РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ МОЛОДЕЖИ «МЕНЯ ОЦЕНЯТ В XXI ВЕКЕ»

Секция: **ВОЕННАЯ ИСТОРИЯ**

Тема: **«От аэростатов до «роя дронов»: как за сто лет менялась беспилотная авиация в военной истории»**

Автор: Норцов Алексей Сергеевич
Научный руководитель: Семидоцкая А. И.
Место выполнения работы: Муниципальное общеобразовательное учреждение «Ракитянская средняя общеобразовательная школа № 2 имени А. И. Цыбулева» Ракитянского района Белгородской области

2026 год

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
Глава 1. Беспилотная авиация: понятие и классификация 4
1.1. Что такое БПЛА и почему «беспилотник» — неточное слово 4
1.2. Как устроен дрон: «анатомия» беспилотника 4
1.3. Классификация беспилотных летательных аппаратов 5
Глава 2. Сто лет эволюции: история беспилотной авиации 6
2.1. Первые опыты: воздушные шары и «летающие бомбы» 6
2.2. Между войнами: от радиоуправляемых мишеней до «Царицы пчёл» 6
2.3. Вторая мировая война: прорыв или тупик? 6
2.4. Холодная война: беспилотные разведчики 7
2.5. Рождение ударных дронов и война XXI века 8
Глава 3. БПЛА в современном бою и технологии будущего 9
3.1. «Кто есть кто»: современные беспилотные комплексы 9
3.2. Как дроны изменили поле боя 9
3.3. Дрон против дрона: этика и будущее 10
Глава 4. Практическая часть: детали для БПЛА и опрос сверстников 11
4.1. Волонтёрская работа: детали для беспилотников своими руками 11
4.2. Что знают о дронах мои сверстники: методика и результаты 12
Заключение 14
Список использованных источников 15
Приложение 1. Словарь терминов 16
Приложение 2. Викторина «Проверь себя» 17
Приложение 3. Анкета для одноклассников 18
Приложение 4. Хронология ключевых событий 19
Приложение 5. Схема крепежной детали для БПЛА 20

ВВЕДЕНИЕ

Когда заходит речь о беспилотных летательных аппаратах (БПЛА), большинство моих сверстников уверены: дроны — это технология XXI века, появившаяся буквально «вчера». В новостях и социальных сетях беспилотники показывают чаще всего как символ самой современной войны. Однако, изучая историю, я заметил удивительное противоречие: идея действовать в воздухе без пилота в кабине родилась ещё в XIX веке — вместе с первыми воздушными шарами. Значит, «чудо современности» имеет глубокие исторические корни, а в его создании участвовали инженеры разных стран почти два века.

Актуальность работы. Беспилотная авиация стала одной из самых обсуждаемых тем: дроны применяются в армии, в доставке грузов, в сельском хозяйстве и даже на школьных уроках. При этом в учебниках истории эта тема почти не рассматривается — возникает разрыв между тем, что происходит в реальном мире, и тем, что мы изучаем на уроках. Восполнить этот пробел, соединив историю и современность, — задача моего исследования.

Объект исследования — беспилотные летательные аппараты как военная технология.

Предмет исследования — эволюция БПЛА от первых опытов XIX века до современных боевых комплексов и её связь с ключевыми событиями военной истории.

Цель работы — проследить, как на протяжении более чем 170 лет менялись беспилотные летательные аппараты, и доказать, что современные дроны — не случайное изобретение наших дней, а закономерный результат долгой технологической эволюции.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

– изучить, что такое БПЛА, и разобраться в классификации этих аппаратов;

– проследить историю развития беспилотной авиации с XIX века до наших дней;

– познакомиться с современными беспилотными комплексами разных стран;

– выяснить, как БПЛА изменили военное дело и какие профессии породили;

– описать свой практический опыт: изготовление деталей для беспилотных аппаратов в волонтёрском отряде;

– провести опрос среди сверстников и узнать, что они знают о дронах и их истории;

– сформулировать выводы и подготовить наглядные материалы (словарь, викторину).

Гипотеза: современный беспилотник — это не «изобретение XXI века», а итог непрерывной цепи инженерных решений, начавшейся ещё в середине XIX века; при этом большинство ключевых идей (управление на расстоянии, возврат аппарата, разведка и удар без риска для человека) были придуманы задолго до появления первых компьютеров.

Методы исследования: анализ научно-популярной литературы и интернет-источников, сравнение и систематизация данных, хронологический метод, анкетирование, описание собственного практического опыта.

Практическая значимость работы. У неё две стороны. Материалы исследования — хронологическая таблица, словарь терминов и викторина — могут использоваться на уроках истории, классных часах и занятиях по профориентации. Вторая сторона — личный опыт: я состою в волонтёрском отряде и изготавливаю для беспилотных аппаратов крепёжные детали, поэтому работа не сводится к теории и описывает реальное дело.

ГЛАВА 1. БЕСПИЛОТНАЯ АВИАЦИЯ: ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. Что такое БПЛА и почему «беспилотник» — неточное слово

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) — это летательный аппарат, который управляется без пилота на борту: либо дистанционно оператором с земли, либо автономно по заложенной программе. В быту за такими аппаратами закрепилось английское слово «дрон» (drone — трутень, жужжащий), а в армии чаще говорят «беспилотный авиационный комплекс» (БАК), потому что сам аппарат — лишь часть системы: в неё входят летательные аппараты, наземный пункт управления, антенны связи и экипаж операторов.

Строго говоря, слово «беспилотник» обманчиво: беспилотным является только аппарат, но не вся система. Любым дроном управляет человек — оператор. Даже самый автономный аппарат создан людьми, выполняет поставленную людьми задачу и несёт ответственность перед людьми. Поэтому военные специалисты шутят: «Беспилотников не бывает — бывают самолёты без лётчика, но никогда — война без человека». Эта мысль важна и для истории: все «чудеса» дроновой войны — результат труда инженеров, а решения на поле боя по-прежнему принимает человек.

1.2. Как устроен дрон: «анатомия» беспилотника

Чтобы понимать историю дронов, полезно разобраться в их устройстве. Любой БПЛА, от игрушечного квадрокоптера до стратегического разведчика, состоит из шести основных «органов», перечисленных в таблице 1:

Таблица 1. Из чего состоит беспилотный аппарат

«Орган» дрона	За что отвечает
Планер (корпус, крылья, рама)	Держит аппарат в воздухе; определяет схему: самолёт, вертолёт, мультикоптер
Силовая установка	Электродвигатели с аккумуляторами (для малых) или двигатель внутреннего сгорания (для больших)
Полётный контроллер	«Мозг»: автопилот, который стабилизирует аппарат и выполняет программу полёта
Навигация	Спутниковые системы (ГЛОНАСС, GPS), инерциальные датчики, барометр, компас
Канал связи	Радиолиния «аппарат — оператор»: команды вниз, телеметрия и видео наверх
Полезная нагрузка	То, ради чего летит дрон: камера, тепловизор, ретранслятор, громкоговоритель или боевая часть

Интересно, что все эти элементы появились в разное время: радиоуправление — в конце XIX века, гироскопы для стабилизации — в начале XX, телекамеры — в 1930–1940-е годы, спутниковая навигация — лишь в конце XX века. Каждое из этих изобретений «включало» новый виток развития беспилотной авиации, поэтому её историю можно читать как историю изобретений.

1.3. Классификация беспилотных летательных аппаратов

БПЛА делят по массе, дальности полёта и назначению. По массе и дальности выделяют пять основных классов (таблица 2):

Таблица 2. Классы БПЛА по массе и дальности действия

Класс	Масса	Радиус действия	Типичная задача
Микро и нано	до 5 кг	до 10 км	разведка «за угол», видеосъёмка
Лёгкие (мини)	5–50 кг	до 50 км	тактическая разведка, корректировка огня
Средние	50–500 кг	50–300 км	оперативная разведка и удары
Тяжёлые	0,5–4 т	сотни — тысячи км	длительное наблюдение, удары
Стратегические	более 4 т	тысячи км	глобальная разведка, многодневные полёты

По назначению беспилотники делятся на:

– разведывательные — ведут наблюдение, снимают видео, определяют координаты целей;

– ударные — несут боевую нагрузку и поражают цели ракетами или бомбами;

– разведывательно-ударные — совмещают обе задачи (например, заметил цель — сразу поразил);

– барражирующие боеприпасы («дроны-камикадзе») — аппараты, которые сами наводятся на цель и взрываются при ударе;

– ложные цели и постановщики помех — отвлекают и «ослепляют» средства противовоздушной обороны;

– мишени — имитируют самолёты противника на учениях;

– транспортные и гражданские — доставка грузов, связь, картография, сельское хозяйство.

Такое разнообразие появилось не сразу: каждый новый тип беспилотника рождался как ответ на конкретную военную проблему своего времени — и это хорошо видно в следующей главе.

ГЛАВА 2. СТО ЛЕТ ЭВОЛЮЦИИ: ИСТОРИЯ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ

2.1. Первые опыты: воздушные шары и «летающие бомбы»

Историю беспилотной авиации принято отсчитывать с 1849 года, когда австрийская армия, осаждавшая итальянскую Венецию, запустила к городу около двухсот воздушных шаров с зажигательными бомбами. Ветер должен был донести их до цели, а часовой механизм — сбросить груз. Затея вышла ненадёжной: часть шаров ветер унёс назад, к австрийцам. Но принцип был заявлен впервые: поразить цель аппаратом без человека на борту.

Следующий важный шаг сделал изобретатель Никола Тесла. В 1898 году на выставке в Нью-Йорке он показал лодку, которой управлял по радио с берега. Толпа сочла это фокусом и требовала показать «спрятанного внутри карлика», но именно Тесла доказал: техникой можно управлять на расстоянии без проводов. Без его опытов не было бы ни радиоуправляемых моделей, ни дронов.

Настоящий прорыв произошёл в годы Первой мировой войны (1914–1918), когда авиация стала массовой. В 1917–1918 годах инженеры сразу нескольких стран пытались создать «воздушную торпеду» — небольшой самолёт с бомбой, летящий к цели без пилота. Самый известный проект — американский Kettering Bug («Жук Кеттеринга»): деревянный биплан с двигателем и гироскопом, который должен был пролететь заданное расстояние, сложить крылья и упасть на цель. Испытания шли неплохо, но война закончилась раньше, чем аппарат успели применить, и проект закрыли. Задачи тогда решались чистой механикой: аппараты летали «по прямой», как часовой механизм.

2.2. Между войнами: от радиоуправляемых мишеней до «Царицы пчёл»

В 1920–1930-е годы военные всех крупных держав столкнулись с одной проблемой: чтобы тренировать зенитчиков и истребителей, нужны «вражеские» самолёты-мишени, а гонять для этого настоящие машины с пилотами — дорого и опасно. Решение нашли радиоуправляемые самолёты-мишени. В 1935 году британцы создали Queen Bee (о ней говорилось в главе 1), а в СССР с 1930-х годов строили телеуправляемые самолёты и даже телетанки — боевые машины, управляемые по радио с командирской машины.

Именно в эти годы инженеры научились главному — уверенно управлять аппаратом по радио в воздухе. Появились и первые системы телевизионного наведения: оператор видел изображение с бортовой камеры и вёл аппарат, глядя на экран, — ровно как сегодня ведут дрон. Казалось, до полноценного боевого беспилотника один шаг; сделать его удалось только в огне Второй мировой войны.

2.3. Вторая мировая война: прорыв или тупик?

Вторая мировая война (1939–1945) стала гигантским ускорителем военной техники. Именно тогда возникли несколько линий развития, которые позже сольются в современный дрон.

Первая линия — самолёты-снаряды и крылатые ракеты. Самым известным стал немецкий Фау-1 (1944): небольшой самолёт с пульсирующим реактивным двигателем и автопилотом, который запускали по Лондону. Фактически это был беспилотный самолёт-одноразовик, летевший по заранее заданному курсу. Истребители едва догоняли снаряд, поэтому с Фау-1 боролись, переворачивая его крыло потоком воздуха от своей машины. Фау-1 называют «дедушкой» и крылатых ракет, и современных барражирующих боеприпасов.

Вторая линия — телеуправляемые аппараты. В рамках операции «Афродита» американцы переоборудовали отслужившие бомбардировщики B-17 в управляемые летающие бомбы для ударов по сверхзащищённым целям. Экипаж поднимал машину в воздух, включал автопилот и систему наведения, затем выпрыгивал с парашютом, а дальше аппарат вёл оператор с

сопровождающего самолёта, наблюдая картинку с бортовой телекамеры. Технически это было почти как современный ударный дрон — но телевидение и радио той поры были капризны, и надёжность оставляла желать лучшего.

В СССР в годы войны также велись работы над телеуправляемыми самолётами и планирующими бомбами с наведением по телеканалу. После победы опыт не пропал: он лёг в основу целой школы советской беспилотной техники.

2.4. Холодная война: беспилотные разведчики

После 1945 года пилотируемая авиация достигла огромных скоростей, а сбитый лётчик-разведчик становился причиной международного скандала. Поэтому в годы холодной войны (1947–1991) главной задачей БПЛА стала разведка: дрон можно потерять — жалко денег, но не жизни и не политической репутации.

США активно применяли беспилотные разведчики во Вьетнаме (1960-е — начало 1970-х). Аппараты семейства Lightning Bug (AQM-34), запускавшиеся с борта самолёта-носителя, выполнили тысячи боевых вылетов: фотографировали позиции, ставили помехи радарам, сбрасывали листовки. Потери были большими, но лётчиков они не стоили — именно это и ценилось. Позже американцы создали сверхзвуковой разведчик D-21, летавший со скоростью свыше 3 тысяч км/ч на высоте около 27 км; о существовании этой программы публично рассказали лишь спустя десятилетия.

В СССР строили собственные беспилотные разведчики — Ту-123 «Ястреб», Ту-141 «Стриж», Ту-143 «Рейс». Это были аппараты самолётного типа с реактивными двигателями, запускавшиеся с пусковой установки и приземлявшиеся на парашюте. Они встали на вооружение в 1960–1970-х годах и десятилетиями оставались одними из самых массовых разведывательных БПЛА в мире.

Переломный момент наступил в 1982 году, в ходе войны в Ливане. В долине Бекаа израильские военные впервые в истории применили дроны не только для разведки, но и для управления боем: небольшие аппараты Scout и Mastiff барражировали над позициями сирийской противовоздушной обороны, провоцировали включение её радаров, передавали координаты на землю, и через считанные минуты радары уничтожались. Противник в буквальном смысле «воевал вслепую». Именно после Бекаа генералы всего мира поняли: дрон — это не курьёз, а новый инструмент ведения войны.

2.5. Рождение ударных дронов и война XXI века

Долгое время дроны «только смотрели». Чтобы они начали стрелять, понадобились два условия: спутниковая навигация (аппарат всегда знает, где он) и надёжная спутниковая связь (оператор видит цель за тысячи километров). Оба условия сложились к концу 1990-х годов.

В 1994 году в США совершил первый полёт разведчик MQ-1 Predator («Хищник») — аппарат, способный часами висеть над целью. Сначала он только наблюдал, но в 2001 году впервые применил ракету: так родился класс ударных БПЛА, когда дрон сам находит цель, подтверждает её по видео и поражает. Позже появился более тяжёлый MQ-9 Reaper («Жнец»), способный нести бомбы и ракеты и находиться в воздухе больше суток.

В 2010-е годы ударные дроны перестали быть монополией великих держав. Турецкий Bayraktar TB2, впервые поднявшийся в воздух в 2014 году, стал символом «доступной дроновой войны»: относительно недорогой комплекс закупили десятки стран. В конфликте в Нагорном Карабахе (2020) ударные беспилотники, по оценкам экспертов, сыграли решающую роль, уничтожая бронетехнику и зенитные комплексы.

Свою школу беспилотной авиации развивала и Россия. Тактический разведчик «Орлан-10» (с 2010 года) стал одним из самых массовых отечественных БПЛА, тяжёлый разведывательно-ударный «Орион» (первый полёт — 2016 год) — первым отечественным аппаратом этого класса. Параллельно развивались барражирующие боеприпасы «Ланцет», сочетающие свойства дрона-разведчика и дрона-камикадзе.

События 2020-х годов сделали беспилотники главным символом современной войны. Противоборствующие стороны массово применяют и дорогие комплексы, и недорогие FPV-дроны (от англ. First Person View — «вид от первого лица»), которыми оператор управляет, глядя в очки, как будто сидит в кабине. FPV-дрон в сотни раз дешевле истребителя и может уничтожить технику стоимостью в миллионы. Война дронов породила и ответные меры: радиоэлектронную борьбу, сети, «дроны-перехватчики» — настоящие гонки технологий, где счёт идёт на месяцы.

Хронологическая лента ключевых вех истории беспилотной авиации приведена в Приложении 4.

ГЛАВА 3. БПЛА В СОВРЕМЕННОМ БОЮ И ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

3.1. «Кто есть кто»: современные беспилотные комплексы

Сегодня в мире существуют сотни моделей БПЛА. Для сравнения выберем несколько наиболее известных комплексов разных классов и стран (таблица 4).

Таблица 4. Беспилотные летательные аппараты разных стран

Аппарат	Страна	Тип	Масса / нагрузка	Чем известен
MQ-9 Reaper	США	тяжёлый ударный	~4,8 т / до 1,7 т	Более суток в воздухе; ракеты и бомбы
Bayraktar TB2	Турция	средний ударный	~700 кг / до 150 кг	«Звезда» конфликта 2020 г.; куплен десятками стран
«Орион»	Россия	тяжёлый развед-ударный	~1 т / до 250 кг	Первый отечественный ударный БПЛА
«Орлан-10»	Россия	лёгкий разведчик	~18 кг / до 5 кг	Один из самых массовых тактических БПЛА
«Ланцет»	Россия	барражирующий боеприпас	~12 кг	Дрон-камикадзе с телекамерой самонаведения
Switchblade 600	США	барражирующий боеприпас	~23 кг	Переносной «дрон-камикадзе» в рюкзаке
«Герань-2»	Россия	ударный БПЛА большой дальности	~200 кг	Аппарат с дельтовидным крылом для ударов в глубине

Даже из этой небольшой таблицы видно главное: беспилотники «разошлись» по нишам — от аппарата весом с рюкзак до машины размером с небольшой самолёт. Объединяет их отсутствие пилота на борту и огромная роль электроники, программного обеспечения и связи.

3.2. Как дроны изменили поле боя

Появление массовых БПЛА историки и военные эксперты сравнивают по значению с появлением пулемёта или танка. Что именно изменилось?

– «Прозрачное» поле боя. Раньше командир узнавал обстановку из донесений, приходивших с опозданием; сегодня дрон показывает позиции противника в реальном времени — скрытно передвигаться стало почти невозможно.

– Разведка и удар в одних руках. Аппарат нашёл цель, передал координаты — и через минуты цель поражена: время реакции сократилось с часов до минут.

– Экономика войны. Ракета или истребитель стоят миллионы, FPV-дрон — тысячи. Дешёвый аппарат может уничтожить дорогую технику, и обороняться от него дороже, чем атаковать.

– Сохранение жизней — и обратная сторона. Разведка и удар без пилота не стоят жизни лётчика, но порог применения силы снизился, и под ударом оказались люди, которых раньше там не было.

– Психологическое давление и новые средства борьбы. Постоянное жужжание дрона над головой деморализует; в ответ родились целые направления — радиоэлектронная борьба, лазеры и пушки для сбития дронов, дроны-перехватчики, сети и ружья с помехами.

3.3. Дрон против дрона: этика и будущее

Куда движется технология? Эксперты называют несколько направлений. Первое — рои дронов: десятки и сотни небольших аппаратов, действующих согласованно, как пчелиный рой (в 2016 году США испытали более сотни мини-дронов, выпущенных с истребителей). Второе — искусственный интеллект: автопилоты уже сами выбирают маршрут и распознают цели. Третье — миниатюризация: дроны размером с насекомое.

Здесь начинается самое сложное — этика. Если дрон с искусственным интеллектом сам решает, кого считать целью, кто несёт ответственность за ошибку: программист, командир или сам аппарат? Именно поэтому в большинстве стран действует правило: решение на поражение всегда принимает человек. Международное право требует различать военные и гражданские объекты, и от создателей дронов ждут, чтобы алгоритмы были настроены именно на это.

Есть у дронов и мирное будущее, которое уже наступило: доставка лекарств и посылок, поиск людей под завалами, тушение пожаров, аэросъёмка, мониторинг посевов и линий электропередачи. А для школьников открылась новая профессия: оператор БПЛА сегодня — одна из самых востребованных специальностей, и в России действуют центры подготовки операторов, в том числе в системе ДОСААФ и в школах на уроках технологии.

ГЛАВА 4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ: ДЕТАЛИ ДЛЯ БПЛА И ОПРОС СВЕРСТНИКОВ

4.1. Волонтёрская работа: детали для беспилотников своими руками

Изучая историю беспилотной авиации, не хотелось оставаться только читателем. Наш волонтерский отряд, в котором состоят школьник МОУ «Ракитянская средняя общеобразовательная школа №2 имени А.И.Цыбулева», вместе со взрослыми наставниками и другими ребятами изготавливают для беспилотных аппаратов крепёжные детали: держатели, зажимы и кронштейны, которые удерживают на борту различные материалы. Работа идёт по заявкам: мы узнаём, что именно нужно закрепить на аппарате, и делаем деталь под конкретную задачу.

Может показаться, что деталь, которая всего лишь «что-то держит», — мелочь. На самом деле это одна из самых ответственных частей конструкции: в полёте аппарат постоянно трясёт и бросает — сказываются работа двигателей, вибрация, порывы ветра, резкие манёвры. Если крепление ослабнет, материал сместится или выпадет, задача будет сорвана. Поэтому к держателю предъявляют сразу несколько требований:

– прочно удерживать материал в любом положении аппарата;

– быть как можно легче: каждый лишний грамм уменьшает время и качество полёта;

– выдерживать вибрацию, нагрев и удары;

– сниматься и ставиться быстро — иногда в поле, на ветру, в перчатках.

Последнее требование чаще всего и определяет форму детали: она должна быть удобной не для прибора, а для человека.

Работа над каждой деталью идёт по одному и тому же циклу: заявка (что и где нужно закрепить) — эскиз и обмер — трёхмерная модель в программе для конструирования — печать на 3D-принтере — подгонка и испытание «по месту» — доработка модели. С первого раза деталь почти никогда не выходит: приходится менять её форму, толщину стенок, добавлять рёбра жёсткости. В зависимости от назначения берётся жёсткий или слегка упругий пластик: там, где материал нужно держать намертво, — жёсткий, там, где важно не дать ему выскочить от вибрации, — упругий.

Самое интересное в этой работе — её связь с историей, которую я изучал в первых главах. Задача «удержать груз и в нужный момент отпустить его» стояла у самых истоков беспилотной авиации: в 1849 году под Венецией её решал часовой механизм, в 1918 году в «Жуке Кеттеринга» — устройство, складывавшее крылья аппарата над целью, во Вторую мировую войну держатели бомб были уже отдельной отраслью инженерного дела. Сегодня та же задача решается иначе — точным расчётом размеров и послойной печатью полимера. Получается, что я своими руками повторяю путь, который беспилотная авиация прошла за 170 лет, только в масштабе одной мастерской.

Эта деятельность научила меня тому, чего не даёт ни один учебник: читать чертёж и строить трёхмерную модель, держать точность (слишком свободная деталь будет болтаться, слишком плотная — не сядет на место), доводить изделие до рабочего состояния, а не до «похожего», работать в команде, где от твоей детали зависит общий результат. Работа идёт под контролем взрослых наставников, а готовые детали передаются тем, кто их ждал.

Так у исследования появилась вторая, деятельная практическая часть: история беспилотной авиации и моё собственное дело сошлись в одной точке. Именно поэтому я считаю свою работу не пересказом чужих книг, а небольшим, но настоящим делом — и это главный личный результат исследования.

Таблица 5. Типы изготавливаемых деталей и требования к ним

Деталь	**Что удерживает**	**Главное требование к детали**
Ложемент (посадочное место)	контейнер с материалом	плотная посадка без люфта, минимальная масса
Зажим-фиксатор	кабели, разъёмы, мелкие элементы	держать при вибрации и не пережимать
Кронштейн	электронные блоки, датчики, камера	жёсткость и минимальный вес
Держатель полезной нагрузки	оборудование и материалы на корпусе	надёжное удержание при тряске и манёврах

4.2. Что знают о дронах мои сверстники: методика и результаты

Чтобы связать теорию с реальностью и проверить гипотезу о «разрыве» между знанием современных дронов и знанием их истории, было решено провести анкетирование среди учащихся 8–9 классов. В опросе приняли участие 50 человек, ответы были анонимными (Приложение 3). Ожидалось, что большинство опрошенных знакомы с дронами по новостям и социальным сетям, но считают их изобретением последних десятилетий и не подозревают о полуторавековой истории беспилотной авиации.

Результаты анкетирования приведены в таблице 6.

Таблица 6. Результаты анкетирования сверстников

Вопрос	**Вариант ответа**	**Кол-во ответов**	**Доля, %**
1. Что такое БПЛА?	Да / Примерно / Нет	Да — 50	100%
2. Когда появились первые БПЛА?	XIX в. / XX в. / XXI в. / Не знаю	XIX в. — 2; XX в. — 6; XXI в. — 20; не знаю — 22	Неправильно ответили — 96%
3. Задачи дронов в армии	(сводно по вариантам)	50	Ответы разные
4. Может ли дрон действовать сам?	Да / Нет / Частично	Да — 21 Нет — 15 Частично — 14	42% 30% 28%
5. Хотите научиться управлять?	Да / Нет / Уже умею	Да — 32 Нет — 12 Уже умею — 6	64% 24% 12%

Первый вопрос показал, что термин БПЛА знаком всем респондентам без исключения (50 человек, 100%). Однако дальнейшие ответы говорят о том, что знания эти поверхностны и бытовые. Самым показательным стало время появления первых БПЛА: правильный ответ — XIX век, когда в 1849 году австрийцы впервые применили воздушные шары с бомбами против Венеции, — дали лишь 2 человека из 50, то есть 4%. Остальные 48 (96%) назвали XX или XXI век (6 и 20 человек) либо затруднились ответить (22 человека). Главный стереотип подтверждён:

сверстники считают дроны изобретением современности, хотя беспилотной авиации более 170 лет.

Показательны и ответы о самостоятельности аппарата. Верный ответ — «частично»: БПЛА — это система «человек + машина», где оператор управляет, а автопилот выполняет отдельные задачи. Так ответили только 14 человек (28%); 21 (42%) уверены, что дрон действует полностью сам, а 15 (30%) — что он полностью зависит от человека. Иначе говоря, 72% опрошенных неверно представляют, как устроено управление беспилотником. Ответы о задачах дронов в армии оказались отрывочными: назывались разные функции, но целостной картины применения БПЛА у школьников пока нет.

Самым обнадёживающим стал вопрос об интересе к управлению дронами: 32 человека (64%) хотели бы научиться, ещё 6 (12%) уже умеют управлять, то есть 76% так или иначе вовлечены в тему. Общий вывод: интерес к беспилотной авиации среди сверстников высокий, а знания поверхностны — слово «дрон» знают все, историю — почти никто. Это подтверждает гипотезу исследования и доказывает, что материалы работы нужны школе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, беспилотная авиация — не изобретение XXI века. Её история насчитывает более 170 лет: от воздушных шаров 1849 года через радиоуправляемые мишени 1930-х, самолёты-снаряды Второй мировой войны и беспилотных разведчиков холодной войны — до современных ударных комплексов и FPV-дронов. Гипотеза подтвердилась: современный дрон — закономерный итог непрерывной цепи инженерных решений, а ключевые идеи (управление на расстоянии, разведка без риска для человека, возврат аппарата) были придуманы задолго до появления компьютеров.

Во-вторых, развитие БПЛА тесно связано с ключевыми событиями военной истории: каждое крупное изменение — мировые войны, холодная война, локальные конфликты — давало новый импульс беспилотной технике. Война ставила задачу, а техника искала ответ. Одновременно БПЛА сами меняли ход истории: от эпизодических экспериментов до роли фактора, способного определять исход конфликта.

В-третьих, современный этап характеризуется массовостью и доступностью дронов: ударный беспилотник перестал быть монополией великих держав. Это порождает новые проблемы — от способов защиты от дронов до этических вопросов об автономном оружии; их решение станет одной из главных задач военной мысли ближайших десятилетий.

В-четвёртых, у работы появилась деятельная часть. Волонтёрская работа над деталями для беспилотников показала, что изученная мною история продолжается сегодня и делается руками: задача «удержать материал надёжно и удобно для человека» осталась той же, что решали инженеры 1849 и 1918 годов, — изменились только инструменты.

В-пятых, опрос сверстников показал, что знания о современной дроновой технике значительно опережают знания о её истории. Значит, материалы работы (хронологическая таблица, словарь, викторина, анкета) востребованы и могут использоваться на уроках истории и классных часах.

Таким образом, цель исследования достигнута, задачи выполнены. Главный урок, который даёт история беспилотной авиации: за любой «технологией будущего» всегда стоят десятилетия труда, ошибок и открытий прошлого — и, изучая историю, мы лучше понимаем настоящее и увереннее смотрим в будущее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Большая российская энциклопедия: статьи «Беспилотный летательный аппарат», «Самолёт-снаряд». — М., 2005–2024 (онлайн-версия).
2. Учебник «История России. XX — начало XXI века» / под ред. А. В. Торкунова. — М.: Просвещение (разделы о военной технике).
3. Журналы «Авиация и космонавтика», «Техника молодёжи», «Популярная механика» (статьи об истории БПЛА разных лет).
4. Материалы сайтов производителей авиационной техники: разделы о БПЛА (общие описания комплексов, годы создания).
5. Документальные фильмы и видеолекции об истории беспилотной авиации.
6. Интернет-энциклопедия «Википедия»: статьи о MQ-1 Predator, MQ-9 Reaper, Bayraktar TB2, «Орион», «Орлан-10», Kettering Bug (даты обращения: 2026 г.).
7. Публикации военных экспертов и новостных агентств о применении БПЛА в конфликтах 2010–2020-х годов (обзорная подборка).
8. Материалы о волонтёрской работе по изготовлению изделий для беспилотных аппаратов и об аддитивных технологиях (публикации СМИ и информационных ресурсов, 2023–2026 гг.).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

БПЛА (беспилотный летательный аппарат) — летательный аппарат без экипажа на борту, управляемый дистанционно или по программе.

Барражирующий боеприпас — дрон, который долго кружит («барражирует») над районом, ищет цель и взрывается при ударе о неё; часто называют «дроном-камикадзе».

FPV-дрон — беспилотник, которым оператор управляет «от первого лица» — через видеошлем или очки, как будто сидит в кабине.

Полезная нагрузка — оборудование или груз, ради которого создан аппарат: камера, радар, ретранслятор, боевая часть.

Оператор БПЛА — специалист, который управляет беспилотником (или несколькими) с наземного пункта управления.

Пункт управления — наземная часть комплекса: пульты, экраны, антенны, откуда операторы ведут аппарат.

Телеметрия — данные о состоянии аппарата (высота, скорость, заряд, координаты), передаваемые на землю.

Рой дронов — группа беспилотников, действующих согласованно как единая система.

Радиоэлектронная борьба (РЭБ) — воздействие на радиоэлектронику противника: подавление связи и навигации, постановка помех.

Самолёт-снаряд — беспилотный летательный аппарат одноразового применения с боевой частью (исторический предшественник крылатых ракет и дронов-камикадзе).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ВИКТОРИНА «ПРОВЕРЬ СЕБЯ»

1. Какой год принято считать началом истории беспилотной авиации? (1849 год — атака Венеции воздушными шарами)
2. Кто в 1898 году впервые продемонстрировал радиоуправление техникой? (Никола Тесла)
3. Почему беспилотники называют «дронами»? (от британской мишени Queen Bee 1935 года: drone — «трутень»)
4. Как назывался американский беспилотный «самолёт-бомба» Первой мировой войны? (Kettering Bug — «Жук Кеттеринга»)
5. Что такое Фау-1 и в какой войне его применяли? (немецкий самолёт-снаряд, Вторая мировая война, 1944 год)
6. Какие советские беспилотные разведчики создали в 1960–1970-х годах? (Ту-123 «Ястреб», Ту-141 «Стриж», Ту-143 «Рейс»)
7. В каком конфликте 1982 года дроны впервые активно управляли боем? (в Ливане, долина Бекаа, израильские БПЛА)
8. Какой американский дрон в 2001 году впервые применил ракету по цели? (MQ-1 Predator)
9. Что такое FPV-дрон? (беспилотник с управлением «от первого лица» через видеошлем)
10. Почему говорят, что «беспилотников не бывает»? (любым аппаратом управляет или его создаёт человек; машина не принимает решений без людей)

Ответы для учителя даны в скобках после вопросов. По викторине можно провести соревнование между командами класса: за правильный ответ — балл, победители получают звание «Юный оператор БПЛА».

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

АНКЕТА ДЛЯ ОДНОКЛАССНИКОВ

Анкета анонимная. Обведи или подчеркни подходящий вариант ответа.

1. Знаешь ли ты, что такое БПЛА (дрон)? а) да б) примерно в) нет
2. Где ты впервые узнал(а) о дронах? а) новости б) соцсети в) фильмы г) уроки в школе д) игры е) другое
3. Как ты думаешь, когда появились первые беспилотные летательные аппараты? а) в XXI веке б) в XX веке в) в XIX веке г) не знаю
4. Какие задачи дроны выполняют в армии? (можно отметить несколько) а) разведка б) удары по целям в) корректировка огня г) связь д) доставка грузов
5. Может ли дрон действовать полностью самостоятельно, без человека? а) да б) нет в) только частично
6. Хотел(а) бы ты научиться управлять дроном? а) да б) нет в) уже умею
7. Как ты считаешь, что важнее для победы — техника или человек? Почему?

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ХРОНОЛОГИЯ КЛЮЧЕВЫХ СОБЫТИЙ ИСТОРИИ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ

Год	Событие	Почему это важно
1849	Австрия атакует Венецию шарами с бомбами	Первая попытка воевать без человека в небе
1898	Тесла демонстрирует радиоуправляемую лодку	Рождено само понятие управления на расстоянии
1917–1918	«Воздушные торпеды» (Kettering Bug и др.)	Первые проекты боевых БПЛА, пусть и не применённые
1935	Британская мишень Queen Bee	Появляется слово «дрон»; радиоуправление становится массовым
1944	Немецкий Фау-1; операция «Афродита»	Первое массовое боевое применение беспилотных снарядов
1960–70-е	Разведчики Lightning Bug (США), Ту-123/141/143 (СССР)	Дроны становятся главными «глазами» разведки
1982	Долина Бекаа: израильские дроны в бою	Доказана роль БПЛА в управлении современным боем
2001	MQ-1 Predator наносит первый удар	Рождение класса ударных беспилотников
2010–2020-е	«Орлан-10», Bayraktar TB2, «Орион», FPV-дроны	Дроновая война становится массовой и доступной

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

СХЕМА КРЕПЕЖНОЙ ДЕТАЛИ ДЛЯ БПЛА



