ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Муртазин И.Б. студент,
Гусманов Р.У., д.э.н., профессор,
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье представлен анализ экономической целесообразности применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в растениеводстве Республики Башкортостан. Автор сравнивает капитальные (CAPEX) и операционные (OPEX) параметры агродронов с традиционной наземной техникой, выявляя как прямые, так и косвенные эффекты от внедрения цифровых технологий. Отдельное внимание уделено расчёту пороговых объёмов загрузки техники и оценке действующих мер региональной государственной поддержки. На основе проведённого анализа предложены направления совершенствования организационно-экономического механизма для ускорения цифровой трансформации отрасли.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, Республика Башкортостан, беспилотные летательные аппараты, растениеводство, экономическая эффективность, цифровизация, точное земледелие, рентабельность, агродрон, окупаемость.

Аграрный сектор Республики Башкортостан сегодня работает в непростых условиях. С одной стороны, растёт стоимость горюче-смазочных материалов, удобрений и средств защиты растений, с другой — тяжёлая наземная техника уже не даёт того прироста отдачи, который был раньше. Тракторы и опрыскиватели уплотняют пахотный горизонт, из-за чего страдает урожайность, а в короткое агротехнологическое окно — особенно после затяжных дождей — техника просто не успевает выйти на поля.

Именно поэтому цифровизация перестаёт быть модным трендом и превращается в насущную необходимость. Применение агродронов — это не замена трактора «летающей игрушкой», а переход к точному земледелию. В статье разберём, насколько экономически оправдано применение БПЛА в условиях Башкортостана, при каких объёмах работ техника окупается и какие барьеры мешают её массовому внедрению.

Если посмотреть на статистику, республика в последние годы демонстрирует устойчивую положительную динамику. В 2025 году с помощью дронов обработали 25,7 тыс. га, а по итогам 2026 года эта цифра выросла до 96,4 тыс. га — почти в четыре раза. Причём дроны используют не только для опрыскивания, но и для подкормки культур (5 тыс. га) и обследования полей (350 га). Сейчас в хозяйствах республики числится 58 аппаратов, и регион ставит цель выйти на 150–200 дронов к 2030 году [9].

Такой рост был бы невозможен без продуманной политики субсидирования. Государство возмещает аграриям часть затрат на покупку техники: максимальный размер субсидии на один дрон достигает 2,5 млн рублей. Результат не заставил себя ждать — закупки выросли на 95%, а республика заняла четвёртое место в России по этому показателю. Как справедливо отметил министр сельского хозяйства РБ И. Фазрахманов, по операционным затратам дроны уже обходят наземную технику, что особенно заметно в дождливые сезоны.

Для детального анализа экономики процесса сопоставим капитальные (CAPEX) и операционные (OPEX) параметры традиционного самоходного опрыскивателя и агродрона. Расчёты представлены в таблице 1. На первый взгляд может показаться, что дрон проигрывает: 272,21 руб. за гектар против 202,85 руб. у трактора. Но здесь важно понимать экономику процесса в целом. Во-первых, при использовании БПЛА мы экономим на подвозе воды и топлива — работает технология ультрамалообъёмного распыления (УМО). Во-вторых, дрон не уплотняет почву, а это прямой вклад в будущую урожайность [4]. В-третьих, он заходит на поле сразу после дождя, когда трактор там просто

увязнет. Если брать поля сложной конфигурации или участки с переувлажнением (а в Башкортостане таких хватает), реальная экономия может доходить до 40%.

Таблица 1. Сравнительная экономическая эффективность агродрона и самоходного опрыскивателя (расчёт на сезон)

Показатель	Самоходный опрыскиватель «Туман»	Агродрон DJI Agras T40
Стоимость оборудования (CAPEX), тыс. руб.	6 000	1 440 – 2 092
Производительность за смену (8 ч), га	600	150 – 250
Производственный ресурс (амортизация), га	33 500	7 000
Расход топлива/энергии за смену (OPEX), тыс. руб.	11,25	1,38
Заработная плата за смену (OPEX), тыс. руб.	3	3
Прямые затраты на 1 га, руб.	202,85	272,21
Удельная амортизация на 1 га ресурса, руб.	179,10	206 – 299
Дополнительные эффекты	—	Отсутствие уплотнения почвы; работа после дождя; экономия препаратов до 15–20%

Примечание. Прямые затраты на 1 га рассчитаны как сумма операционных затрат (OPEX) на гектар и удельной амортизации (CAPEX / производственный ресурс). Источник: составлено и адаптировано автором на основе [3, 5].

Отдельно стоит сказать про инвестиционную нагрузку. Абсолютные капитальные вложения в агродрон в 3–4 раза ниже, чем в самоходный опрыскиватель, однако удельная амортизация на гектар производственного ресурса у дрона сопоставима или даже немного выше. Экономический выигрыш формируется не за счёт дешёвой амортизации, а за счёт операционных эффектов: экономии препаратов, отказа от подвоза воды и топлива, а также дополнительной урожайности на переувлажнённых участках.

Данные о динамике внедрения и финансовых результатах представлены в таблице 2. Чтобы наглядно увидеть темпы роста, обратимся к рисунку 1, построенному по данным таблицы. Что показывают эти данные на практике? Средняя дополнительная прибыль от использования собственного дрона

составляет около 4,4 млн рублей за сезон, а на таких культурах, как сахарная свёкла или подсолнечник, она может достигать 12 млн рублей. Для небольших хозяйств, которые не готовы сразу выкладывать миллионы за технику, отличным решением стала модель «дрон как услуга» (Drone-as-a-Service, DaaS) — когда обработку заказывают у специализированных компаний.

Таблица 2. Динамика внедрения БПЛА в растениеводстве Республики Башкортостан

Показатель	2025 год	2026 год	Целевой ориентир (к 2030 г.)
Площадь обработки пестицидами, тыс. га	25,7	96,4	—
Площадь подкормки, тыс. га	—	5,0	—
Площадь обследования полей, га	—	350	—
Парк БПЛА в сельхозорганизациях, ед.	29–40	58	150–200
Максимальная субсидия на 1 аппарат, млн руб.	2,5	2,5	—
Средняя дополнительная прибыль от использования агродрона, млн руб./сезон	—	4,4 (при собственном дроне); 3–12 (в зависимости от культуры)	—

Источник: составлено автором на основе [1, 3, 6].

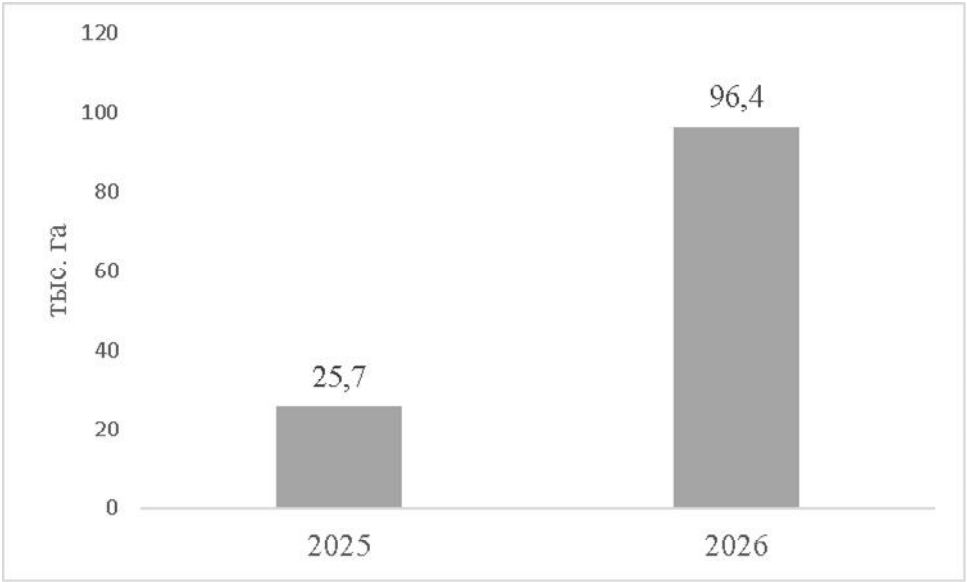

Рисунок 1. Динамика площади обработки полей агродронами в Республике Башкортостан, тыс. га (составлено автором на основе [1])

Важный вопрос — когда покупка дрона вообще имеет смысл? Эксперты сходятся во мнении, что для лёгких моделей (например, DJI Agras T25) нужно обрабатывать от 1,5–2 тыс. га в год, для среднего класса — от 2–2,5 тыс. га, а для тяжёлых машин — от 4–5 тыс. га. Учитывая, что в Башкортостане средние и крупные хозяйства обрабатывают значительно большие площади, техника окупается достаточно быстро. Если опираться только на разницу в стоимости услуг, срок может показаться затянутым. Однако комплексный расчёт меняет картину: по данным полевых испытаний, применение агродрона обеспечивает прибавку урожайности (например, на сое — до 10 550 руб./га). При таком уровне дополнительной прибыли и реальной сезонной загрузке аппарат окупается за 1–2 года.

Однако существуют и сдерживающие факторы. Практика внедрения выявляет ряд системных барьеров [8]: дорогие и быстро садящиеся аккумуляторы (за три года дополнительные траты могут достигать 280 руб. на 1 га), нехватка обученных операторов, жёсткие требования Росавиации и зависимость от ветра [7]. Именно поэтому региональному Минсельхозу стоит подумать о расширении мер поддержки — например, начать субсидировать обучение операторов БПЛА или открыть сервисные центры на базе аграрных вузов. Перспективным выглядит и объединение дронов в единую систему хозяйства, когда один аппарат только мониторит поля и находит проблемные зоны, а второй — точечно вносит препараты.

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что переход на агродроны в Башкортостане экономически оправдан. Да, прямые затраты на гектар могут быть выше, чем у тракторов, а удельная амортизация сопоставима. Но если учитывать сохранение плодородия почвы, экономию препаратов и возможность работать в любую погоду, дроны обеспечивают значимый экономический эффект. Опыт республики, где за год обработанные площади выросли почти в четыре раза, а дополнительная прибыль на один аппарат достигает 4,4 млн рублей, доказывает, что выбранный курс на цифровизацию верен. При сохранении текущих темпов господдержки Башкортостан имеет все шансы не

только выполнить программу до 2030 года, но и стать одним из ведущих центров цифрового земледелия в стране.

Литература

1. В Башкирии площадь обработки полей агродронами выросла в четыре раза // РБК Уфа. – 2026. – 14 октября. – URL: https://ufa.rbc.ru/ufa/14/10/2026/6acf4e417a3d6c5b92636a01 (дата обращения: 02.11.2026).
2. Презентация самого тяжелого агродрона состоялась на Дне поля-2026 в Башкортостане // AgroXXI. – 2026. – 14 июля. – URL: https://www.agroxxi.ru/selhoztehnika/novosti/prezentacija-samogo-tjazhelogo-agrodrona-sostojalas-na-dne-polja-2026-v-bashkortostane.html (дата обращения: 02.11.2026).
3. Экономика агродронов: окупаемость, масштабирование и барьеры внедрения // Journal of Monetary Economics and Management. – 2025. – № 8. – С. 346–351. – URL: https://jomeam.ru/ru/nauka/publications/article/6a9c15fe32807fdbab86fe41/ekonomika-agrodronov-okupaemost-masshtabirovanie-i-bar-ery-vnedreniya/view (дата обращения: 02.11.2026).
4. Advantages of using unmanned aerial systems in processing fields with pesticides // Наука.ру. – 2024. – 26 декабря. – URL: https://naukaru.ru/en/nauka/article/92519/view (дата обращения: 02.11.2026).
5. Топ агродронов в России: тренды, цены, окупаемость // Агроэксперт. – 2026. – 4 сентября. – URL: https://agroexpert.press/tehnika/tablicza/ (дата обращения: 02.11.2026).
6. Экономическая эффективность применения БПЛА и листовой подкормки сои «БЛАГО» на примере ООО «Имени Негруна» // Дальневосточный ГАУ. – 2023. – URL: http://irbis.dalgau.ru/DigitalLibrary/NI/851.pdf (дата обращения: 02.11.2026).
7. Агродроны выходят из тени: рынок БПЛА вырос на 68%, но

столкнулся с жестким регулированием Росавиации // Сельскохозяйственные технологии. – 2026. – 18 августа. – URL: https://www.tsenovik.ru/ (дата обращения: 02.11.2026).

8. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве РФ: оценка региональной популярности // КиберЛенинка. – 2023. – 15 апреля. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-v-selskohozyaystve-rf-otsenka-regionalnoy-populyarnosti (дата обращения: 02.11.2026).

9. Башкирия к 2030 году увеличит парк беспилотников в АПК региона в 5 раз // Зерно Он-Лайн. – 2025. – 22 декабря. – URL: https://www.zol.ru/n/4046f (дата обращения: 02.11.2026).