

Анализ эффективности применения беспилотных авиационных систем

Оглавление

1. Введение	3
2. Глоссарий.....	4
3. Критерии эффективности	6
3.1. Неценовые критерии.....	7
3.2. Ценовые критерии	9
4. Методики расчета	10
5. Методика определения стоимости для БАС.....	11
5.1. СТОИМОСТЬ АЭРОЛОГИСТИКИ НА БВС.....	13
6. Методика определения стоимости для традиционных средств	18
7. Пути снижения себестоимости	18
8. Сравнение показателей.....	20

1. Введение

Отрасль гражданской беспилотной авиации в Российской Федерации развивается с 2006 года, т.е. уже на протяжении двух десятилетий. За этот период БАС в составе с «легкими» БВС с МВМ 30 кг и менее стали инструментом для решения задач в широком спектре применений в интересах государственных компаний и корпораций, коммерческих и частных заказчиков.

Практика показала, что применение беспилотной авиации в операционной деятельности позволяет организациям добиваться прямых и косвенных экономических эффектов (снижение издержек, повышение качества работ или услуг, повышение качества управленческих решений). На повестке стоит внедрение БАС в функции контрольно-надзорной деятельности государственных органов, работы по предотвращению чрезвычайных ситуаций и в целях обеспечения безопасности, а также в решение транспортно-логистических задач увеличения интенсивности доставок жизненно важных товаров в труднодоступных населенных пунктах.

Не смотря на двадцатилетний срок, уровень развития рынка БАС остается невысоким относительно своего потенциала. Системные технологические и нормативные проблемы хорошо известны, не решены и потому сверхактуальны, но не являются предметом настоящего отчета. Одной из причин медленного роста спроса на использование БАС в качестве рабочего инструмента в различных сферах экономической деятельности является нехватка информации, отсутствие собственного опыта и какой-либо публичной **методики** оценки экономической эффективности для хотя-бы приблизительной оценки возможных выгод и издержек конкретным предпринимателем, принимающим решение о внедрении БАС в качестве нового инструмента своего бизнеса.

В настоящее время различные субъекты в отрасли занимаются вопросом разработки методик оценки экономических (прямых и косвенных) эффектов применения беспилотной авиации. В рамках настоящей работы предлагается один из возможных подходов к такой оценке.

2. Глоссарий

БАС - Беспилотная авиационная система (системы)

БВС - Беспилотное воздушное судно (суда)

ПВС - Пилотируемое воздушное судно (суда)

ЛЭП – Линия электропередач

СПДМ – «сбор и передача данных, дистанционный мониторинг» - направление включает виды работ, проводимые с применением оптических, радиолокационных, аэромагнитных, тепловизионных, мультиспектральных, измерительных и других средств сбора и передачи данных;

АРЗ – «проведение авиационной разведки и обеспечение охраны территории и объектов» - направление включает виды работ, аналогичных работам, определенным в рамках направления «сбор и передача данных, дистанционный мониторинг», осуществляемых в целях минимизации угроз безопасности лиц и имущества;

ВВ – «внесение веществ» - направление включает работы в целях внесения распыляемых жидких, порошкообразных, газообразных веществ, биологических объектов, иных форм и средств защиты растений, связывания грунтов и нейтрализации разлива нефтепродуктов;

ЛОГ – «аэрологистика» - направление включает работы по перевозке любого вида груза в фюзеляже беспилотного воздушного судна, во внешнем контейнере или на внешней подвеске;

РСВ – «работы по обеспечению связью» - в направлении представлены такие работы, как оперативная организация фрагментов сетей подвижной радиосвязи, ретрансляция оптических сигналов и радиосигналов;

ОБРС – «образовательная и спортивная деятельность» - в направлении представлены беспилотные авиационные системы, применяемые для развития инженерных компетенций у школьников и студентов. В направление не входит применение беспилотных авиационных систем в процессе летной практики при обучении внешних пилотов;

ВИ – «визуальные инсталляции» - направление включает применение беспилотных воздушных судов для одиночных и групповых полетов в целях демонстрации рекламных конструкций и создания визуальных эффектов, в том числе с применением пиротехнических средств.

ВН – «внешние работы» - направление включает работы, не вошедшие в другие направления применения беспилотных авиационных систем, в том числе строительно-монтажные работы, локальную защиту объектов, санитарную обрезку насаждений, мойку объектов, тушение пожаров, проведение аварийно-спасательных работ и акустическое вещание;

3. Критерии эффективности

В качестве главного критерия оценки эффективности чего-либо в бизнесе чаще всего называется **стоимость**. Безусловно, это так но, принимая решение о замене какого-либо средства наземной доставки на воздушную, пилотируемой на беспилотную, или способа, например, оценки состояния ЛЭП, строительного объекта, таксации лесосеки - заказчики таких услуг часто допускают типичную **ошибку**.

К неточной оценке затрат/эффектов приводит рассмотрение **только стоимости** и лишь той **части** бизнес-процесса, в которой предполагается использовать БАС взамен чего-то привычного. Однако, для более точной оценки эффективности важно проанализировать изменения **всего** бизнес-процесса и связанных с ним эффектов.



И тогда вполне может оказаться, что кажущаяся дороговизна владения роботизированной газонокосилкой (ну например!) в действительности освободит ваше время и силы для получения дополнительных доходов и эффектов в персональном жизненном цикле. Например, добавит бесценных минут для отдыха с близкими людьми!

3.1. Неценовые критерии.

На первом шаге формулируем критерии, которые влияют на конечную стоимость непрямым образом, но создают, прежде всего, операционную или клиентскую ценность какого-либо инструмента или метода (технологии). Все приводимые ниже обозначения критериев не являются строго утвержденными и используются исключительно для иллюстрации подходов к оценке эффективности в рамках данной работы.

Отметим, что каждый из критериев применим избирательно для различных областей применения и видов работ.

Критерии времени:

Вр_под – время подготовки традиционного или нового средства/технологии выполнения целевой задачи к рабочему применению;

Вр_вып – время выполнения целевой задачи традиционным методом или с применением нового инструмента/технологии;

Вр_дан – время, требуемое на обработку информации, полученной традиционным методом или с применением нового инструмента/технологии;

Критерии качества:

Точн – точность, детализация, разрешение и т.д, – под этим обозначением будем понимать како-либо из критериев качества, характерный для области применения. Например СПДМ, в которой БВС позволяют получить недостижимые с пилотируемых ВС разрешения или детализацию снимков.

Объем – критерий сравнения эффективности в сегменте СПДМ, который характеризуется объемом данных, которые БВС или традиционное средство получают за равный промежуток времени с равной единицы площади или длины исследуемого объекта;

Расход – применимый для сегмента ВВ критерий расхода средств защиты растений;

Критерии административной нагрузки:

ДопЭкс – интегральная оценка затрат времени и средств на допуск к эксплуатации традиционного (например, автомобиль или ПВС) и инновационного средства, а именно БАС.

ДопДеят – интегральная оценка затрат времени и средств на допуск к деятельности предпринимателя, использующего традиционные (например, автомобиль или ПВС) и инновационные средства, а именно БАС.

Права – интегральная оценка затрат времени и средств на получение официального документа, дающего право физическому лицу (например, вашему работнику) осуществлять эксплуатацию традиционного (например, автомобиль или ПВС) и инновационного средства, а именно БАС.

Критерии уровня риска:

Погодн – интегральный критерий, характеризующий уровень зависимости традиционного (например, автомобиль или ПВС) или БВС от метеопараметров и одновременно уровень критичности такой зависимости для конкретно вашего бизнес-процесса. Определяется как характеристиками традиционного средства или БВС, так и возможностью выбрать (ждать) момент начала целевого применения.

РЭБ – интегральный критерий, характеризующий уровень зависимости традиционного (например, автомобиль или ПВС) или БВС от нарушения целостности спутникового навигационного поля или иных помех в радиоэфире и одновременно уровень критичности такой зависимости для конкретно вашего бизнес-процесса. Определяется как характеристиками

традиционного средства или БВС, так и возможностью выбирать (ждать) момент начала целевого применения.

3.2. Ценовые критерии

Как и неценовые, эта группа критериев будет иметь разные весовые коэффициенты не только для разных областей применения и видов работ, но и для каждой организации и даже объекта/маршрута/задачи.

Возьмемся утверждать, что **любой вывод** о превосходной экономической эффективности или об абсолютной неэффективности какого-либо инновационного инструмента – **несостоятелен без** накопления большого объема статистических измерений на достаточно длительном промежутке времени в надлежащей полноте сценариев применения.

Стоимость летного часа – один из наиболее часто используемых критериев сравнения стоимости применения БВС и ПВС или даже для сравнения стоимости БВС и наземных транспортных средств. Простое сравнение стоимости часа без оценки качественных эффектов представляется некорректным.

Например, на заре начала применения легких гражданских БВС в сегменте СПДМ в период с 2006 по 2013 годы стоимость летного часа редких тогда БВС была сравнима со стоимостью летного часа пилотируемых ВС с летчиком-наблюдателем. Эволюция полезных нагрузок и самих БАС позволила получить преимущество в объеме и точности данных, которые мог добыть БВС в сравнении с ПВС за единицу времени. Это запустило расширение применения, снижение стоимости владения инструментом и снижение стоимости летного часа.

Стоимость килограмм/километр – также часто используемый критерий сравнения стоимости перевозки грузов. Оценка только по одному этому критерию также является неточной без оценки операционной эффективности.

4. Методики расчета

В качестве методики оценки эффективности применения традиционных средств и технологий в сравнении с БАС обоснованно использовать универсальный подход сложения средних значений по группам критериев, умноженных на весовой коэффициент значимости группы критериев:

$$\text{Эффект} = (\text{СрЗнач}_{\text{Время}} * \text{Кзнач}_{\text{время}}) + (\text{СрЗнач}_{\text{качество}} * \text{Кзнач}_{\text{качество}}) + (\text{СрЗнач}_{\text{процедур}} * \text{Кзнач}_{\text{процедур}}) + (\text{СрЗнач}_{\text{риски}} * \text{Кзнач}_{\text{риски}}) + (\text{СрЗнач}_{\text{стоимость}} * \text{Кзнач}_{\text{стоимость}})$$

СрЗнач – среднее значение по группе критериев

Кзнач – весовой коэффициент значимости критерия в конкретном бизнес-процессе, определяемый самостоятельно субъектом деятельности.

Такую методику можно выразить в формате таблицы следующего вида:

Таблица №1. Общая методика оценки эффективности

Критерии		Значение	Вес критерия %	Значение с учетом веса	Среднее
Время	Вр_под				
	Вр_вып				
	Вр_дан				
Качество	Точн				
	Объем				
	Расход				
Процедуры	ДопЭкс				
	ДопДеят				
	Права				
Риски	Погодн				
	РЭБ				
Стоимость	Стоим ЛЧ				
	Стоим Кг/Км				
ИТОГО					

Предлагаемый подход прост, нагляден, и позволяет включать дополнения, характерные или существенные для каждого конкретного предприятия и бизнес-сценария.

5. Методика определения стоимости для БАС

Как уже отмечено выше, стоимость применения БАС оценивается, как правило, простым вычислением стоимости летного часа или стоимости перевозки одного килограмма груза на один километр.

И как мы уже подчеркнули выше, оценка эффективности **только** по ценовому критерию не является корректной. Для полной оценки эффективности необходимо учитывать дополнительные эффекты, возникающие с применением новых средств или технологий, а также синергетические эффекты в связанных бизнес-процессах.

Стоимость **летного часа** в усредненном подходе складывается из следующих слагаемых:

- Стоимость БАС
- Предельный срок эксплуатации БАС
- Стоимость ТОиР
- Число ТОиР за срок эксплуатации
- Назначенный ресурс
- Объем эксплуатации (часы или километры)
- Численность и ФОТ персонала
- Стоимость страхования
- ГСМ
- Накладные расходы при эксплуатации

В свою очередь каждое из слагаемых напрямую зависит от эффекта масштаба. Например, если распределить всю стоимость разработки и подготовки производства на опытную партию из **пяти БВС** вертолетного типа с грузоподъемностью 100 кг, то каждый экземпляр будет стоить порядка 400 миллионов рублей, что в существующем **фрагментарном** применении невозможно самортизировать за 5 лет эксплуатации с сохранением конкурентной цены в логистике.

Однако, при производстве даже небольшой партии в 50 БВС цена каждого упадет в 5 раз, поскольку снижается не только доля амортизируемой стоимости разработки, но и доля составляющей на ФОТ, ТОиР, страхование. Кроме того, производитель разумно снижает производственную наценку, будет видеть долгосрочную загрузку производства. В этом случае цены на логистику на БВС снизятся намного ниже текущих традиционных методов перевозки, особенно в сегменте оперативной малогабаритной доставки (15-200 кг).

Еще сильнее на ценообразование конечной услуги влияет масштабирование рынка, а именно - увеличение количества летных часов коммерческой эксплуатации.

Рассмотрим это на примере расчета стоимости перевозки груза в беспилотной аэрологистике.

5.1. СТОИМОСТЬ АЭРОЛОГИСТИКИ НА БВС

Устоявшееся измерение ценовой эффективности перевозки грузов любым видом транспорта выражается через формулу: **рубли*килограмм*километр**.

Таблица №2. Иллюстрация изменения полной стоимости перевозки 10 кг груза при изменении цены перевозки одного килограмма от 0,5 рубля до 5 рублей за кг*км.

Стоимость услуги за 1 кг*км, руб.	Масса груза груз	Дистанция	Сумма за услугу
0,5	10	100	500
1	10	100	1000
2	10	100	2000
5	10	100	5000

Самым дешевым по стоимости перевозки одного килограмма на километр в мире считается **железнодорожный** транспорт с диапазоном от **0,05 до 0,3** рублей за кг*км.

Сборные **автомобильные** грузы имеют цену за килограмм в диапазоне **0,3 до 1** рубля за кг*км.

Авиационные перевозки, например, **вертолетным** транспортом колеблются в диапазоне цен от **2 до 15** рублей за кг*км и это не предел в зависимости от срочности и массы груза.

Чаще всего в диалоге с эксплуатантом БАС потенциальный заказчик логистических услуг называет или усредненную цену килограмма на всем маршруте, или минимальную автомобильную, с которой БВС конкурировать не может. Или все-таки может?

Для составления методики оценки эффективности БАС на примере аэрологистики мы принимаем несколько допущений и объективных входных данных, полученных из практического анализа жизненного цикла лучшей отечественной БАС в составе с БВС вертолетного типа.

Допущения:

- 1) Разработчик-изготовитель реализует партию из 10 БАС, за счет которой полностью окупает все затраты на разработку, включая изготовление и испытание опытных образцов, подготовку производства, изготовление реализуемой партии. В стоимость сделки по реализации 10 БАС включена наценка 15% на все затраты.
- 2) Грузоподъемность БВС = 100 кг, крейсерская скорость 100 км/ч

Таблица №3. Расчет стоимости БАС при полной амортизации производства.

Разработка + Изготовление	1	Стоимость разработки (вкл. оборудование)	1 500 000 000,00
	2	ФОТ на изготовление 1 БАС	3 000 000,00
	3	Стоимость комплектующих на 1 БАС	30 000 000,00
	4	Кол-во БВС в продаваемой партии	10,00
	5	Наценка, %	15%
	6	Наценка, руб.	274 500 000,00
	7	Цена БАС отпускная	210 450 000,00

Суммы, указанные в пунктах 1,2,3 таблицы №3 реальны и, таким образом, распределив затраты и наценку по партии из 10 БАС получаем стоимость одного экземпляра равной **210 450 000** рублей.

Предположим, что даже по такой цене партию из 10 БАС приобретает сторонний эксплуатант.

Допущения:

- 3) Ставка платежей по лизингу = **15%**
- 4) Ставка страхования (примем суммарно для обязательного и добровольного) = **15%**

- 5) Накладные расходы (содержание админ. аппарата, ГСМ, аэронавигационные сборы, метео, транспорт и т.д.) = **10%** от стоимости всего парка БВС за весь срок эксплуатации.
- 6) Предельный срок эксплуатации = 5 лет или **1825 дней**. За этот срок независимо от состояния летной годности за его пределами эксплуатант должен окупить приобретенную партию БАС и извлечь прибыль.
- 7) Периодичность ТОиР составляет два раза в год, или **10 раз** за срок эксплуатации со стоимостью **3 500 000 рублей** за одну процедуру ТОиР одного экземпляра БАС, независимо от налета.
- 8) Примем ФОТ одного специалиста по эксплуатации БАС равной **10 000 рублей** со всеми налогами в смену, независимо от количества часов в смене.

Сведем все данные в электронную таблицу с формулами, которые покажут нам следующий расчет:

Таблица №4. Расчет амортизируемой стоимости партии БАС и возможной выручки в сутки.

Эксплуатация	8	ИТОГО стоимость парка приобретенных БАС	2 104 500 000,0
	9	Срок эксплуатации БАС, дней	1 825,0
	10	Число ТОиР за срок эксплуатации	10,0
	11	Стоимость одного ТОиР, руб	3 500 000,0
	12	ИТОГО стоимость всех ТОиР	350 000 000,0
	13	Ставка страхования (в среднем ответственность + повреждение/утрата), %	15%
	14	ИТОГО стоимость страхования парка БВС за весь срок	315 675 000,0
	15	Накладные расходы (ГСМ, сборы, метео, транспорт) от стоимости всего парка БВС в сутки, %	10%
	16	ИТОГО накладные за парк за весь срок, руб.	210 450 000,00
	17	Лизинговые, кредитные платежи, % от стоимости парка	10%
	18	ИТОГО лизинг	210 450 000,00

19	ИТОГО требуется заработать за срок эксплуатации	3 191 075 000,00
20	Летных часов в смену	4,0
21	Летных смен в сутки	2,0
22	Численность персонала в смене	5,0
23	ФОТ персонала в смене, руб.	50 000,00
24	ИТОГО ФОТ в сутки	100 000,00
25	ИТОГО амортизируемая сумма на парк БВС в сутки, руб.	319 207 500,00
26	Средняя масса перевозимого груза на 1 БВС, кг	100,00
27	Дистанция перевозки за 1 час (км/ч) на 1 БВС, км	100,00
28	ИТОГО масса груза в час на парк БВС, кг	1 000,00
29	ИТОГО масса груза в смену парк БВС, кг	4 000,00
30	ИТОГО масса груза в сутки парк БВС, кг	8 000,00
31	ИТОГО дистанция в сутки на парк БВС, км	8 000,00
32	Стоимость кг/км, руб.	5,00
33	Итого, выручка на парк БВС в сутки, руб.	320 000 000,00

Расчеты показывают, что для окупаемости проекта за пятилетний срок без какой-либо прибыли ежедневная выручка эксплуатанта должна быть равна **319 207 500** рублей. Цифра огромная и на данный момент недостижимая ни одной из компаний в области беспилотной аэрологистики.

Однако, если все БВС выполняют ежедневно перевозку 100 кг груза в течение 8 часов на 100 км еже часно (в расчете 2 смены по 4 часа = 10 человек ФОТ), то при стоимости 5 рублей за килограмм*километр выручка от реализации услуг начинает превышать затраты на такой безумно дорогой проект!

Мы промоделировали еще несколько конфигураций проекта, различных по стоимости и масштабу рынка, и предлагаем вам результаты такого моделирования.

Таблица №5. Расчет окупаемости эксплуатации на партии из 20 БАС

Разработка + Изготовление	1	Стоимость разработки (вкл. оборудование), руб.	1 500 000 000,00
	2	ФОТ на изготовление 1 БАС, руб.	3 000 000,00
	3	Стоимость комплектующих на 1 БАС, руб.	30 000 000,00
	4	Кол-во БВС в продаваемой партии	20,00
	5	Наценка, %	15%
	6	Наценка, руб.	324 000 000,00
	7	Цена БАС отпускная, руб.	124 200 000,00

Эксплуатация выплата	8	ИТОГО стоимость парка приобретенных БАС, руб.	2 484 000 000,0
	9	Срок эксплуатации БАС, дней	1 825,0
	10	Число ТОиР за срок эксплуатации	10,0
	11	Стоимость одного ТОиР, руб.	3 500 000,0
	12	ИТОГО стоимость всех ТОиР, руб.	700 000 000,0
	13	Ставка страхования (в среднем ответственность + повреждение/утрата), %	15%
	14	ИТОГО стоимость страхования парка БВС за весь срок, руб.	372 600 000,0
	15	Накладные расходы (ГСМ, сборы, метео, транспорт) от стоимости всего парка БВС в сутки, %	10%
	16	ИТОГО накладные за парк за весь срок, руб.	248 400 000,00
	17	Лизинговые, кредитные платежи, % от стоимости парка	10%
	18	ИТОГО лизинг, руб.	248 400 000,00
	19	ИТОГО требуется заработать за срок эксплуатации, руб.	4 053 400 000,00
	20	Летных часов в смену	4,0
	21	Летных смен в сутки	2,0
	22	Численность персонала в смене	5,0
	23	ФОТ персонала в смене, руб.	50 000,00
	24	ИТОГО ФОТ в сутки, руб.	100 000,00
	25	ИТОГО амортизируемая сумма на парк БВС в сутки, руб.	202 770 000,00
	26	Средняя масса перевозимого груза на 1 БВС, кг	100,00
	27	Дистанция перевозки за 1 час (км/ч) на 1 БВС, км	100,00
	28	ИТОГО масса груза в час на парк БВС, кг	2 000,00
	29	ИТОГО масса груза в смену парк БВС, кг	8 000,00
	30	ИТОГО масса груза в сутки парк БВС, кг	16 000,00
	31	ИТОГО дистанция в сутки на парк БВС, км	16 000,00
	32	Стоимость кг/км, руб.	1,00
	33	Итого, выручка на парк БВС в сутки, руб.	256 000 000,00

Как видим, при масштабировании рынка всего **в два раза** и увеличении партии БАС до 20 экземпляров все звенья жизненного цикла сохраняют рентабельность даже при снижении стоимости перевозки **в пять раз!** (до 1 рубля за кг*км).

И эта цена перевозки на БВС = 1 рубль за килограмм на километр уже сравнима с автоперевозкой!

6. Методика определения стоимости для традиционных средств

Для традиционных средств, на примере грузоперевозки, может быть применена аналогичная методика калькуляции и амортизации всех затрат на каком-либо конечно количестве объектов эксплуатации.

Принципиальных отличий, связанных со спецификой разработки-изготовления или эксплуатации будет немного, все они могут быть учтены при расчетах.

Использование предложенной методики для традиционных средств легко даст ответ на вопрос – сколько будет стоить перевозка груза фурой или пилотируемым вертолетом, например, МИ-8, если всю стоимость разработки и изготовления распределить по партии в 10-50 экземпляров.

7. Пути снижения себестоимости

Вышеприведенная методика уже содержит в себе достаточно много факторов, влияние на которые будет в целом снижать себестоимость бизнес-процессов и стоимость конечной услуги.

Есть и другие факторы снижения себестоимости, в частности оптимизация процедур, связанных с этапом разработки, включая лицензирование, обязательную сертификацию (сертификация типовой конструкции), допуск к пробным облетам и т.д.

В рассмотренном примере оптимизация этих процедур позволила бы сэкономить на этапе разработки **575 дней и 377,5 миллионов рублей**, что будет показано в другом, проводимом сейчас исследовании.

Проведем итоговое моделирование с параметрами, которые нам представляются достижимыми (отмечено зеленым цветом) и ответим на вопрос:

Может ли беспилотник конкурировать с фурой по цене перевозки груза?

Таблица №6. моделирование оптимальных параметров

Разработка + Изготовление	1	Стоимость разработки (вкл. оборудование), руб.	1 000 000 000,00	
	2	ФОТ на изготовление 1 БАС, руб.	3 000 000,00	
	3	Стоимость комплектующих на 1 БАС, руб.	30 000 000,00	
	4	Кол-во БВС в продаваемой партии	50,00	
	5	Наценка, %	15%	
	6	Наценка, руб.	397 500 000,00	
	7	Цена БАС отпускная, руб.	60 950 000,00	
Эксплуатация	8	ИТОГО стоимость парка приобретенных БАС	3 047 500 000,0	
	9	Срок эксплуатации БАС, дней	1 825,0	
	10	Число ТОиР за срок эксплуатации	5,0	
	11	Стоимость одного ТОиР, руб.	3 500 000,0	
	12	ИТОГО стоимость всех ТОиР, руб.	875 000 000,0	
	13	Ставка страхования (в среднем ответственность + повреждение/утрата), %	10%	
	14	ИТОГО стоимость страхования парка БВС за весь срок, руб.	304 750 000,0	
	15	Накладные расходы, %	10%	
	16	ИТОГО накладные за парк за весь срок, руб.	304 750 000,00	
	17	Лизинговые, кредитные платежи, % от стоимости парка	5%	
	18	ИТОГО лизинг, руб.	152 375 000,00	

19	ИТОГО требуется заработать за срок эксплуатации, руб.	4 684 375 000,00	
20	Летных часов в смену	6,0	
21	Летных смен в сутки	2,0	
22	Численность персонала в смене	5,0	
23	ФОТ персонала в смене, руб.	50 000,00	
24	ИТОГО ФОТ в сутки, руб.	100 000,00	
25	ИТОГО амортизируемая сумма на парк БВС в сутки, руб.	93 787 500,00	
26	Средняя масса перевозимого груза на 1 БВС, кг	50,00	
27	Дистанция перевозки за 1 час (км/ч) на 1 БВС, км	100,00	
28	ИТОГО масса груза в час на парк БВС, кг	2 500,00	
29	ИТОГО масса груза в смену парк БВС, кг	15 000,00	
30	ИТОГО масса груза в сутки парк БВС, кг	30 000,00	
31	ИТОГО дистанция в сутки на парк БВС, км	60 000,00	
32	Стоимость кг/км, руб.	0,10	!!!!
33	Итого, выручка на парк БВС в сутки, руб.	180 000 000,00	

Очевидно, при масштабировании рынка до регулярной загрузки парка из 50 БВС, даже при уменьшении массы груза до 50 кг – выручка эксплуатанта может быть вдвое выше суммы амортизируемых затрат по проекту!

8. Сравнение показателей

Еще раз наглядно представим приведенные в разделе 5 значения стоимости применения традиционных средств грузоперевозок и сравним их с полученным результатом аэрологистики на БВС.

- **Железнодорожный** транспорт: от 0,05 до 0,3 руб. за кг*км.
- **Автомобильный** транспорт: от 0,3 до 1 руб. за кг*км.
- **Вертолетный** пилотируемый «тяжелый» транспорт от 2 до 15 руб. за кг*км
- **Беспилотный** беспилотный «средний» транспорт от 0,1 до 5 руб. за кг*км

Так может ли грузоперевозка на БВС быть эффективней фуры?

Ответ – может!