые позволят реализовать вышеописанные планы, могут появиться к 2022 году: в последующие годы намерены вести работы в рамках непосредственного создания оружейной платформы.

Южная Корея и раньше активно развивала это направление. В прошлом году совершил первый полет беспилотный вертолет Night Intruder 600 VT, созданный на основе двухместной винтокрылой машины. В рамках тестов прототип показал, что способен зависать в воздухе и выполнять горизонтальный полет.

В перспективе Минобороны Южной Кореи хочет использовать Night Intruder 600 VT в своих интересах: для этого предусмотрена возможность установки различной полезной нагрузки, в частности электронно-оптического комплекса и лазерного дальномера.

Де-факто беспилотники уже частично заменили человека на поле боя. По крайней мере, если говорить о летчиках. Еще в 2014 году США использовали примерно десять тысяч

малых БПЛА, а также около тысячи средних и тяжелых беспилотников. Среди них, в частности, были аппараты MQ-9 Reaper, способные нести на внешних держателях до четырех ракет AGM-114 Hellfire, а также различные бомбы.

Несмотря на широкие возможности Reaper, в США уже думают о его замене. Корпорация Northrop Grumman представила концепт ударного беспилотного летательного аппарата SG-2, который рассматривают как преемника MQ-9. Перспективный БПЛА будет использовать технические решения, ранее отработанные на аппарате X-47В. Программу последнего Соединенные Штаты ранее свернули. Одна из причин – слишком высокая цена.

Израильтяне вооружатся миниатюрными барражирующими боеприпасами. Вооруженные силы Израиля заключили с израильской компанией Rafael контракт на поставку миниатюрных барражирующих боеприпасов Spike Firefly. В конце 2019-го – начале 2020 года такие боеприпасы успешно прошли войсковые испытания.

Spike Firefly представляет собой небольшой беспилотный летательный аппарат вертолетного типа с двумя соосными контрвращающимися несущими винтами. Масса аппарата составляет всего 3 килограмма. Боеприпас оснащен оптико-электронной системой наблюдения и осколочной боевой частью массой 350 граммов. Беспилотник может быть снаряжен одной или двумя аккумуляторными батареями, благодаря которым способен находиться в воздухе от 15 до 30 минут.

Барражирующий боеприпас управляется оператором с компактного пульта. Оператор может отдать команду на поражение определенной цели, а затем, при необходимости, отменить ее. В этом случае аппарат вернется к оператору. Боеприпас можно применять по движущимся и стационарным целям.

Дальность действия Spike Firefly, имеющего 40 сантиметров в высоту и 8 сантиметров в диаметре, составляет 500 метров в городе и около 1 километра на открытой местности. Один комплект поставки Spike Firefly включает в себя пульт управления и три боеприпаса. На вооружении Израиля барражирующие боеприпасы получают обозначение Maoz.

Израильская компания SpearUAV представила карманный разведывательный беспилотный летательный аппарат Ninox 40. Новый аппарат располагается в цилиндрической капсуле, из которой и осуществляется его запуск. После разведки оператор может подобрать беспилотник и позднее использовать повторно или бросить его.

Сегодня несколько компаний в мире занимаются разработкой, производством и поставкой небольших беспилотников, некоторых из которых без труда можно переносить в кармане. В частности, выпуском таких аппаратов «PD-100 Black Hornet» занимается американская компания Prox Dynamics. Эти беспилотники созданы для того, чтобы бойцы могли быстро провести разведку местности.

Аппарат Ninox 40 разработан для решения нескольких задач, в числе которых наблюдение, разведка, рекогносцировка и поиск целей. Ninox 40 представляет собой небольшой квадрокоптер с убираемыми в фюзеляж плечами и воздушными винтами. Беспилотник способен выполнять полеты продолжительностью до 40 минут. Масса аппарата составляет 250 граммов.

Ninox 40 располагается в капсуле, через которую оператор может его запрограммировать, назначив маршрут полета или определив ключевые точки для наблюдения. Беспилотником также можно управлять в ручном режиме. Вместе с аппаратом

поставляется планшет, на который поступает разведывательная информация, и два джойстика для управления. Они крепятся по сторонам планшета.

Китайцы провели тесты комплекса, способного производить массовый запуск небольших ударных беспилотников. Такие системы могут изменить концепцию ведения войны.

Польза ударных беспилотников в современной войне ни у кого не вызывает сомнений. Очевидно и то, что в будущем число таких аппаратов будет непрерывно расти: как в номинальном количественном отношении, так и в плане числа разных моделей и модификаций БПЛА.

Это подтверждают китайцы, которые испытали систему залпового пуска дронов-камикадзе. Исследовательская организация China Academy of Electronics and Information Technology (CAEIT) провела испытания в сентябре 2020 года. Запуск дронов произвели из коробчатой установки, размещенной на базе легкого тактического автомобиля.

Использованные беспилотные летательные аппараты очень похожи по форме и функциональным возможностям на барражирующий боеприпас CH-901 компании China Poly Defense. Этот БПЛА запускается из переносной «трубы». Его можно использовать для разведки или поражения наземных целей.

Изначально CH-901 оснастили парой выдвижных крыльев, а также V-образным хвостовым оперением. Недавно дизайн БПЛА претерпел изменения: V-образное хвостовое оперение заменили дополнительным набором выдвижных крыльев и складывающимся двойным хвостовым оперением.

CAEIT – дочерняя компания китайской государственной корпорации China Electronics Technology Group Corporation (CETC), которая в июне 2017 года провела эксперимент, где участвовали около 120 небольших беспилотных аппаратов. Четыре месяца спустя CAEIT провела собственный, более масштабный эксперимент с двумя сотнями дронов.

Представленная концепция напоминает американский проект Low-Cost Unmanned aerial vehicle Swarming Technology (LOCUST), в рамках которого предложили создать «рой» БПЛА. По мнению экспертов, в теории они смогут решать самые разные задачи, включая подавление ПВО. Более того, предполагается, что большая стая беспилотников может сделать практически неэффективной любую противовоздушную оборону.

Подразделения Тибетского военного района Народно-освободительной армии Китая начали использовать дроны для доставки боеприпасов и провизии на труднодоступные военные базы. Доставка дронами производится в труднодоступные базы, на базы, к которым нет подъездных дорог или эти дороги крайне опасны для транспорта.

Военные нескольких стран мира изучают возможность использования роботов разных классов для доставки боеприпасов и провизии на удаленные или труднодоступные военные базы. Считается, что такая техника позволит сделать доставку безопаснее и задействовать меньше людей в транспортировке. Кроме того, военные базы смогут получать боеприпасы и провиант гораздо быстрее.

Для доставки провизии и боеприпасов китайские военные используют гексакоптеры. В частности, такие аппараты применялись на Тибетском нагорье во время военных учений,

состоявшихся в начале сентября 2020 года. Аппараты выполняли полеты на высоте 4,5 тысячи метров над уровнем моря. По прибытии в точку назначения дроны не садились для того, чтобы с них можно было снять груз, а сбрасывали его в контейнере.

Королевский флот Великобритании приступил к испытаниям перспективного надводного робота общего назначения. Спуск робота на воду состоялся 24 июня 2020 года. Его разработка ведется по заказу военных в рамках программы Pacific 24, предполагающей установление постоянного присутствия королевского флота в водах мирового океана в том числе и за счет роботизированных кораблей и судов.

Несмотря на то, что военные разных стран мира заинтересованы в разработке роботов различных классов, за несколькими исключениями (например, ударные и разведывательные беспилотные летательные аппараты) они пока не имеют четкого представления ни о тактике применения таких аппаратов, ни о конкретных задачах, которые можно с их помощью решать. В рамках программы испытаний нового надводного робота общего назначения британский флот намерен определить задачи, которые можно будет доверить такого рода аппаратам.

Робот, созданный для программы Pacific 24, выполнен на базе легкого катера. Он способен развивать скорость до 38 узлов (около 70 километров в час) и действовать в полностью автономном режиме. Несколько таких катеров способны объединяться в группы для совместного решения задач.

В числе задач, которые потенциально можно решать с помощью новых надводных роботов, британские военные видят поисково-спасательные операции на воде, доставку боевых пловцов и спецназа, транспортировку персонала с корабля на берег и обратно, а также перевозку грузов.

В 2018 году Королевский флот Великобритании принял в свой состав первого надводного робота-тральщика, способного обнаруживать и обезвреживать различные типы морских мин, включая боеприпасы с цифровым управлением. Робот, выполненный на базе катера, стал первым подобным аппаратом на вооружении британского флота. Его разработкой и поставкой занималась компания Atlas Elektronik в рамках контракта стоимостью 13 миллионов фунтов стерлингов (17,6 миллиона долларов).

Израильский робокатер получил разведывательный беспилотник. Израильская компания Elbit Systems представила модернизированную версию робокатера Seagull, стоящего на вооружении ВМС Израиля. Усовершенствованный робот получил разведывательный беспилотный летательный аппарат Skylark C катапультного запуска.

Робокатер Seagull был впервые представлен в начале 2016 года. В настоящее время несколько таких аппаратов стоят на вооружении ВМС США. Они используются для патрулирования морских баз, а также для наблюдения за израильскими нефтяными платформами и в целях противолодочной борьбы.

Seagull оснащен набором сонаров и различных сенсоров, которые позволяют ему эффективно обнаруживать крупные и небольшие подводные объекты. Робот способен автономно работать на протяжении четырех суток, а дальность его действия составляет около ста километров.

Длина роботизированного катера составляет 12 метров. Он оснащен двумя двигателями, которые позволяют ему развивать скорость до 32 узлов. Seagull может нести полезную нагрузку массой до 2,3 тонны.

Благодаря разведывательному беспилотнику оператор модернизированного робокатера сможет значительно расширить зону обзора. В этом случае катер будет выступать ретранслятором для Skylark C. Кроме того, беспилотник может стать ретранслятором для Seagull, увеличив дальность действия робокатера.

Skylark C представляет собой беспилотник самолетного типа, запускаемый с помощью катапульты. Взлетная масса аппарата составляет 15 килограммов. Беспилотник способен находиться в воздухе до 5 часов, а дальность его действия составляет 40 километров.

ВМС США объявили тендер на разработку, производство и поставку самотранспортируемых противолодочных мин-торпед Hammerhead. Разработка будет вестись по программе ускоренных закупок, что позволит военным существенно сократить время, необходимое на создание нового вооружения. Мины-торпеды планируется использовать в первую очередь в Тихом океане и Северной Атлантике.

О программе Hammerhead ВМС США впервые объявили в апреле 2020 года. Она предполагает создание системы вооружения на основе автономного необитаемого подводного аппарата, способного транспортировать торпеду к точке постановки. Боеприпас должен иметь якорь, систему управления и связи, систему обнаружения подводных лодок и двигатель. Hammerhead также планируется оснастить торпедой Mk.46.

Основной задачей Hammerhead станет автоматическое обнаружение и поражение подводных лодок противника, а также организация закрытых для военных кораблей зон в мировом океане.

Согласно обновленным требованиям к перспективной системе вооружения, обнародованным в рамках тендера, в состав перспективной системы вооружения должна быть включена легкая торпеда Mk.54. Самотранспортируемая мина-торпеда также должна иметь якорную систему, модуль питания, набор датчиков для обнаружения подводных кораблей и автономную систему управления.

В 2021 году ВМС США намерены заключить с участниками тендера контракт на производство до 30 мин-торпед. В 2023 году военные намерены приобрести усовершенствованные прототипы вооружения для проведения морских испытаний.

Перспективный российский основной боевой танк Т-14, разработанный на базе единой тяжелой платформы гусеничной техники «Армата», прошел испытания в беспилотном режиме. Испытания танка проводились в рамках более масштабного проекта по созданию роботизированных боевых машин.

Разработка платформы «Армата» ведется корпорацией «Уралвагонзавод» с 2009 года. В конце 2019 года сообщалось, что танк Т-14 и боевая машина пехоты Т-15, созданные на платформе «Армата», успешно прошли предварительные испытания. Поставки серийных танков Т-14 в войска запланированы на 2021 год. С 2022 года на машину планируется получить экспортный паспорт.

Танк Т-14 оборудован комплексом активной защиты и гладкоствольным основным орудием 2А82 калибра 125 миллиметров. Башня нового танка необитаемая. Весь экипаж, включая наводчика, располагается в жилых отсеках в корпусе. Кроме того, Т-14 получил семь катков. Это позволяет снизить удельное давление шасси на единицу площади поверхности, по которой передвигается машина, а значит повысить ее проходимость.

«Армата» может развивать скорость до 90 километров в час, а запас хода танка по шоссе составит около 500 километров. Боевая масса танка составляет 55 тонн. «Уралвагонзавод» получил заказ на поставку 100 танков Т-14.

Эстонская компания Milrem Robotics замахнулась на мини-революцию в военном деле, анонсировав скорые тесты перспективного беспилотного комплекса Type-X. Компанию Milrem Robotics знают в качестве разработчика робототехнического комплекса THeMIS, представляющий собой весьма характерную для своего времени беспилотную гусеничную платформу.

Однако есть у эстонцев и более амбициозный проект: Milrem Robotics работает над крупной беспилотной боевой машиной Type-X, внешне похожей на танк.

Предполагается, что масса боевой машины составит 12 тонн. Разработчики выбрали модульную концепцию: в качестве основного варианта полезной нагрузки выступает башня с 30-миллиметровой пушкой (возможна установка 50-миллиметрового орудия) и пулеметом калибра 7,62 миллиметра. Известно, что Type-X хотят оснастить гибридной дизель-электрической силовой установкой. При движении по шоссе машина сможет развивать до 80 километров в час.

Сегодня не существует серийных беспилотных комплексов, обладающих такими характеристиками, однако работы в этом направлении ведут многие страны, включая Россию.

Черногория купила израильские «Самсоны». Израиль поставит Черногории комплект дистанционно управляемых боевых модулей семейства «Самсон» (Samson RCWS).

Первый межправительственный контракт на сумму 35 млн долларов был подписан министром обороны Черногории Предрагом Бошковичем и гендиректором Минобороны Израиля Уди Адамом.

Израильские «Самсоны» будут установлены на армейский бронированный вездеход производства американской компании Oshkosh.

Управляемый боевой модуль производства израильской компании «Эльбит Системс» оснащен дистанционно управляемой системой наводки на цель и стрельбы. Это позволяет наводчику-оператору в условиях боя вести огонь, не покидая кабины танка или БТР.

В зависимости от модификации модуля, на нем может крепиться 30-мм пушка, 7,62 мм пулемет, комплект ПТУРа или 40-мм автоматический гранатомет.

Стоит ли овчинка выделки? Окупятся ли многомиллиардные вложения военных ведомств в ИИ? Оправдает ли ИИ надежды военных? Заменит ли ИИ человека на поле боя по полной программе, выступая не просто в качестве помощника бойца, а став полноценным участником боевых операций, проявив себя лучше человека?

Ответ, казалось бы, очевидный – конечно «Да». По всем телеканалам мира демонстрируются эффектные кадры уничтожения беспилотниками наземных целей в условиях реальных боевых операций. Особенно, когда целью становятся командиры боевиков. Но это не совсем то, с чем придется столкнуться военным беспилотникам при боестолкновении равных по силам соперников. Пока что это больше напоминает отстрел в тире или войну колонизаторов с дикарями, где у одних ружья с пушками, а у других луки с копьями. Если в бою сойдутся две современные армии, то уже сами беспилотники могут оказаться в роли мишеней в тире. Как оно будет, когда дело до настоящих боев дойдет, покажет время, хотя не хотелось бы, а пока проверка ИИ идет в виртуальном пространстве.

Отголоски виртуальных боев в сетевых сообщениях.

Агентство перспективных оборонных разработок (DARPA) министерства обороны США начало третий этап испытаний нейросетевых алгоритмов виртуальным воздушным боем AlphaDogfight Trials. Как сообщает Defence Talk, в этих испытаниях искусственный интеллект будет участвовать в виртуальном воздушном бою с реальным пилотом истребителя F-16 Fighting Falcon.

Испытания AlphaDogfight Trials проводятся в рамках подготовки к открытию тендера ACE (Air Combat Evolution, развитие воздушного боя) на разработку системы искусственного интеллекта, которая в будущем сможет брать управление боевым самолетом на себя и вести маневренный ближний воздушный бой. Система искусственного интеллекта должна быть обучаемой, она будет учиться воздушному бою аналогично курсантам-людям, начиная с простых маневров и заканчивая фигурами высшего пилотажа.

Конечной целью программы ACE является создание системы искусственного интеллекта для боевых беспилотников, включая беспилотных ведомых, которые будут прикрывать пилотируемые истребители. В целом предполагается, что новая система искусственного интеллекта сможет вести воздушный бой быстрее и эффективнее человека, существенно снижая нагрузку на летчика и предоставляя ему время для принятия тактических решений в рамках более масштабной боевой задачи.

Первый этап испытаний проводился в Лаборатории прикладной физики Университета Джонса Хопкинса. На нем нейросетевые алгоритмы, созданные восемью участниками, вели воздушный бой с системой искусственного интеллекта Red (так у американских военных принято называть условного противника на учениях), созданной специалистами DARPA. Бои между алгоритмами велись один на один на относительно невысоком уровне сложности. Второй этап испытаний прошел в январе 2020 года. Он отличался от первого сложностью.

К участию в третьем этапе допущены восемь компаний: Aurora Flight Sciences, EpiSys Science, Georgia Tech Research Institute, Heron Systems, Lockheed Martin, Perspecta Labs, PhysicsAI и SoarTech. Испытания нейросетевых алгоритмов проводятся в открытом авиационном симуляторе FlightGear с использованием программной модели динамики полета JSBSim. Последняя также имеет открытый код. В первых двух этапах нейросетевые алгоритмы управляли тяжелыми истребителями F-15C Eagle.

ИИ победил пилота F-16 в воздушном бою. В истории о машинах, побеждающих людей, появилась новая глава: ИИ победил пилота-человека в виртуальном воздушном бою. Соревнование AlphaDogfight стало финалом испытаний нейросетевых алгоритмов, разработанных для американских вооруженных сил. И наилучшей демонстрацией

возможностей интеллектуальных автономных агентов, способных победить вражеские самолеты в воздушном бою.

Это не первый раз, когда ИИ побеждает пилота-человека. Испытания 2016 года показали, что система искусственного интеллекта может победить опытного инструктора по боевым полетам. Но эта симуляция DARPA была более значимой, поскольку она столкнула множество алгоритмов между собой, а затем против человека в сложных условиях.

В августе 2019 года агентство Defense Advanced Research Project Agency (DARPA) выбрало восемь команд для участия в серии испытаний. В список попали Aurora Flight Sciences, EpiSys Science, Georgia Tech Research Institute, Heron Systems, Lockheed Martin, Perspecta Labs, PhysicsAI и SoarTech (как можно понять, наряду с крупными подрядчиками оборонной промышленности, типа Lockheed Martin вопросом занимались и небольшие компании, вроде Heron Systems).

Целью программы являлось создание ИИ-систем для боевых беспилотников и беспилотных ведомых, прикрывающих пилотируемые истребители. Ученые и военные рассчитывают, что ИИ сможет вести воздушный бой быстрее и эффективнее человека и снизит нагрузку на летчика, предоставив ему время для принятия важных тактических решений в рамках более масштабной боевой задачи.

Первый этап AlphaDogfight Trials проводился в ноябре 2019 года в лаборатории прикладной физики университета Джона Хопкинса. На нем нейросетевые алгоритмы, созданные разными командами, вели воздушный бой с системой искусственного интеллекта Red, созданной специалистами DARPA. Бои между алгоритмами велись в режиме 1x1 на низком уровне сложности. Второй этап испытаний прошел в январе 2020 года. Он отличался от первого повышенной сложностью.

Испытания проводились в авиационном симуляторе FlightGear с использованием программной модели динамики полета JSBSim. В первых двух этапах нейросетевые алгоритмы управляли тяжелыми истребителями F-15C Eagle, а в третьем – средними F-16 Fighting Falcon.

На третьем этапе испытаний нейросетевые алгоритмы сперва провели воздушные бои друг с другом. Победителем всех боев была признана система, созданная компанией Heron Systems. Воздушные бои велись на ближней дистанции с использованием только пушечного вооружения.

Затем алгоритм Heron Systems провел воздушный бой с опытным летчиком-истребителем и инструктором ВВС США с позывным Banger. Всего было проведено пять боев. ИИ-алгоритм одержал победу во всех. «Стандартные приемы воздушного боя, которые изучают летчики-истребители, не сработали», – признал проигравший машине пилот. Но в последних раундах человек смог продержаться дольше.

Причина в том, что ИИ не могли учиться на собственном опыте во время реальных испытаний. К пятому, последнему раунду воздушной схватки пилот-человек смог значительно изменить свою тактику, что и позволило продержаться намного дольше. Тем не менее, недостаточная скорость обучения опытного летчика привела к его поражению.

Другим победителем испытаний можно назвать глубокое обучение с подкреплением, при котором алгоритмы искусственного интеллекта снова и снова, иногда очень быстро,

испытывают задачу в виртуальной среде, пока не разовьют нечто вроде понимания. Какой тип нейронной сети использовали разработчики, не раскрывается. Heron Systems использовала обучение с подкреплением для обучения нейронной сети. Во время обучения сеть провела четыре миллиарда симуляций.

Второй результат в виртуальных воздушных боях показал алгоритм, разработанный компанией Lockheed Martin. Его подготовка также велась методом обучения нейросети с подкреплением.

Ли Ритхольц, директор и главный архитектор искусственного интеллекта Lockheed Martin, после испытаний рассказал журналистам, что попытка заставить алгоритм хорошо работать в воздушном бою сильно отличается от обучения программному обеспечению просто «летать», то есть поддерживать определенное направление, высоту и скорость.

«Изначально компьютерная программа не понимает даже самые элементарные вещи, что ставит ее в уязвимое положение по сравнению с любым человеком. Вам не нужно объяснять пилоту, что он не должен врезаться в землю. Это базовые инстинкты, напорочь отсутствующие у машины. Преодоление этого незнания требует обучения алгоритма тому, что за каждую ошибку приходится платить. Обучение с подкреплением вступает в игру, когда алгоритм назначает веса каждому маневру, а затем повторно определяет эти веса по мере обновления своего опыта. Процесс сильно варьируется в зависимости от входных данных, включая сознательные и бессознательные предубеждения программистов в отношении того, как структурировать моделирование. В команде были жаркие споры на тему того, что лучше: написать программное правило, основанное на человеческих знаниях, чтобы ограничить ИИ, или позволить ИИ учиться методом проб и ошибок. Мы решили, что внедрение правил ограничивает производительность программы. Ей нужно учиться методом проб и ошибок», – рассказал директор и главный архитектор искусственного интеллекта Lockheed Martin.

Нет сомнений в том, что ИИ может учиться, и очень быстро. Используя локальные или облачные ресурсы для моделирования воздушных боев, что он может повторять урок снова и снова на нескольких машинах. У Lockheed Martin, как и у нескольких других команд, был пилот-истребитель. Они также могли запускать обучающие наборы на 25 серверах DGX1 одновременно. Но то, что они в конечном итоге производили, могло работать на одном GPU. Для сравнения, после победы Бен Белл, старший инженер по машинному обучению в Heron Systems, сказал, что их алгоритм прошел не менее 4 млрд симуляций и приобрел примерно 12 лет опыта.

В итоге DARPA поздравили с победой стартап Heron Systems, чей алгоритм сумел обойти разработки более крупных компаний вроде Lockheed Martin.

В продолжение темы «ИИ и мы на поле боя» – заслуживающие внимания суждения автора публикаций на сайте Hi-News.ru Артема Сутягина **«Могут ли дроны быть оружием массового поражения? Новые – да».**

Мы привыкли называть оружием массового поражения то, что способно нанести массовый ущерб для всего, что есть в зоне его применения. Например, автомат не убивает без разбора, а бомба или газ могут. Так же оружие массового поражения это то, что попадет под международные нормы регулирования. Проще говоря, мы привыкли думать, что это очень страшное оружие, которые представляет из себя что-то в единичном экземпляре. Вот только оружием массового поражения может быть простотой дрон, если собрать их несколько десятков или сотен. Над таким оружием сейчас работают некоторые армии мира.

Обычное оружие в масштабном бою включает в себя массу всего от ножей до ракет с системами самонаведения. Например, чтобы сбить самолет, именно ракета с возможностью автоматического следования за целью будет отличным выбором. Но такая ракета невозможна при столкновении двух военных внутри здания.

В последнее время в боевых условиях все чаще применяются беспилотники. Это могут быть машины, созданные для разведки, а могут быть и те, которые должны сами нападать. Американская армия сейчас работает над применением в бою не только одного или нескольких беспилотников, а целого роя таких машин. Они смогут эффективно зачищать территории, и им сложно будет что-то противопоставить, ведь ракету можно сбить из противоракетного комплекса, а с сотней беспилотников сражаться куда сложнее. Вопрос в том, можно ли это считать оружием массового поражения и надо ли вводить запретительные меры его использования?

Сначала надо ответить на вопрос, как будут работать такие беспилотники. То, что внутри нет пилота, не означает, что машина полностью автономна. Она может полностью управляться человеком, корректироваться его командами или действительно быть полностью автономной, выполняя заранее загруженное в нее задание.

Аналитик Зак Калленборн, эксперт в области беспилотных систем и оружия массового поражения, описывает тип роя, который он называет «вооруженным полностью автономным роем беспилотников» или AFADS. После запуска AFADS будет обнаруживать, идентифицировать и атаковать цели без вмешательства человека. Калленборн утверждает, что рой типа AFADS является подлинным оружием массового уничтожения из-за количества вреда, которое он может нанести, и из-за его неспособности отличить гражданских лиц от военных целей. Проще говоря, как и большая бомба такая группа дронов зачистит территорию и не оставит на ней ничего живого.

Такие дроны могут показаться научной фантастикой. Но с современными технологиями это не выглядит чем-то нереальным. Даже гражданские дроны уже умеют общаться между собой и выполнять коллективные задачи, вроде орошения полей или санитарной обработки территории.

Так дроны можно будет научить прилетать в запланированный квадрат, активировать систему поиска целей (людей, танков, машин, оружия) и атаковать найденные объекты. Примерно так работает бомба CBU-105. Подлетая к цели, она разбрасывает 40 минибомб, которые находят цели и уничтожают их. В 2003 году такое оружие успешно применялось американской армией для уничтожения иракских танковых колонн.

Кластерный рой должен быть куда более эффективным. Каждый дрон будет иметь грузоподъемность до 150 килограмм. Это позволит оснастить его ракетами GMLRS с дальностью поражения до 70 километров или даже ракетами ATACMS с дальностью до 270 километров.

Изначально предполагалось, что дроны будут доставляться к цели при помощи ракеты. Она будет раскрываться на подлете, разбрасывая по округе дроны в специальных аэродинамических кожухах. После замедления дроны сами должны были продолжить полет. Позже от такой идеи отказались в пользу более классического использования беспилотников.

Создатель роя беспилотников известен своей работой с Honeywell над беспилотником T-Hawk, применявшимся в Ираке в 2007 году. За характерную форму его с любовью

называли «летающая пивная бочка». T-Hawk не имеет внешних пропеллеров и приводится в движение вентиляторами внутри фюзеляжа. На данный момент причастные к разработке компании не комментируют ход создания нового оружия.

Кластерный рой дронов будет куда более эффективным, чем разделяющаяся ракета CBU-105 по двум причинам.

Во-первых, CBU-105 может поражать цели только в радиусе нескольких сотен метров, а кластерный рой с легкостью покрывает территорию в десятки квадратных километров. Если вы думаете, что дрон стоит дорого и взрывать его нерентабельно, просто посмотрите, сколько стоит ракета и система ее запуска

Во-вторых, выпущенные CBU-105 бомбы могут конфликтовать друг с другом, если найдут одну цель. Они не общаются с собой и 40 бомб может поразить всего 5-10 целей. Остальные будут или вне пределов досягаемости, или на них упадет по несколько бомб. В случае с роем дронов они будут общаться между собой и четко распределяют цели. В итоге, 50 дронов поразит 50 целей. То есть только за счет дронов с ракетами можно остановить целую бронетанковую дивизию.

Зак Калленборн считает, что отнесение роя дронов к оружию массового поражения может зависеть от того, какое у них будет вооружение. Калленборн говорит, что, согласно грубому правилу, рой с боеприпасами, эквивалентный тысяче ручных гранат М67, скорее всего, будет отнесен к оружию массового поражения. В этом случае такое оружие может регламентироваться международным правом.

Когда речь заходит о таком серьезном оружии, регулирование может оказаться хорошей идеей, ведь дроны могут легко перепутать танковую колонну с колонной, в которой идут автобусы с беженцами. Конечно, на войне случаются ошибки, но надо придумать, как сделать так, чтобы их было как можно меньше.

Признание нового оружия именно оружием массового поражения может осложниться из-за того, что с ракетой или бомбой все понятно – они всегда одинаковые. Рой дронов может состоять из десятков машин, а может из сотен. Это совсем разные цифры и разная огневая мощь.

Первые испытания и работы в воздухе для системы роя дронов уже завершены. Отработана система развертывания, полеты, автоматическая навигация и поиск целей. По сути осталось только начать третий этап испытаний по непосредственному боевому применению и принять системы на вооружение армии США.

США не единственный игрок на этом поле и, возможно, даже не лидер. Турция уже в небольшом количестве выставила на сирийскую границу тактические беспилотники «Kargu». В настоящее время они пилотируются удаленно, но производители утверждают, что у системы есть возможность самостоятельно выполнять задание.

Если подобная система появится только у одной страны, международные регуляторы могут не подключиться, но если технология в том или ином виде будет у всех, то тут точно надо будет вводить какие-то нормы. Иначе жертв может быть слишком много, завершает свою статью Артем Сутягин

Обзор и анализ военного применения ИИ был бы не полным без рассмотрения вопроса, как разработчики ИИ относятся к тому, что их детища станут помогать людям убивать других людей.

Глава центра JAIC Министерства обороны США (центр военных ИИ-разработок) Нанд Мулчандани признал, что центр занимается испытаниями летальных систем вооружения на основе ИИ.

В 2018 Пентагон сформировал Единый центр искусственного интеллекта (Joint AI Center, JAIC), который должен подготовить Министерство обороны США к применению новых технологий в ведении боевых действий и курировать проекты в области ИИ. Один из них – первый летальный проект JAIC – уже перешел в фазу испытаний. Директор центра Нанд Мулчандани не стал раскрывать подробностей, намекнул только на тактический характер разработки и полный контроль над роботом со стороны человека.

«Правда, что многие продукты, над которыми мы сейчас трудимся, станут системами вооружения. Ни одна из них сейчас не планируется как автономная система, мы все еще руководствуемся директивой 3000.09 (Приказ Минобороны США «DoDD 3000.09» определяет порядок и ответственность при разработке и использовании автономных и полуавтономных военных систем, а также устанавливает меры, призванные свести к минимуму вероятность непреднамеренных ударов), – заявил он. – Слово «летальный», а я думаю, отсюда появляются ассоциации с роботами-убийцами и Терминатором, это крайний случай, на который все обращают внимание. Это настолько далекий крайний случай, что мы очень далеки от него с точки зрения платформы, технологии, возможностей, аппаратного и программного обеспечения, алгоритмов. Но очевидно, что именно на него все реагируют», – рассказал Мулчандани журналистам на брифинге.

Помимо «летального проекта» Мулчандани обсудил на пресс-конференции глобальную войну за таланты в области ИИ в контексте ограничений в иммиграционной политике США и заверил, что Штаты продолжают лидировать во многих отраслях ИИ, невзирая на попытки Китая обогнать их. Правда, в технологии распознавания лиц китайцы все же вырвались вперед, но это только потому, что в КНР хуже с правами человека. JAIC сейчас не тестирует никаких систем видеонаблюдения, подчеркнул директор Единого центра искусственного интеллекта Пентагона.

Одна из шести основных инициатив, которыми занимается JAIC – информационная война. В которой должна помочь технология обработки естественной речи, которую разрабатывают в том числе частные компании. В целом Мулчандани говорил об «огромном оборонном потенциале» ИИ в области кибербезопасности, а также о возможностях использовать его в наступательных целях.

Среди недавних проектов JAIC – ряд алгоритмов, разработанных для NORTHCOM и Национальной гвардии для прогнозирования ресурсов и логистики в условиях пандемии. Кроме того, центр занимается изучением вопросов ИИ-этики и применением этических принципов в практической разработке ИИ.

В появившемся год назад документе по стратегии развития ИИ для военных нужд Пентагон особо отмечает, что США вынуждены наращивать военные инвестиции в ИИ в ответ на действия Китая и России. Тем самым они фактически признали начало новой гонки вооружений в сфере военных алгоритмов.

Озабоченность последствиями вовлечения в гонку вооружений систем искусственного интеллекта высказывают многие ученые, бизнесмены и политики. По этому поводу директор проекта по новым технологиям и международной безопасности ПИР-Центра, профессор Академии военных наук РФ, кандидат политических наук Вадим Козюлин в преамбуле к своей статье «Смертоносные автономные системы вооружений: проблемы современного международно-правового регулирования и перспективы их решения» пишет:

«В последние три-четыре года в мире набирает силу движение, которое остается в России почти незамеченным – за запрет «автономных боевых роботов» (в РФ их принято называть «смертоносные автономные системы» (САС). За запрет выступают неправительственные организации «Stop Killer Robots», «Article 36», «International Committee for Robot Arms Control», известные бизнесмены, например Илон Маск, Стив Возняк, лауреаты Нобелевской премии, ученые и программисты в сфере искусственного интеллекта и даже целые корпорации. Одни считают, что полностью автономные вооружения не смогут соблюдать международное гуманитарное право (МГП) и создадут путаницу с определением лиц, ответственных за противоправные действия роботов. Другие полагают, что, даже если однажды «терминаторы» смогут выполнять «боевые функции» точнее и аккуратнее, чем живые бойцы, их автономное применение все равно следует запретить в интересах высшей ценности – человеческого достоинства.

Некоторые правительства с этим согласны, сегодня 35 стран выступают за полный запрет автономных вооружений. Иные сомневаются, считая тему надуманной или преждевременной, поскольку, как кажется, еще никто не видел настоящего автономного боевого робота, способного убивать без участия оператора.

Между тем технологии, позволяющие создать смертоносные автономные системы, имеются. Они еще недостаточно совершенны для создания эффективных мобильных наземных САС, но стационарные боевые роботы уже существуют. Пример – роботизированные пулеметные вышки «Katlanit» в Израиле, «Samsung SGR-A1» в Южной Корее или «Common Remotely Operated Weapon Station» в США. Эти автономные пулеметы могут самостоятельно уничтожить цель, если она соответствует заложенному в программу образу. Только моральные принципы ограничивают их применение – все производители заверяют, что перед атакой роботы запрашивают подтверждение у командира.

Другой пример – автономный барражирующий боеприпас «Harpy» производства израильской компании «Israel Aerospace Industries». Разработчик наделил его умением самостоятельно распознать и уничтожить вражескую бронированную машину. После того как общественность возмутилась, фирма «IAI» выпустила «доработанную» версию боеприпаса под названием «Harpy-2», или «Harop». Этот самонаводящийся снаряд перед атакой обращается за инструкциями к оператору.

Не за горами автономизация и самых сложных систем: некоторые разрабатываемые сегодня гиперзвуковые и космические аппараты, в частности «Lockheed Martin SR-72», «Boeing X-37B Orbital Test Vehicle» или «X-43A Hypersonic Experimental Vehicle», можно также отнести к САС.

Во многом благодаря негативному информационному фону ряд систем, способных к полностью самостоятельному ведению боевых действий, сегодня используется в режиме дистанционного управления либо под контролем оператора. Но можно не сомневаться, что военные некоторых государств уже разрабатывают программы, которые в критической

ситуации позволят превратить дистанционно управляемые системы в автономных ударных роботов».

В этом плане представляется знаковым демарш в 2018 году сотрудников Google, которые, как тогда писали, «отказались делать дроны-убийцы для Пентагона».

«В настоящее время компания Google работает над реализацией проекта Maven, который представляет собой специальную программу для видеонаблюдения на основе искусственного интеллекта. Она анализирует кадры высотной аэрофотосъемки, осуществляемой американскими правительственными беспилотниками, опознает на них транспортные средства и другие объекты, отслеживает их перемещение и передает информацию о них в Министерство обороны США», – говорилось в обращении к генеральному директору Google Сундару Пичаи, которое подписали более 3000 сотрудников компании. – Мы считаем, что Google не следует заниматься военным бизнесом. Поэтому мы просим аннулировать программу Maven, а также подготовить и опубликовать ясную и точную политику, согласно которой Google и его подрядчики никогда не будут создавать боевые технологии, и обеспечить ее реализацию».

«Уникальная история компании Google, ее девиз «Не делай зла» и ее непосредственное проникновение в жизни миллиардов пользователей отличают ее от других. Заявленные ценности Google ясно дают понять: каждый из наших пользователей доверяет нам. Никогда не ставьте это под угрозу. Никогда... Создание этой технологии для содействия правительству США в наблюдении за боевыми целями, которое может привести и к гибели людей, неприемлемо», – подчеркивалось в письме руководству компании.

«Мы не можем передавать моральную ответственность наших технологий третьим сторонам. Существуют более безопасные способы сотрудничества», – заявили сотрудники Google.

Одной из таких сфер сотрудничества являются космические технологии. Космос открывает перед искусственным интеллектом поистине безграничные возможности, и можно с большой долей уверенности заявить, что именно в исследовании и освоении космического пространства сотрудничество ИИ и человека принесет свои наиболее яркие, поразительные и значимые плоды.

И уже сейчас нам тут есть чем гордиться.

Разработанный для NASA космический аппарат OSIRIS-REx коснулся поверхности Бенну – небольшого околоземного астероида, входящего в группу Аполлонов. Возвращение зонда на Землю запланировано на 2023 год.

Зонд совершил касание в кратере размером с небольшую автостоянку, расположенном в северном полушарии астероида. Это одна из немногих относительно чистых территорий на покрытой валунами местности. Затем космический аппарат запустил двигатели и благополучно отошел от астероида.

После спуска зонда инженеры NASA успешно развернули систему забора проб грунта с поверхности астероида – роботизированную руку Touch-And-Go Sample Acquisition Mechanism (TAGSAM). Она включает в себя блок забора проб и раскладной манипулятор длиной более трех метров. Устройство позволяет установить пробоотборник на поверхности Бенну, не выполняя посадки всего аппарата на поверхность астероида. Вскоре ученые проведут детальный анализ собранных образцов.

Бенну – хорошо сохранившийся чрезвычайно древний астероид, который сейчас находится на расстоянии более 300 миллионов километров от Земли. Бенну позволит ученым проанализировать процессы, которые имели место в ранней Солнечной системе.

Полученные во время исследований астероида результаты могут дать ответы на многие связанные с этим вопросы. Речь, в частности, идет о зарождении жизни на Земле. Возвращение аппарата на Землю запланировано на 2023-й.

OSIRIS-Rex запустили 8 сентября 2016 года. Миссию выбрали в рамках конкурса по программе NASA «Новые рубежи». В финальной части соревнования она одержала победу над миссией MoonRise, предполагающей доставку образцов из Бассейна Южного полюса – Эйткена на Луне, и над SAGE – посадочным аппаратом для исследования поверхности Венеры.

NASA запустило марсоход «Персеверанс» с беспилотным вертолетом. Ракета Atlas V запустила аппараты миссии «Марс-2020» – ровер «Персеверанс» и первый внеземной вертолет «Инженьюити». Одной из главных задач марсохода станет сбор образцов грунта, которые через несколько лет заберет следующая миссия и доставит на Землю в 2031 году. Прибытие аппаратов на Марс намечено на вторую половину февраля 2021 года.

На текущий момент на Марсе работают два аппарата, причем оба разработки NASA: неподвижная станция InSight и марсоход «Кьюриосити», успешно работающий на планете с 2012 года. Новый ровер «Персеверанс» основан на той же платформе, однако его миссия отличается от «Кьюриосити». Он будет искать органические соединения, потенциально указывающие на присутствие микроорганизмов в прошлом или настоящем, исследовать климат Марса и попытаться синтезировать кислород из атмосферы.

Еще одна важная задача «Персеверанса» отчасти относится и к будущим миссиям: он будет собирать образцы грунта, за которыми в 2026 году прибудет следующий марсианский аппарат NASA, который заберет собранные образцы и впервые в истории доставит их на Землю.

Второй аппарат миссии «Марс-2020», вертолет «Инженьюити», тоже примечателен: если он сумеет подняться в воздух, это станет первым управляемым атмосферным полетом за пределами Земли. Помимо проверки возможности полета в марсианской атмосфере его задачей также станет разведка поверхности вокруг марсохода.

За отправку аппаратов к Марсу отвечает ракета Atlas V компании United Launch Alliance. Она стартовала с базы ВВС США на мысе Канаверал 30 июля в 14:50 по московскому времени. Меньше чем через час перелетная платформа с аппаратами, тепловым щитом и посадочным модулем отделилась от ракеты и начатла самостоятельный перелет к точке назначения.

Прибытие аппаратов назначено на 18 февраля 2021 года. Посадка состоится в кратере Езеро, в месте, которое в прошлом было дельтой реки. Как и «Кьюриосити», «Персеверанс» сначала будет тормозить тепловым щитом, затем парашютами, а за финальную часть посадки будет отвечать «Небесный кран» – платформа с ракетными двигателями, которая зависнет невысоко над поверхностью и спустит аппараты на тросах. Номинальный срок миссии после посадки составляет один год, но фактически, если марсоход не столкнется с непреодолимыми техническими трудностями, его работа продолжится.

За неделю до «Персеверанса» к Марсу отправилась первая китайская миссия «Тяньвэнь-1», состоящая из марсохода, посадочной платформы и орбитального аппарата. Она тоже прибудет к планете за неделю до американского аппарата, но сядет позже него, в апреле. А 20 июля был запущен первый марсианский спутник ОАЭ. Кроме того, этим летом должна была стартовать европейско-российская миссия «ЭкзоМарс» с ровером, но ее запуск пришлось отложить на два года из-за технических недоработок и пандемии нового коронавируса, которая помешала их исправлению.

NASA объявило о завершении конкурса на создание системы механических датчиков для будущего венерианского ровера AREE. Из 572 проектов были выбраны три финалиста, а еще 12 участников получили поощрительные призы. Победителем конкурса стал проект каирского архитектора, который предложил одеть колеса ровера в сетки, разместив перед ним систему из катков и трубок.

Условия на поверхности Венеры – высокая температура и большое давление – крайне неблагоприятны для проведения долговременных исследований автоматическими аппаратами, использующими электронные компоненты. Рекорд продолжительности работы на Венере, поставленный в ходе проведения советской миссии, составил 127 минут и до сих пор не побит.

В феврале 2020 года NASA объявило конкурс на создание датчиков для венерианского механического ровера AREE (Automaton Rover for Extreme Environments), первый этап разработки которого в рамках программы NIAC (NASA Innovative Advanced Concepts) завершился в 2017 году. По плану он будет получать и запасать энергию при помощи ветрогенератора и системы пружин, а управление будет осуществляться механическим компьютером, при этом детали аппарата будут изготавливаться из жаропрочных материалов, а отдельные электронные компоненты смогут работать в условиях высоких температур. Это позволит аппарату просуществовать несколько месяцев на поверхности Венеры.

Цель конкурса «Exploring Hell: Avoiding Obstacles on a Clockwork Rover» – создание механических датчиков, которые должны обеспечивать безопасное передвижение аппарата по поверхности планеты, обнаруживая крупные камни, расщелины или крутые склоны. В общей сложности было подано 572 заявки от групп из 82 стран.

В итоге победителем стал проект «Venus Feelers» от архитектора из Каира Юсефа Гали, который получит награду в 15 тысяч долларов. Его система состоит из ряда катков и трубок впереди ровера, а все колеса аппарата одеты в сетки. Второе место занял проект «Skid n' Bump – All-mechanical, Mostly Passive» от команды инженеров Team Rovetronics. Их система состоит из подвижных рычагов, они получают награду в 10 тысяч долларов. Третье место занял проект «Direction Biased Obstacle Sensor – DBOS» от австралийского инженера Каллума Херона, который получит награду в 5 тысяч долларов. Его система состоит из рычагов и небольших катков и визуально похожа на элемент зерноуборочного комбайна.

Еще два дополнительных приза в две тысячи долларов получили проекты «AMII Sensor» от команды из Латвии КОВ ART и «ECHOS: Evaluate Cliffs Holes Objects & Slopes» от британского инженера Мэтью Рейнольдса, а десять других участников конкурса получили похвальные грамоты за свои изобретения.

НАСА начало проверять самый маленький робот лунной программы Artemis. Компания Astrobotic рассказала о том, что они завершили работу над устройством

CubeRover. Теперь оно направляется в Космический центр НАСА имени Кеннеди. Если CubeRover пройдет все испытания, то его будут использовать для исследования поверхности Луны.

CubeRover был разработан совместно с Университетом Карнеги-Меллона, и компания Astrobotic заявила, что это самый легкий коммерческий планетарный ровер, который когда-либо создавали люди. Он весит всего около четырех килограммов.

В рамках предстоящих тестов, которые будут продолжаться в течение нескольких месяцев, инженеры YFCF выяснят к каким типам поверхностей, склонов и подъемов готов компактный колесный робот. Помимо этого, проверке подвергнется его защитная система от опрокидываний. Ровер наделят способностью подпрыгивать, чтобы он имел возможность вернуться обратно на колеса, если попадет в затруднительную ситуацию уже находясь на поверхности Луны.

Команда НАСА в лаборатории гранулированной механики и реголита (GMRO) Кеннеди теперь проведет несколько месяцев за экспериментами. Уже после них команда решит, нужно ли использовать устройство во время программы Artemis и в какой роли может выступить ровер. При этом CubeRover может использоваться в нескольких космических полетах.

НАСА также выбрало компанию Astrobotic в качестве своего коммерческого партнера для предстоящего полета на Луну, который будет искать местоположение и концентрацию льда на лунной поверхности. Это поможет информировать будущих членов экипажа о потенциальных местах посадки.

Лаборатория реактивного движения NASA опубликовала видео испытаний прототипа планетохода-трансформера. Передняя часть этого аппарата способна отделяться и путешествовать на двух колесах, при этом она остается привязана ко второй половине тросом. За счет этого можно обследовать участки с трудным ландшафтом, после чего вернуть мобильную платформу.

Автоматические исследовательские аппараты для поверхности других планет могут быть как стационарными, так и мобильными. Стационарные исследуют только пространство вокруг точки посадки. Такими были, например, советские аппараты и современный американский InSight.

Мобильные аппараты (обычно подразумеваются только роверы, но скоро на Марсе будет и вертолет) могут перемещаться и исследовать планету в разных местах. Так, на Марсе уже восемь лет работает «Кьюриосити». Для планетоходов исследователи должны тщательно планировать маршрут, чтобы машина не застряла в песках и не села на камни. Кроме того, роверы не могут преодолевать серьезные препятствия, такие как крутой склон кратера.

В октябре 2020 года в пустыне Мохаве специалисты Лаборатории реактивного движения NASA провели полевые испытания прототипа ровера DuAxel, предназначенного для трудного ландшафта других планет. Технически он состоит из двух двухколесных машин, одна из которых способна к самостоятельному передвижению. В походном состоянии DuAxel напоминает обычный четырехколесный ровер повышенной проходимости, который выводят в интересный район по данным с орбиты.

Когда ровер доезжает до труднопроходимого участка, например, кратера с каменистыми склонами, то происходит трансформация аппарата. Передняя пара колес отделяется и отъезжает, в то время как задняя часть ложится на грунт и надежно закрепляется, выполняя роль якоря. Автономный двухколесный аппарат связан с основной частью тросом, который разматывается по мере удаления. За счет этого робот может спускаться по очень крутым склонам и способен вернуться, даже если потеряет сцепление с грунтом. DuAlex снабжен сенсорами и автоматически планирует наиболее удобный маршрут, а в колесном диске установлено раскладное устройство для исследования грунта.

После того, как автономная часть исследовала район, она едет обратно к стационарной с помощью троса, который может втащить двухколесную тележку по крутому уступу. При сближении трос втягивает крепежную трубу мобильного DuAxel внутрь приемного гнезда на задней части, и аппарат снова встает на четыре колеса.

Запуск DuAxel еще не запланирован и пока это только предложенная к рассмотрению концепция, которая может пригодиться для исследования как Марса, так и Луны и других тел Солнечной системы.

Китайский стартап разрабатывает роботов для добычи ресурсов в космосе. Китайская компания Origin Space объявила о подготовке к запуску робота-майнера NEO-1, предназначенного для изучения, а в будущем и добычи, космических ресурсов. Авторы проекта отправят небольшой спутник весом около 30 кг на солнечно-синхронную орбиту до конца 2020 года. Цель миссии – проверить возможности орбитальных маневров, системы идентификации и управления, а также проработка модели захвата малых небесных тел.

Первый спутник компании не будет заниматься добычей полезных минералов, цель Origin Space – проверить все системы управления перед серией последующих запусков. На NEO-1 будет установлен оптический телескоп, который будет наблюдать за астероидами в околоземном пространстве. Представители Origin Space отмечают, что определение подходящих целей – это первый шаг к освоению космических ресурсов.

Следующая миссия, Yuanwang-1, запланирована на 2021 год. Спутник, названный «Маленький Хаббл», будет оснащен более мощной аппаратурой сканирования космоса и в течение года будет искать подходящие цели для разработки. После этого в 2022 году на Луну отправится NEO-2, который соберет лунный реголит для последующей доставки его Китайскому национальному космическому управлению. На основе результатов изучения этих образцов будет утверждена программа по строительству китайской научной базы на Луне.

Именно NEO-2 будет первым полноценным роботом-майнером для космоса, которого китайские инженеры протестируют на Луне. Предполагается, что по результатам второй и третьей миссии будут решены две задачи: определены первые цели для разработки полезных ресурсов, а также будет отработана техника майнинга. На четвертом этапе предполагается доработка робота с учетом лунного опыта и отправка одного или нескольких экземпляров для пробной добычи, вероятно, гелия-3 (это единственный ценный ресурс, добыча которого на Луне экономически целесообразна).

Origin Space – не первая и не единственная компания, которая заинтересовалась добычей материалов на астероидах и Луне. Американский стартап Planetary Resources запустил аналогичный космический аппарат Arkyd 3 Reflight еще в 2015 году, но столкнулся с финансовыми проблемами и был закрыт. Другое предприятие из США, Deep

Space Industries, было создано в 2019 году и сейчас продолжает разработку своей системы добычи ресурсов в космосе.

В рамках программы NASA «Артемида» США планируют вернуться на Луну в 2024 году с целью создания постоянной базы и начала промышленной разработки лунных ресурсов. У Китая нет шансов опередить здесь США, но формально начать первым роботизированную разработку недр спутника он, вероятно, в случае успеха Origin Space, сможет. При этом формальный статус частного стартапа не должен вводить в заблуждение – компания работает в интересах национальной космической программы Китая и, очевидно, получает госфинансирование.

Между тем **планы по промышленной экспансии человечества в окрестности планеты встречают сопротивление со стороны ученых.** Группа астрофизиков из Смитсоновской обсерватории в Кембридже в мае 2019 года выступила с инициативой защитить 85% Солнечной системы от вмешательства человека.

«Если мы не подумаем об этом сейчас, мы, как всегда, пойдем вперед и через несколько сотен лет столкнемся с кризисом гораздо более серьезным, чем тот, что сейчас разворачивается на Земле. После того, как вы освоите Солнечную систему, вам будет некуда идти», – заявил Мартин Элвис, старший астрофизик обсерватории.

Астрофизики из Кэмбриджа не единственные, кто встревожен интенсивным освоением человечеством космического пространства.

К примеру, **Илон Маск не дает покоя российским ученым.** В Российской академии наук (РАН) очень недовольны деятельностью американского бизнесмена Илона Маска. В частности, запусками спутников системы «Старлинк» для раздачи глобального интернета. Академия даже готовит жалобу в ООН, так как, по мнению российских ученых, система мешает работе астрономов.

«Мы сейчас занимаемся подготовкой письма от РАН, и с вице-президентом РАН Юрием Балегой мы этот вопрос будем обговаривать, и такое письмо от нас пойдет», – сказал научный сотрудник Института астрономии РАН Николай Самусь, выступая в Московском планетарии.

Он пояснил, что из-за отраженного от спутников солнечного света 30-40% астрономических снимков будут испорчены. По его словам, РАН поддерживают коллеги из Европейского астрономического общества и специалисты из Португалии.

Сам Маск ранее говорил, что спутники окажут «примерно нулевое» влияние на астрономию, тем не менее пообещал принять меры для снижения негативного эффекта.

Что тут можно сказать... Проблема, похоже, имеет место быть. В свое время извозчики тоже жаловались, что автомобиль пугает лошадей и мешает движению транспорта на конной тяге. Будущее за внеземными обсерваториями, которые будут доставляться на место своей работы теми же ракетами, что сейчас пачками запускает в космос Илон Маск, и обрабатывать добываемую этими обсерваториями информацию будет искусственный интеллект. Человек просто не сможет справиться с тем объемом данных, что пойдет с внеземных телескопов.

А Маск свое дело делает. Пока он весь в проекте всеобщей земной связи через околоземную сеть Starlink, но его ракеты смогут тем же астрономам помочь с выводом за

пределы Земли их обсерваторий. Дело за проектами внеземных телескопов. На чем их в космос отправлять – есть.

SpaceX запустила в космос ракету, ступень которой летала уже 5 раз. Компания Илона Маска SpaceX устанавливает рекорды. 18 августа 2020 года она запустила в космос ракету Falcon 9, ступень которой до того использовали уже 5 раз.

Запуск состоялся с базы военно-воздушных сил США на севере мыса Канаверал в штате Флорида. На борту: 11-ая партия (58 штук) спутников для глобального интернет-проекта Starlink. Также ракета выведет на орбиту три аппарата SkySat для компании Planet. Это всего 15 тонн груза.

Маршевую ступень ракеты используют уже в шестой раз. Это рекорд. До того ступень использовали в миссиях: Telstar 18 Vantage (сентябрь 2018 года), Iridium-8 (январь 2019 года), первой миссии Starlink (май 2019-го), Starlink-2 (январь 2020-го) и Starlink-8 (июнь 2020-го). После старта примерно через 9 минут она мягко приземлилась на платформу в Атлантическом океане.

Ракета SpaceX стартовала с новой партией спутников Starlink. 24 октября 2020 года тяжелая ракета-носитель Falcon 9 стартовала на орбиту с очередной партией из 60 мини-спутников для пополнения орбитальной группировки глобальной сети интернет-покрытия системы Starlink.

Запуск 15-й по счету группы интернет-спутников Starlink был осуществлен с 40-го стартового комплекса космического центра имени Кеннеди во Флориде.

Это уже третий запуск за месяц. Предыдущие партии из 60 спутников Starlink были успешно выведены на орбиту 6 и 18 октября. Орбитальная группировка SpaceX уже состоит из 833 космических аппаратов. Компания SpaceX сейчас является крупнейшим спутниковым оператором в мире.

После старта первая многоразовая ступень ракеты-носителя SpaceX через 8 минут 23 секунды после старта успешно совершила управляемую посадку на автоматическую плавучую платформу Just Read the Instructions, которая находится в Атлантике в 633 км от космодрома на мысе Канаверал. Эта ступень использовалась в третий раз. Обтекатель ракеты тоже вернулся на землю. Повторное использование обтекателя позволяет сэкономить компании SpaceX до \$6 млн при запусках своих ракет.

В перспективе компания SpaceX планирует развернуть орбитальную группировку из 12 тысяч космических аппаратов данного типа (а в последующем – из 30 тысяч) для создания полномасштабной сети, которая позволит обеспечить жителей Земли широкополосным доступом в интернет в любом уголке планеты. SpaceX сообщила, что уже в 2020 году спутники обеспечат интернет-покрытием всю территорию Северной Америки, а к 2021 году будет охвачена почти вся планета. Общая сумма инвестиций в реализацию проекта оценивается в \$10 млрд.

Европейское космическое агентство (ЕКА) запустило партию крошечных спутников с машинным обучением для наблюдения за торговлей на Земле из космоса.

Наноспутники, построенные в Глазго, присоединяются к флоту из около 100 объектов на низкой околоземной орбите. Их данные помогут прогнозировать движение мировых ресурсов для осведомления предприятий и правительства.

Два спутника с возможностью машинного обучения были запущены на российской ракете-носителе «Союз» вместе с еще двумя спутниками, которые будут использоваться для установки межспутниковых связей. Таким образом, они будут действовать как ретрансляторы, отправляя данные друг другу и на наземные станции, что сократит время между сбором данных и их доставкой.

Спутники были построены Spire Global UK, которая занимается прогнозами и анализом для глобального судоходства, авиации и прогнозов погоды на основе данных со спутников.

Благодаря внедренным интеллектуальным алгоритмам машинного обучения спутники Spire смогут прогнозировать как местонахождение судов, так и предполагаемое время прибытия кораблей в порт. Это позволит безопасно управлять загруженными доками, а предприятиям на рынке определять цены на товары, перевозимые на борту.

Персонал Spire проектирует и создает все подсистемы, а также интегрирует и тестирует весь космический корабль в штаб-квартире компании в Глазго.

Новая система спутников позволит получать более качественную, умную и быструю аналитику для принятия бизнес-решений.

«Эти необычные наноспутники не только помогут прогнозировать глобальную торговлю и сделают бизнес более рентабельным, но и гарантируют, что Великобритания останется в авангарде разработки спутников», – заявила Аманда Соллоуэй, министр науки Великобритании.

Спутники были разработаны в рамках программы ESA Pioneer, которая является партнерским проектом, софинансируемым Космическим агентством Великобритании, которая является ведущим членом ESA.

Американская компания Virgin Orbit завершила испытательный полет своей системы LauncherOne, что является последней важной вехой перед тем, как компания выполнит свою первую попытку запуска на орбиту.

Модифицированный самолет Boeing 747 компании с ракетой LauncherOne, прикрепленной к его левому крылу, вылетел из аэрокосмического порта Мохаве в Калифорнии. Самолет пролетел над Тихим океаном к югу от Санта-Барбары, чтобы имитировать запуск, а примерно через два часа вернулся назад в Мохаве, с ракетой, которая все еще была прикреплена. В прошлом Virgin Orbit уже выполняла испытательные полеты, но это была первая полетная версия LauncherOne, заполненная топливом RP-1 и жидким азотом. Во время полета самолет совершил маневр для пуска, когда самолет резко поднимается после старта ракеты.

В заявлении от 10 апреля 2020 года Virgin Orbit описала предстоящий полет как «полную, сквозную репетицию запуска» самолета и наземных операций, за исключением использования жидкого азота, более безопасной альтернативы жидкому кислородному ракетному топливу. Это испытание, по словам компании, также было последним важным шагом перед первой попыткой запуска на орбиту.

Made In Space протестирует производство высокоточных турбин в космосе. В сентябре 2020 года Northrop Grumman отправило на МКС очередной груз, среди которого было устройство для 3D-печати керамических изделий. Астронавты испытают

возможность изготовления в условиях невесомости деталей для турбин, требующих высокой точности.

Калифорнийский стартап Made In Space, купленный компанией Redwire, разрабатывает передовые технологии 3D-печати в условиях невесомости и не в первый раз сотрудничает с Международной космической станцией. Цель стартапа – продемонстрировать коммерческие выгоды размещения производственных мощностей в космосе и показать возможность извлечения прибыли крупным промышленным компаниям на Земле.

На грузовом космическом корабле Cygnus компании Northrop Grumman, который отправился на МКС с миссией снабжения по контракту с NASA, был производственный модуль для изготовления керамических «блисков» для турбин при помощи аддитивной печати.

Турбинный блиск – ступень компрессора, лопатки которого составляют одно целое с диском ротора. Технология 3D-печати позволяет изготавливать их как единое изделие. Цель миссии – найти подтверждение жизнеспособности идеи размещения такого производства на орбите. Гравитация способствует появлению дефектов в керамических деталях турбин. В условиях невесомости количество брака может снизиться, а уровень детализации повыситься.

В 2022 агентство NASA проведет испытания космического корабля, на борту которого Made In Space продемонстрирует возможности производства и сборки компонентов спутников. Агентство предоставляет свои ресурсы, а частная компания обязуется построить корабль-прототип Achonaut One, который поднимется на орбиту на борту ракеты-носителя Electron.

Последний пример в этом обзоре – демонстрация симбиоза и синергетики космических и земных технологий. За пределами нашей родной планеты второе дыхание могут получить технологии, которые уже прижились на Земле, но еще не проявили себя во всей красе по причине специфических ограничений, связанных с привязкой к Земле.

В завершение – демонстрация симбиоза и синергетики военных и гражданских технологий. В начале главы говорилось, что к работам по военной тематике привлекаются самые значительные интеллектуальные ресурсы. Плодами деятельности этих интеллектуалов порой становятся самые фантастические изделия.

Не трогайте бабочек – это израильские шпионы-беспилотники. Развитие техники позволяет удовлетворить спрос разведчиков на получение информации, которую получить невозможно. Трудно даже представить, какой должны быть оптика и электроника, чтобы беспилотник весом 8 грамм, прикрываясь личиной бабочки, передавал в центр разведывательную информацию.

Инженеры концерна авиационной промышленности Израиля разработали весьма любопытную, чтобы не сказать «сенсационную», модель беспилотника. 8-граммовая бабочка, которой не нужны никакие условия, способна проникнуть через мельчайшие отверстия в любое закрытое помещение и передать картинку своему хозяину-оператору. Бабочка не издает звуков, не видна глазом, не требует питания. Зато может до поры до времени находиться, скажем, в кармане спецназовца, а когда надо – полететь на разведку, передать необходимую информацию на планшетник хозяина, чтобы тот успешно выполнил

задание. В итоге, любой солдат при выполнении задания в оперативном режиме в реальном масштабе времени, получает информацию о происходящем вокруг.

Совершенно очевидно, подобные бабочки стоят недорого, и их изготовление, вероятней всего – процесс штамповки.

Израильские бабочки-шпионки – современный образ беспилотника. И дело уже даже не столько в беспилотнике как летательном аппарате, сколько в шпионском оборудовании, которое найдет применение не только у спецслужб и разведчиков, но и у ревнивых жен и мужей. Теперь все получили возможность приставить глаза и уши – оптику и электронику – к интересующему их объекту.

К примеру, вы дарите жене бриллиантовое кольцо и серёжки ценой в 700 долларов, где камень всего-то 0,3 карата, а информацию получаете на десятки тысяч долларов – во столько вам обошелся бы частный детектив, который, к тому же, вряд ли бы услышал план сговора с любовником.

В итоге, вы не потеряете честно заработанный миллион долларов, на который замахнулась нечестная парочка с вашей женой во главе.

А виной всему – израильская микроскопическая оптика и электроника.

И вы хотите, чтобы после этого евреев любили?

[Ответить](#)

[Переслать](#)

[Отписаться от рассылки](#)