



[посты](#) [q&a](#) [события](#) [хабы](#) [компании](#)

■ «Четыре глаза» хабраиндекс **31,96**

[Профиль](#)

[Блог](#)

[Подписчики](#)

[Захабренные](#)

[Новые](#)

[Отхабренные](#)

Подготовка к запуску Levenhuk-1 (часть 1)



[Блог компании «Четыре глаза»](#)

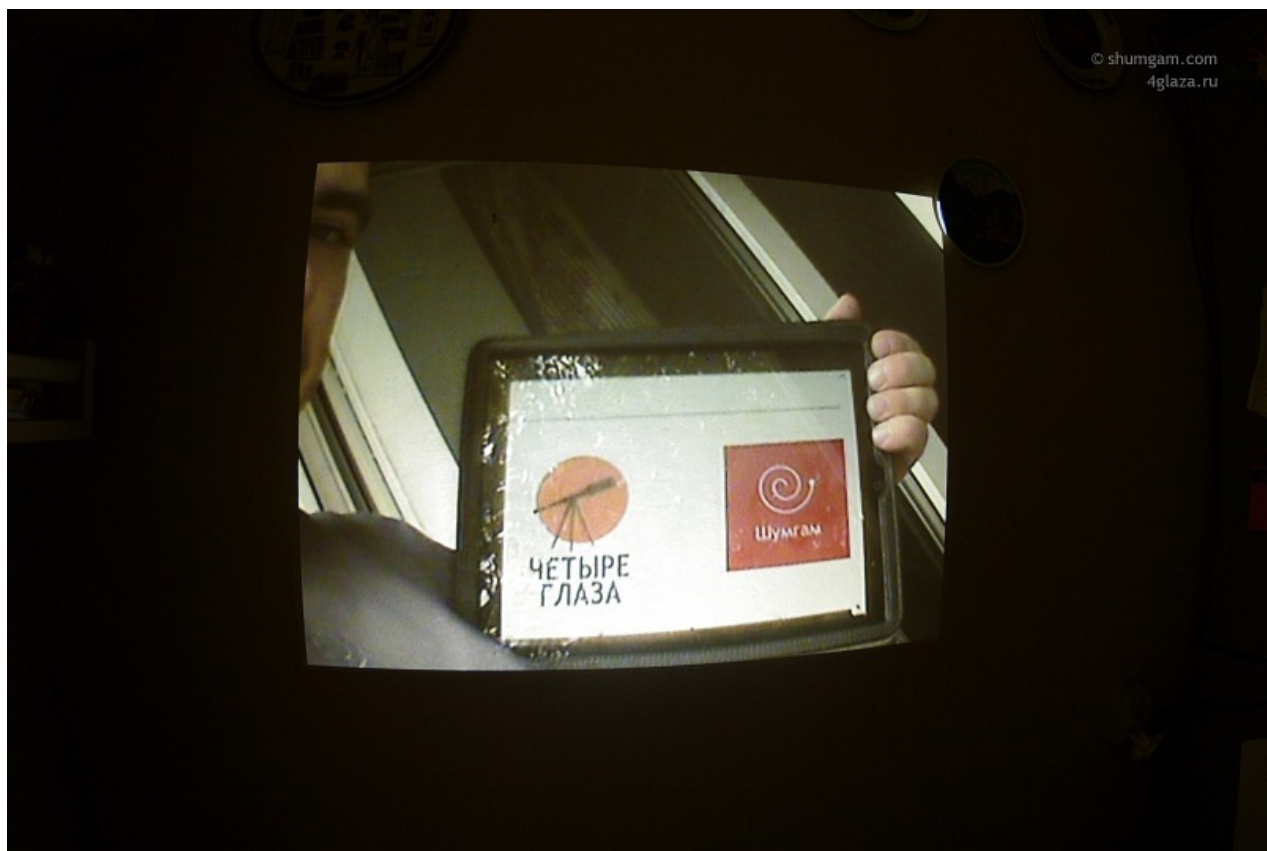
Информация о
компании

[24](#)
[подписчика](#)

[4 поста](#)

Когда мы в [прошлый раз](#) опубликовали статью о [нашем проекте](#), мы получили много дельных предложений от хабра-пользователей. Особенно полезными стали замечания [dime](#), который напомнил нам в очередной раз о вопросах безопасности, включая место запуска, необходимости налаживания связей с профессиональными метеорологами и других не менее важных вопросах. И в этих направлениях мы продвинулись значительно вперед, о чем расскажем в следующих постах, но сначала мы хотим рассказать о радио-системе, которая позволит передавать видео-

сигнал с зонда на землю в прямом эфире. Осторожно, много изображений.



Немного предыстории. Поскольку запуски зондов и дальнейшие фото- и видео-отчеты стали частыми в Интернете, мы ([«Четыре глаза»](#) + [«Шумгам»](#)) решили пойти немного дальше и обеспечить картинку не только после, а и вовремя запуска (даже если сигнал будет передаваться до высоты 2-7 км.). Для этого нам понадобилась FPV-система. Аналогов в России системы с нужными характеристиками мы не нашли, пришлось заказывать из-за границы. Не будем долго рассказывать о том, как долго пришлось ждать посылку, особенно из Петербурга в Петербург и о не всегда качественном обслуживании клиентов в Почте России. Скажем только, что посылка довольно успешно достигла нас через месяц после оформления заказа. Мы сразу решили ее протестировать, собравшись

одним субботним утром на кухне одного из участников нашей команды.

Конечно же, коробка была вскрыта. Опасения таможни, в принципе, ясны. Хорошо, что все цело осталось.



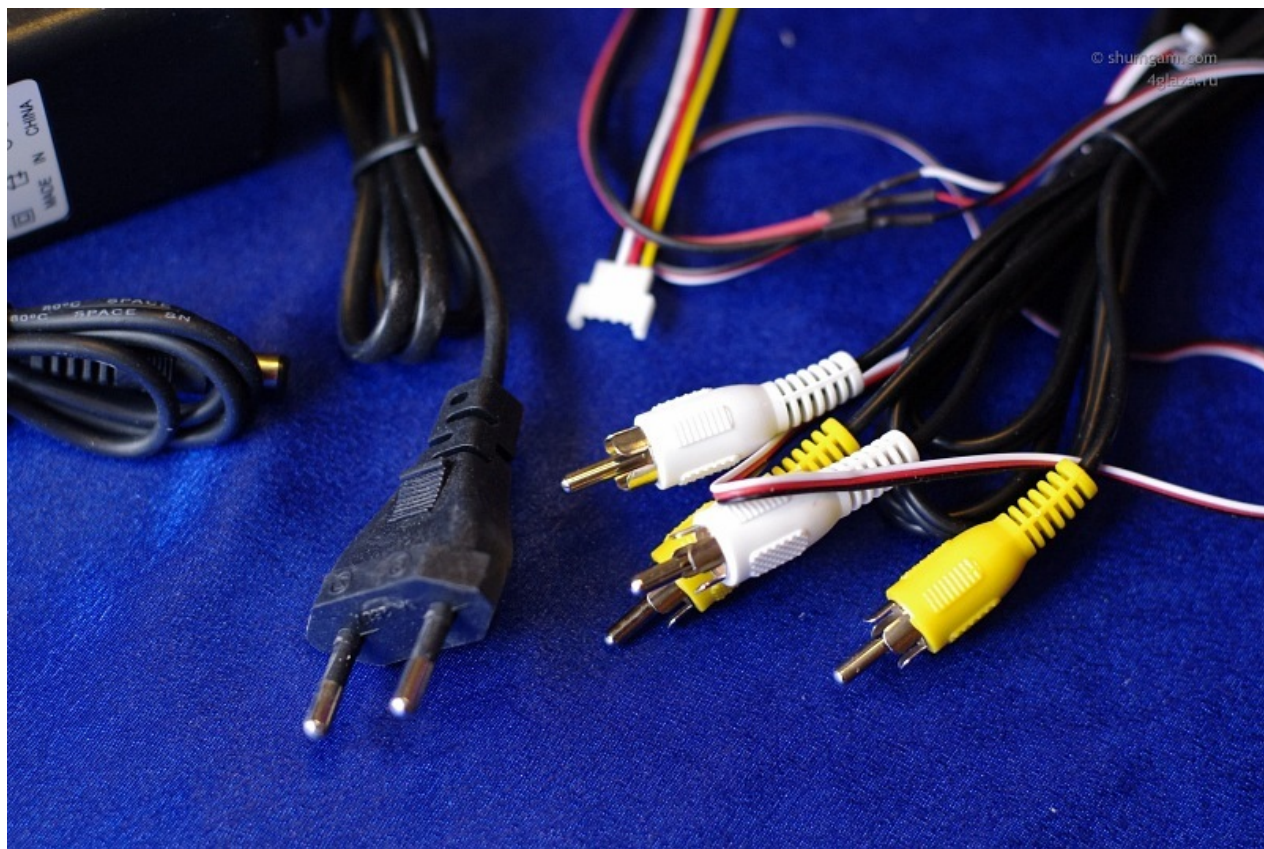
Кстати, покупали на [этом сайте](#) – напрямую от производителя.

Первоначально хотели заказать с [Hobby King](#) (США), но оказалось, что в Гонг-Конге значительно дешевле.

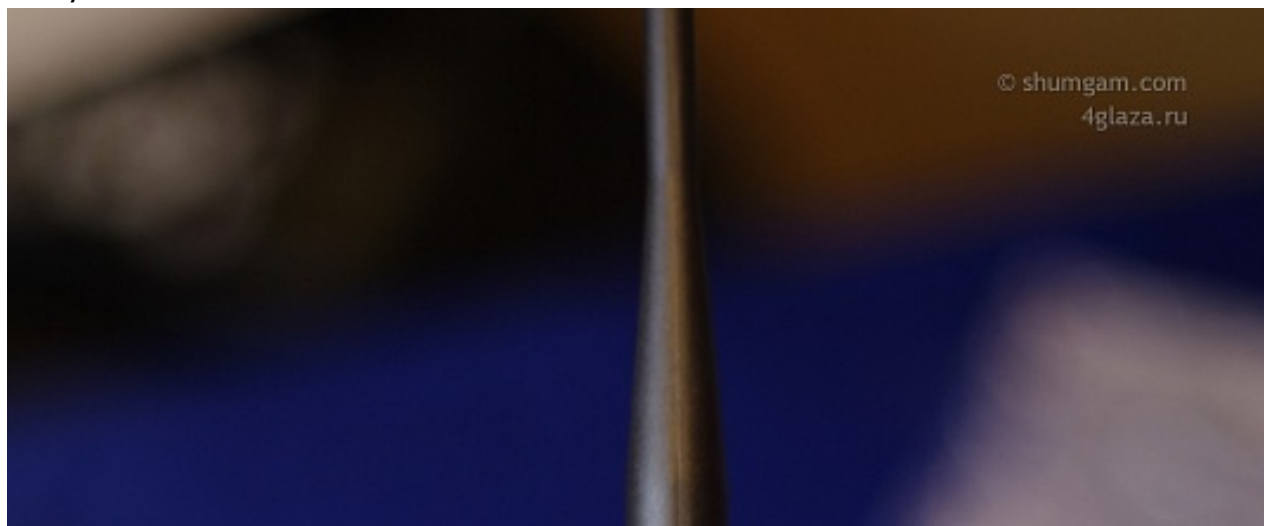


Начинка у коробки вкусная: видеокамера SONY CCD (1/3 дюйма), 8-канальный передатчик видео-сигнала (900 мГц, 1500 мВт) — в реальности оказалось всего 4, 12-канальный приемник видео (900 мГц) — а на деле опять меньше — 8.

Конечно, вся эта вкуснятина дополняется кучей проводов, чтобы питать приемник и связывать все остальные элементы воедино.



Для передачи и приема сигнала используются вот такие две обычные полуволновые антенны.

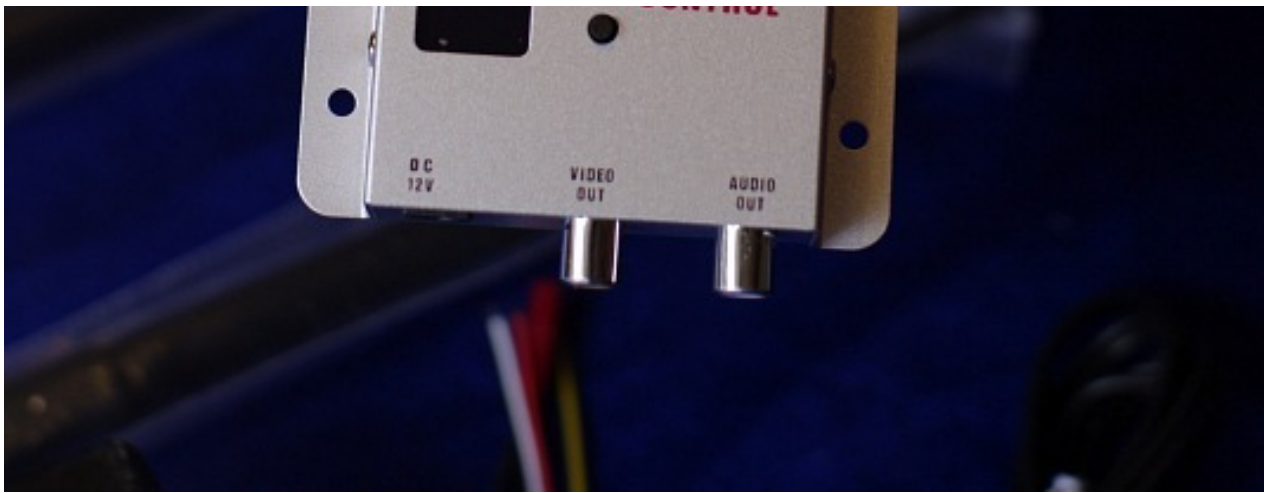




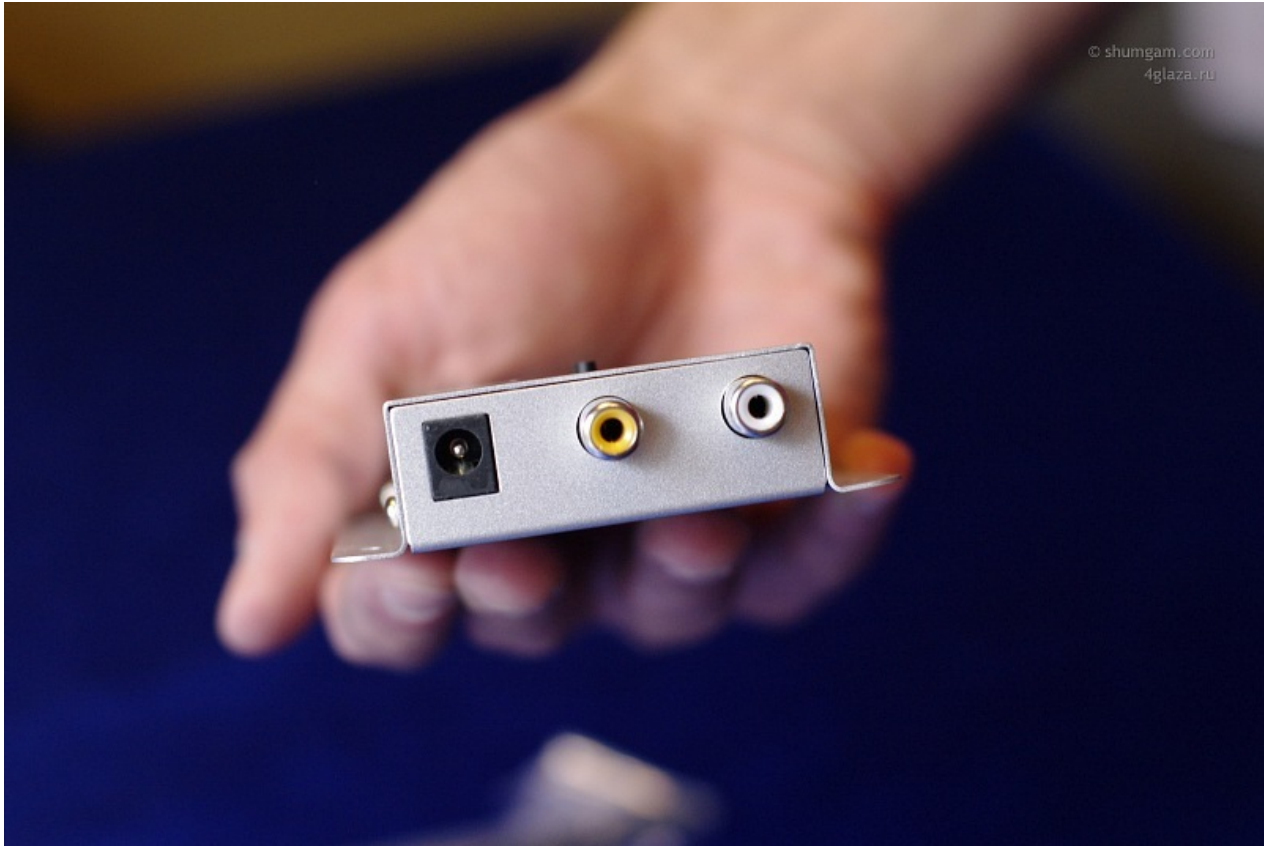
Вот это сам приемник. Выглядит тяжелым, но на самом деле это один из

самых легких элементов конструкции (хотя это и не так важно — приемник будет находится на земле все время).

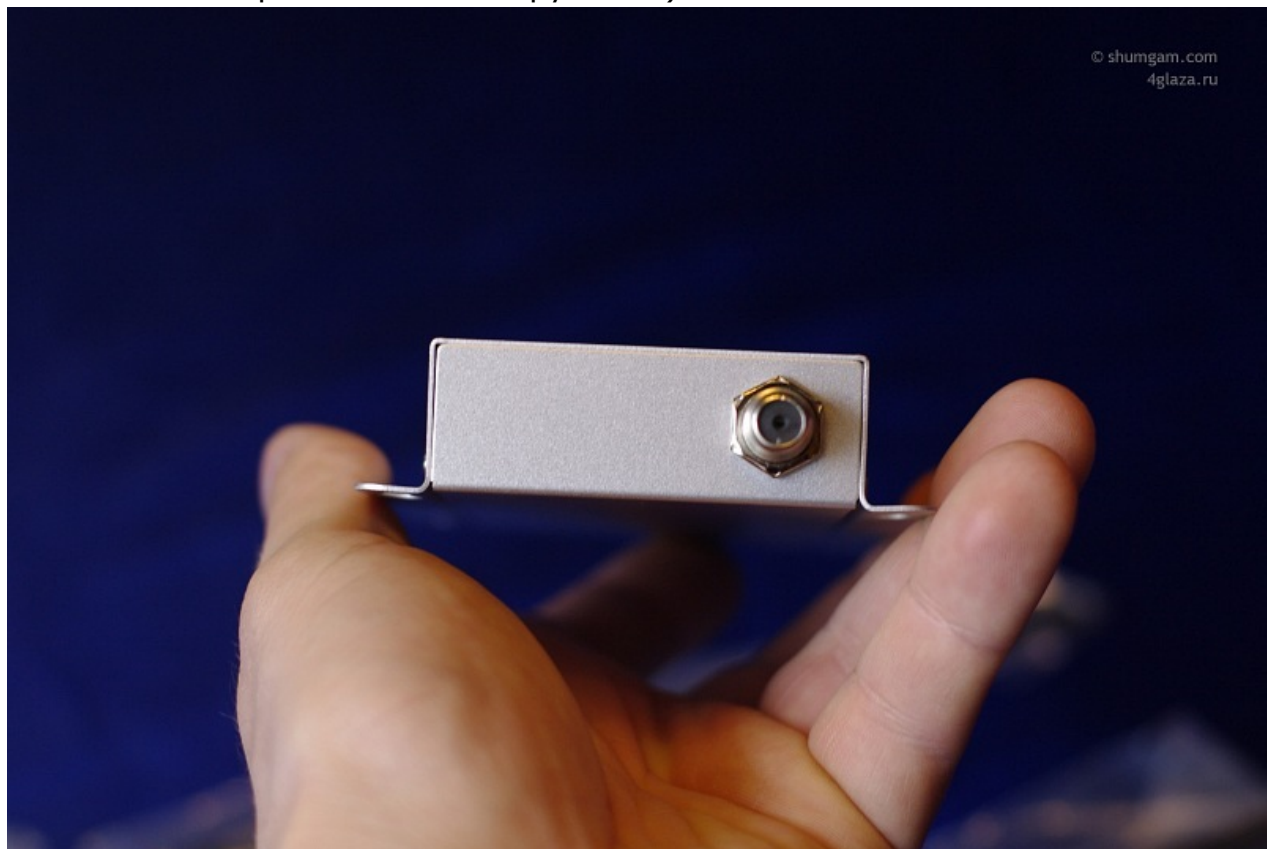




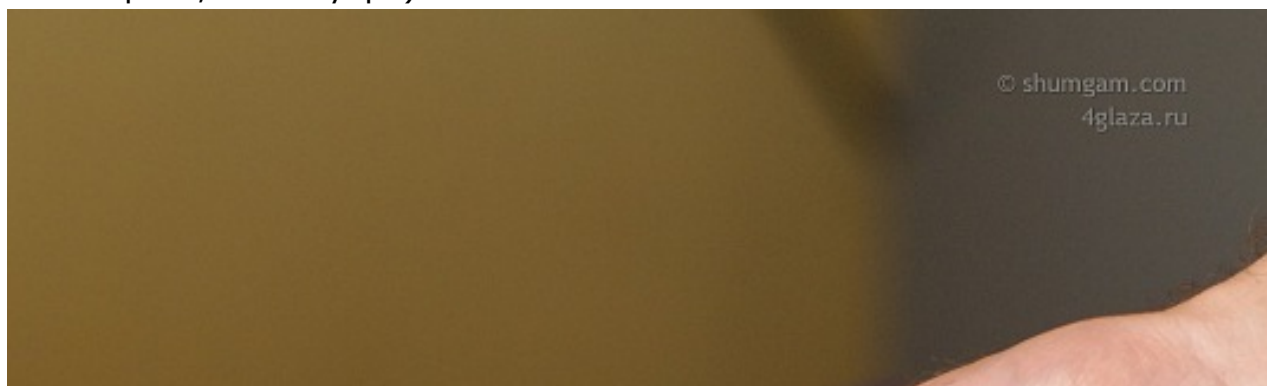
Гнезда для питания, аудио- и видео-сигналов.



С обратной стороны вставляется антенна. (Кстати, шуковину разобрали, но ничего интересного не обнаружили.)

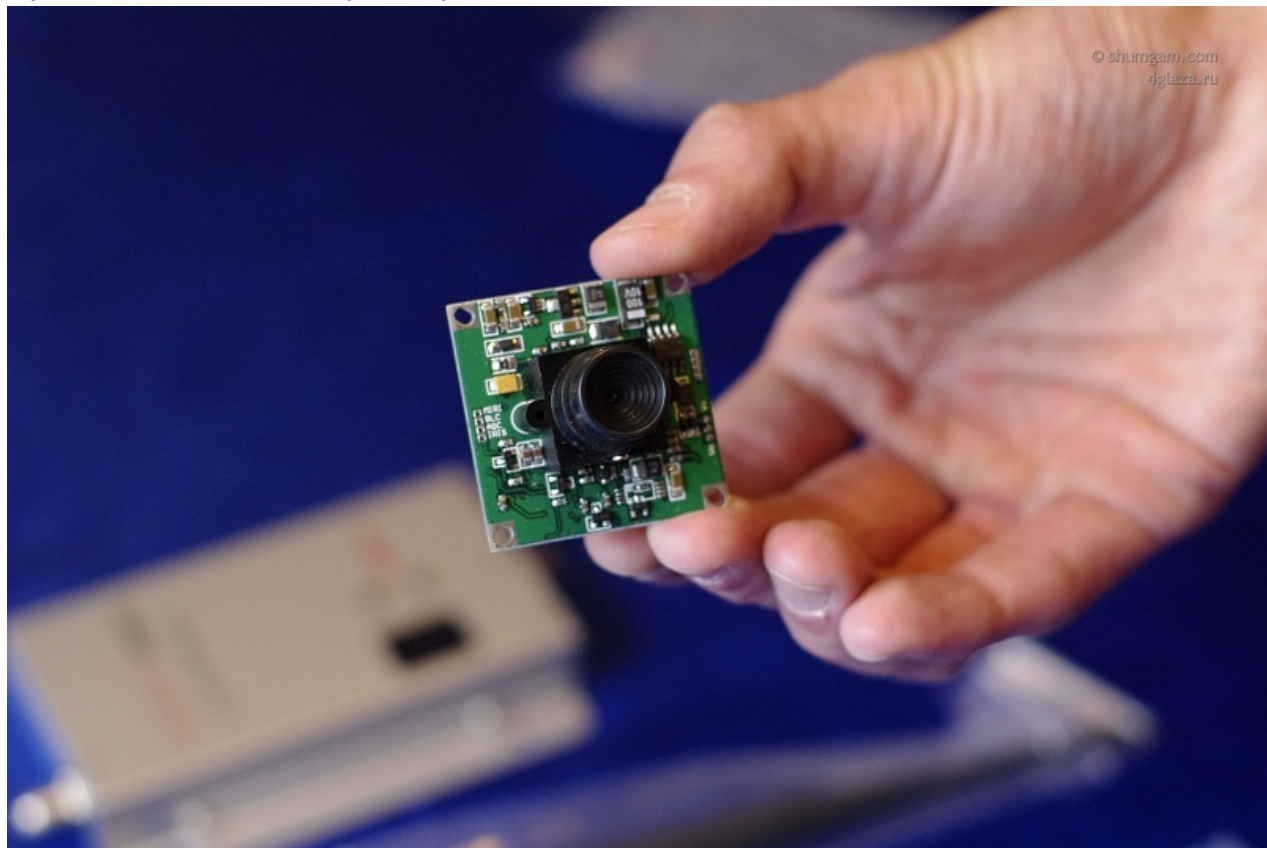


Самая тяжелая игрушка — передатчик сигнала: вместе с антенной весит 109 грамм (ее, к сожалению, так и не удалось разобрать, чтобы посмотреть, что внутри).

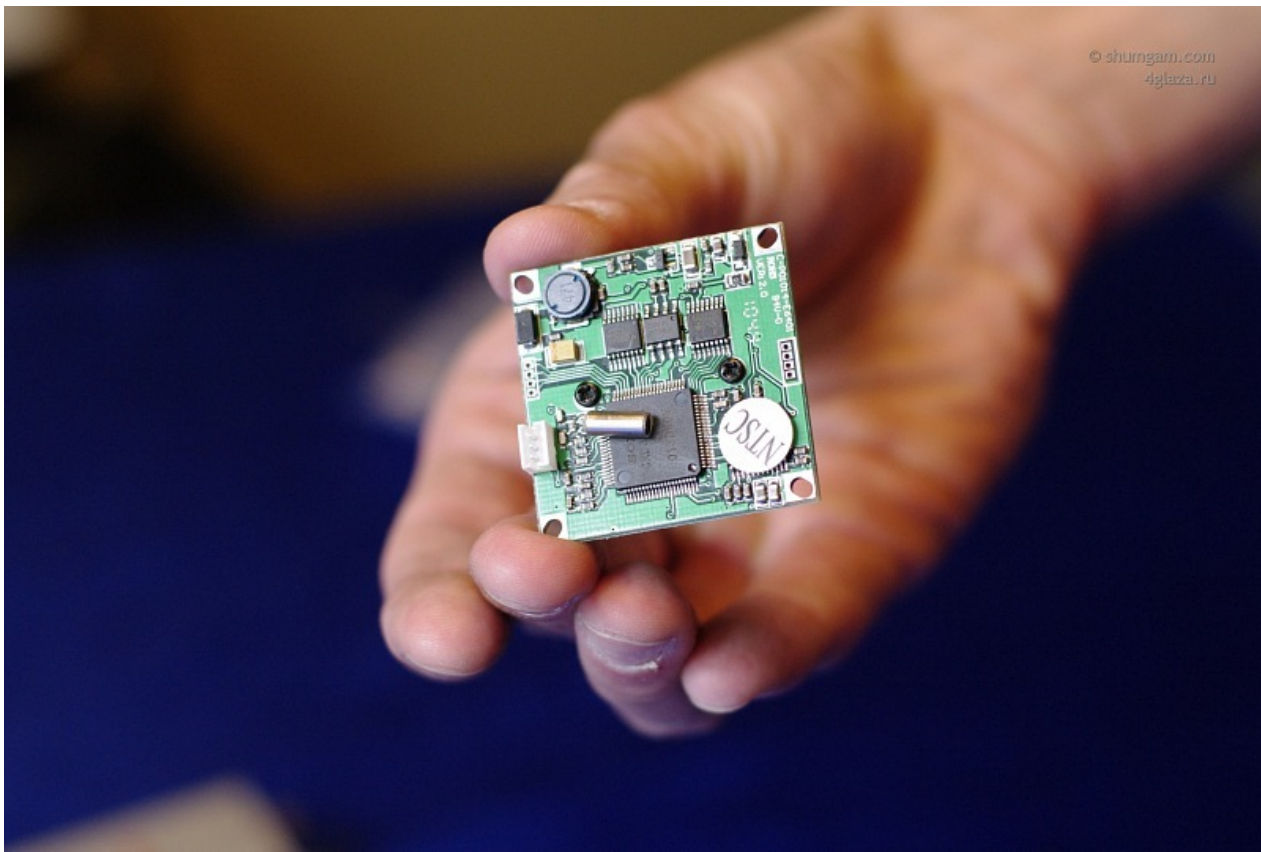




Очень интересна сама по себе камера. Крохотная (38x38 мм), но с нужными для нас характеристиками.



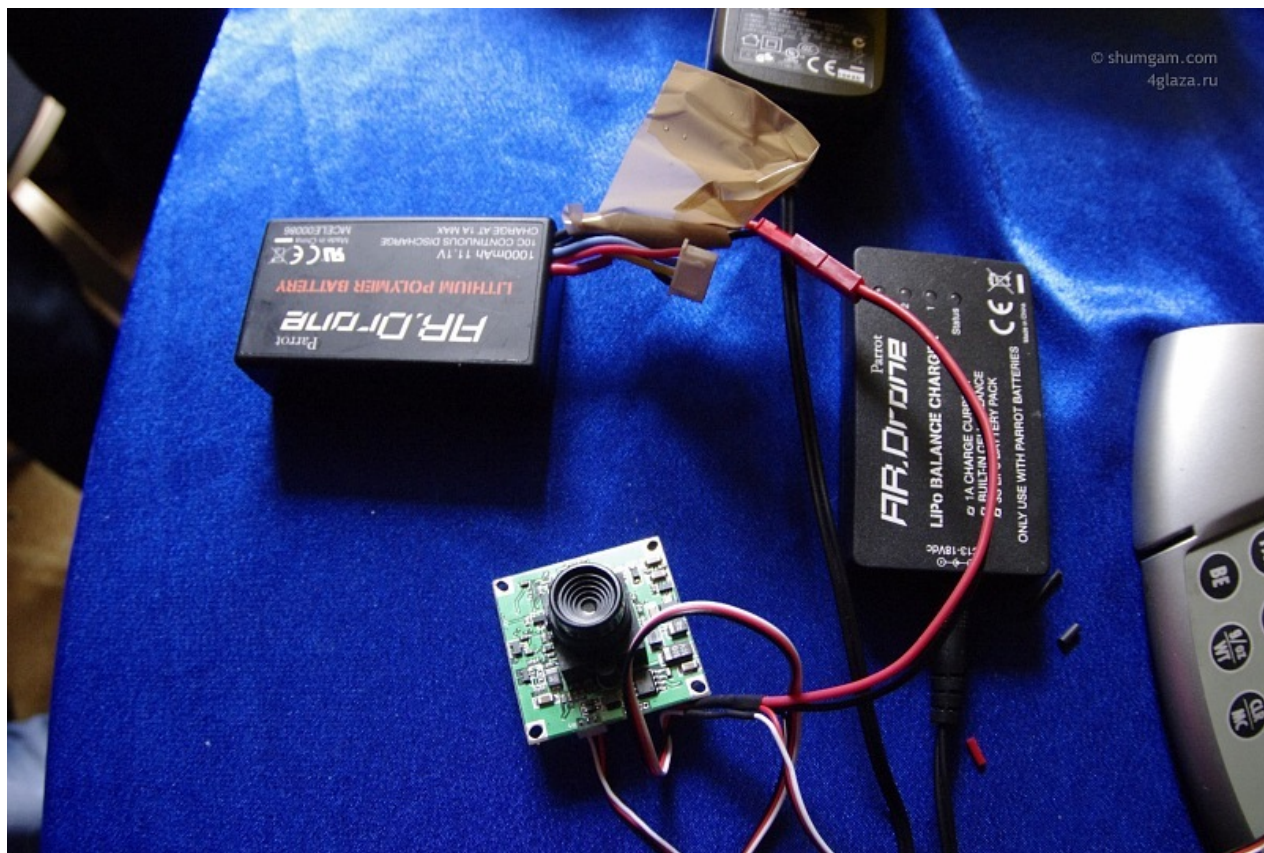
Так выглядит эта мелочь сзади.



Питание для передатчика конструкцией не предусмотрено, поэтому пришлось импровизировать. Аккумулятор из AR.Drone-а после операции.



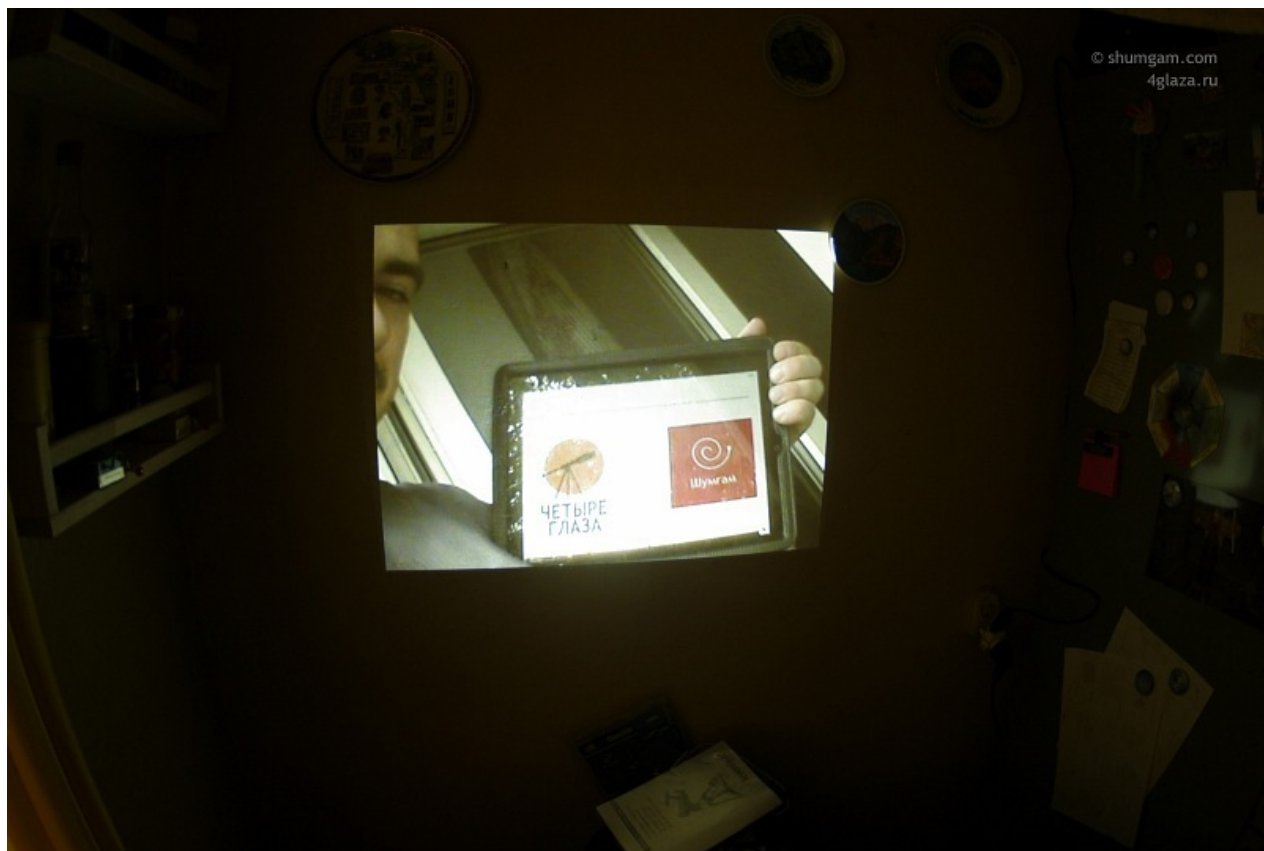
В конечном итоге рабочая модель выглядела так.



Подключили к проектору, проверили — работает! (Только на этом фото питание отключено :)



Выходим с камерой из дома — первое тестовое изображение.



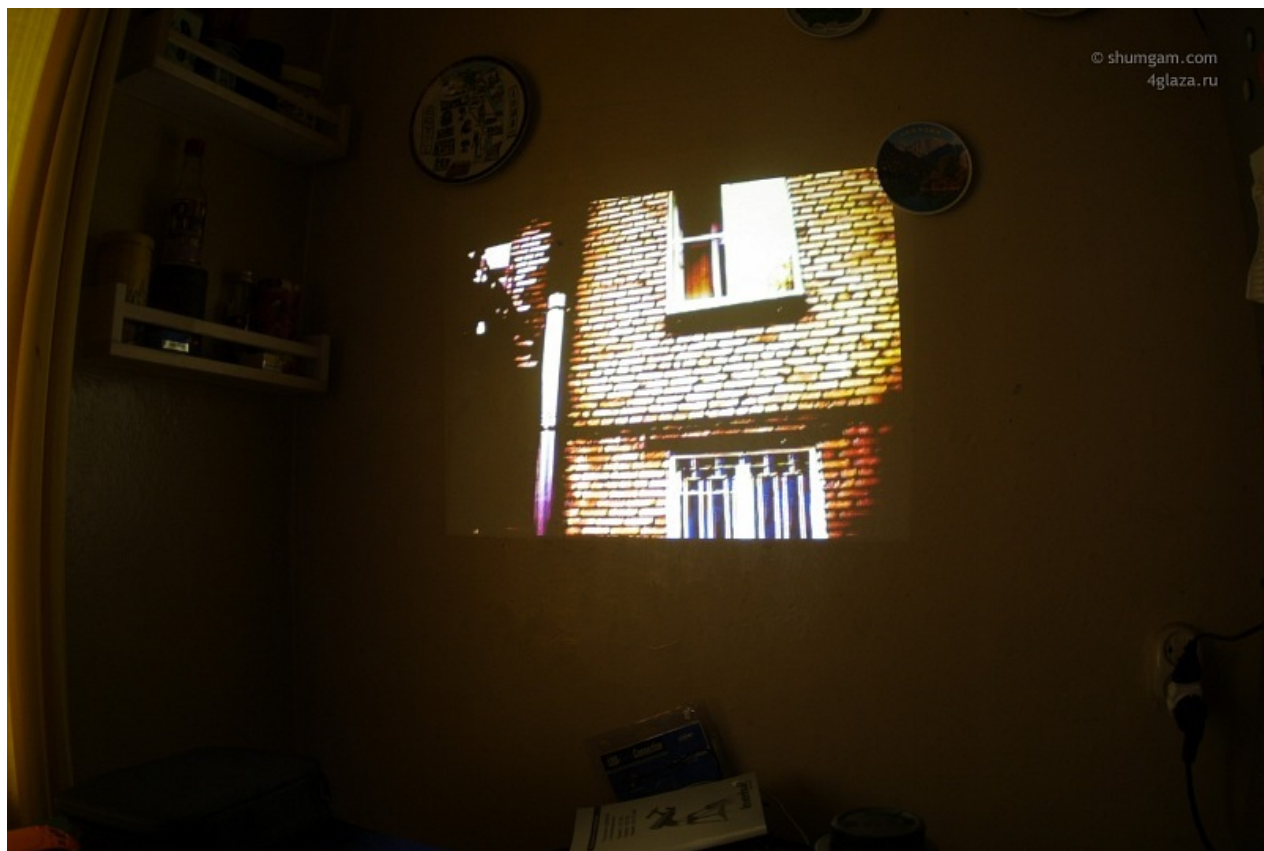
И пошли гулять по району.



Идея состояла в том, чтобы посмотреть, как камера реагирует на архитектурные помехи и плохую питерскую погоду. В небе домов не будет, но все равно интересно.



В конечном итоге мы отошли на 1,5 км. Сигнал держался хорошо. Сначала картинка была перенасыщенной, потом стала нормальной. Помехи появлялись за "сталинками", что неудивительно.



В общем, эксперимент удался. Радио-система готова к использованию! Следующим шагом будет наполнение зонда остальной начинкой (второй камерой, трекерами и много "т.д."). В следующем посте мы расскажем, какие предложения из присланных на [конкурс идей](#) мы будем использовать, и кто, собственно стал победителем.

 [метеозонд](#), [астрономия](#), [космос](#), [FPV](#)



29 июня 2011 в 12:39



 **комментарии (50)**



mark_ablov 29 июня 2011 в 12:43 #

0



1,5 км мало же!

вы же вроде на 30км рассчитываете?



CheeckyBride 29 июня 2011 в 12:49 # ↗ ↑

+3



Лететь хотим/будем 20-30 км. 1,5 км — это тест на Земле. В идеальных условиях с тем, что есть, трансляция будет продолжаться до 5 км в небе — без препятствий. На конкурс нам прислали несколько хаков, которые должны продлить трансляцию, так что, м.б., получится картинка еще на большей высоте. Так, чтобы прямая трансляция продолжалась во время всего полета, к сожалению, не получится. Это, помнится, нам кто-то рассказывал даже нелегально (и безумно дорого, конечно). При этом, понятно, вторая камера будет снимать на свою память, так что в конечном итоге видео со всего полета тоже будет.



ikoev 29 июня 2011 в 12:54 #

+2



а какой суммарный вес камера+передатчик+батарейка+провода+пр.? мне бы на собачку повесить...



CheeckyBride 29 июня 2011 в 12:56 # ↗ ↑

0



:) 665 г.



ikoev 29 июня 2011 в 13:05 # ↗ ↑

0



а оптимизировать реально? а то у нее шея отвалится)) электроошейники с бипером, например, весят в пределах 175-200 грамм. дальность нужна до 1.5км, время работы 1.5-2 часа.

(извините, что не про стратосферу)

**CheeckyBride**

29 июня 2011 в 13:10 # ↗ ↑

0



Извините, но никак не пойму, зачем :) Если опишите, что должно быть в конечно итоге, может, станет яснее. На собачку вся конструкция не нужна, если цель — сделать из нее шпиона, только камера, антенна и передатчик (это грамм 120). Только я бы не рисковал — от этой системы довольно сильное излучение, собачке может не понравится, мягко говоря.

**ikoev**

29 июня 2011 в 13:18 # ↗ ↑

+1



для охоты. когда собака «по зрячему» отдает голос на расстоянии километра непонятно что она там видит, иногда требуется ее остановить от необдуманных поступков)) сейчас много видеорегистраторов для охотничьих собак, но они все с отложенным просмотром (просто записывают). вот пример — www.youtube.com/watch?v=rUzNq3srJYE

про излучение я не подумал, наверное это и есть причина отсутствия подобного рода камер.

**CheeckyBride**

29 июня 2011 в 13:20 # ↗ ↑

0



Там излучение такое, как от нескольких (десятка?) мобильных телефонов. Не смертельно, но...

**drunken**

29 июня 2011 в 15:23 # ↗ ↑

0



какое излучение? перестаньте.
на крышах домов передатчики FM-радио могут зажигать в 5 кВт,
и ничего, люди живут :)

**CheeckyBride**

29 июня 2011 в 15:25 # ↗ ↑

0



Ну, в любом случае нужно предупредить :)



ftp27 29 июня 2011 в 15:03 # ↵ ↑

0



На видео собака плышет как моторная лодка) Не думал что так быстро



drunken 29 июня 2011 в 15:21 #

+1



Ребята, идея отличная.

Как радиолобитель, хочу отметить, что 900 мгц — диапазон не самый удачный из-за радиотелефонов и старых БС опсосов, но с мощностью в полтора ватта этого более чем достаточно. Почти наверняка вам удастся держать видеолинк и на 30км высоте, правда, есть сомнения по поводу аккумуляторов — переживут ли пониженную температуру. Бокс будет подогреваться?

30 км — не предел вообще. Собственно, в диапазоне 70 см (437.800 мгц) работает МКС, и нет ни единой проблемы докричаться до космонавтов с любого переносного трансивера, а примерная высота орбиты МКС известна всем — порядка 350 км.



CheeckyBride 29 июня 2011 в 15:26 # ↵ ↑

0



Пока не знаем, будем подогревать или нет. Считаете нужным? Уверены, что от этого аккумулятор дольше проработает? На счет 30 км как-то мучают сомнения, если честно, но очень хотелось бы :)



drunken 29 июня 2011 в 15:37 # ↵ ↑

+2



По правде говоря, у меня маловато знаний по атмосферным явлениям, но, если мне не изменяет память, как раз на высоте 25-30 км температура довольно низка, что может очень негативно сказаться на емкости аккумуляторов. Сперва неплохо бы выяснить, какая температура грозит вашему аппарату на расчетной высоте, и, если что, испытать — уложить аккумулятор работающего передатчика в емкость со льдом и замерить продолжительность передачи. Если сильно упадет — надо будет думать.

Что касается высоты, то и это можно выяснить экспериментально. Приемник располагаете на многоэтажке (5 этажа достаточно, можно 9-12) и отъезжаете с передатчиком на значительное расстояние, вплоть до 30 км (а можно попытаться и дальше, кто знает). Если заметного ухудшения не будет на 15 км, то и 30 км будет передатчику по плечам :)

Пожалуй, под вопросом еще эффективность антенн и наличие помех в эфире, но и это лечится.



CheeckyBride

29 июня 2011 в 15:40 # ↵ ↑

0



Слушайте, а интересно! Нужно будет обязательно попробовать :)!
А температура должна быть порядка -50С, и может прыгать.



drunken

29 июня 2011 в 16:07 # ↵ ↑

+1



Дерзайте. Если что, пишите в личку, что у вас получилось, будет интересно обсудить.



CheeckyBride

29 июня 2011 в 16:08 # ↵ ↑

0



Обязательно ;)



AlexAdskiy

29 июня 2011 в 16:22 # ↵ ↑

+2



Есть химические грелки, они до 12ти часов греют



CheeckyBride

29 июня 2011 в 16:23 # ↵ ↑

-1



А ссылку можете дать?



AlexAdskiy

29 июня 2011 в 22:10 # ↵ ↑

0



Ссылки у меня нет, у меня сами грелки есть, могу сфотать если надо, но там все на японском.



CheeckyBride

29 июня 2011 в 23:03 # ↗ ↑

0



Если сфотографируете, будет замечательно :)



Ocelot

29 июня 2011 в 15:50 # ↗ ↑

0



Если хорошо теплоизолировать капсулу, может хватить мощности, рассеиваемой аппаратурой. Заранее сказать нельзя, нужны или сложные расчеты или эксперименты (морозилкой запаслись? :)



CheeckyBride

29 июня 2011 в 16:05 # ↗ ↑

0



Морозилкой не запасались, но благодаря Вам придется задуматься :)



dime

30 июня 2011 в 14:40 # ↗ ↑

+1



Подогревать было бы неплохо. В тропосфере стандартным градиентом температуры считается один градус на 100 метров. Это до слоя инверсии (нижняя кромка облаков и точка, где влажность достигает точки росы). В слое инверсии может немного повышаться с высотой (или не повышаться, а всё-равно понижаться, но со скоростью меньшей скорости стандартного градиента). дальше градиент нелинейный по адиабатическому закону, но тоже отрицательный. Можно те же -1 градус на 100 метров считать для начала, выше 1,5 и тд.

Вот сейчас на аэрологическую диаграмму текущую для нашего города смотрю.

До 3км градиент -1 градус (на 100 метров всё) почти линейно. Облака с 3 до 4 км, там градиент -0.4 где-то. Температура упала до нуля на 3,5км. Потом выше 4 км градиент от -1 до -1.5 (увеличивается с высотой). На высоте 10,5км кромка

второго слоя облаков, температура где-то -52 градуса. Выше до 12км опять инверсия с градиентом от -0,2 до -0,4. Выше 12км нет данных. На 12км температура -60.

Дальше уже стратосфера. Температура там поднимается. На верхней границе (порядка 40-50км) поднимется аж до нуля.

Таким образом. почти всё полётное время прибор будет лететь в области отрицательных температур. БОльшую часть этого времени — в области очень сильно отрицательных температур. По-моему, ответ о подогреве очевиден :).

По поводу дальности — подумайте приделать на передатчик на зонде какую-никакую направленную антенну. Направление — строго вниз. Остронаправленную всё-равно не сделаете, хорошо хоть направление вверх отрезать, поэтому под лепесток диаграммы направленности всё-равно будете попадать, даже с учётом сноса на высоте. Но, по хорошему, надо считать расчётный снос и требуемую диаграмму. Так можно сильно увеличить дальность. Приёмнику тоже можно что-нибудь понаправленнее обычного штыря прицепить, но лепесток делать пошире, чтобы на старте не париться с отслеживанием направления. Хотя пару-тройку километров шар будет видно, а выше ширины может хватить. Опять же считать-думать надо.



CheeckyBride 30 июня 2011 в 18:08 # [h](#) [↑](#)

0 [x](#) [✓](#)

Во-первых, приятно видеть, что Вы в этот раз не столь суровы :)

Во-вторых, спасибо огромное за это предложение! Подумаем на счет направленной вниз антенны.

П.С. Уже столько классных предложений и советов! Собираемся скоро, чтобы их всех обсудить детально. Потом сделаем обзор.



Begetan 30 июня 2011 в 19:04 # [h](#) [↑](#)

0 [x](#) [✓](#)

Хорошая направленная антенна это большая и тяжелая штука, поэтому для такой конструкции смысла ее ставить нет



dime

1 июля 2011 в 10:34 # ↗ ↑

0



На 900МГц? Две-три-четыре маленькие проволоочки. Слишком узкая диаграмма направленности не нужна, главное отсечь задний (верхний) лепесток. Диполь, один директор, один рефлектор — больше чем достаточно.



ftp27

29 июня 2011 в 15:53 #

0



Добавьте названия лотов на ибее, пожалуйста.



CheeckyBride

29 июня 2011 в 16:04 # ↗ ↑

0



Прошу прощения, о каких именно лотах Вы говорите? Мы не покупали на ибее.



ftp27

29 июня 2011 в 16:49 # ↗ ↑

0



Оуу. А подскажите магазин, тогда :)



CheeckyBride

29 июня 2011 в 16:50 # ↗ ↑

+1



В тексте есть: или [ЭТОТ](#), или [ТОТ](#).



Ocelot

29 июня 2011 в 16:18 #

0



Существенно увеличить дальность поможет остронаправленная антенна. На передающей стороне это сложно осуществить (как поддерживать ориентацию в условиях болтнки?), а на приемной — вполне. [Вот здесь](#) есть примеры неплохих антенн на нужный вам диапазон 900 МГц.



CheeckyBride 29 июня 2011 в 16:22 # [↗](#) [↑](#)

0



Спасибо! Таким же было, кстати, предложение одного из участников нашего конкурса. Главный конструктор в размышлениях :)



drunken 29 июня 2011 в 16:37 # [↗](#) [↑](#)

+1



вот только одна проблема — зонд не летит вертикально, его унести может и на 50 километров, и на 200.

по большому счету, в направленных антеннах нет никакого смысла, расстояния не те. имеет смысл лишь апгрейд наземной приемной антенны, да и то под вопросом.



CheeckyBride 29 июня 2011 в 16:51 # [↗](#) [↑](#)

0



Кстати, на 200, если про высоту, то не улетит. Есть сейчас 2 варианта: или обычный шарик, как в прошлый раз (его разорвет на 20-30 км), или настоящая метеорологическая оболочка, которая сама спускается (пока деталей не знаю, только завтра едем смотреть, что она из себя представляет).



Ocelot 29 июня 2011 в 16:56 # [↗](#) [↑](#)

+1



Имеется в виду расстояние по прямой от передатчика до приемника. Вряд ли вы будете все время находиться строго под зондом.



CheeckyBride 29 июня 2011 в 16:58 # [↗](#) [↑](#)

0



В этом случае да, Вы правы. были случаи, когда на 400 км. относило еще в небе.



Ocelot 29 июня 2011 в 16:54 # [↗](#) [↑](#)

+1



Луноходу, тем не менее, помогло :) Речи не идет о том, чтобы сделать

направленной передающую антенну, только приемную. Бесплатный бонус — мы перестаем собирать земные помехи от БС и прочих вайфаев. В случае потери направления на зонд всегда можно переключиться на всенаправленную антенну и поймать хоть что-то.



drunken

29 июня 2011 в 17:08 # ↩ ↑

+2



переклучиться на всенаправленную антенну и поймать хоть что-то

ой, ну прям-таки «хоть что-то» :) мы тут из Севастополя с Одессой переговариваемся, на 5 Вт и резинку, а 30 км куда меньше, чем 350. апгрейд наземной антенны поддерживаю, но не до направленной. собрать хорошую круговую, я думаю, куда эффективнее, особенно в том случае, если зонд отнесет далеко по горизонтали и электроника останется жива после приземления и продолжит передачу.



Ocelot

29 июня 2011 в 17:12 # ↩ ↑

+1



> мы тут из Севастополя с Одессой переговариваемся
Аналоговый видеосигнал гораздо чувствительнее к низкому уровню сигнал/шум, чем голос. А в остальном — согласен.



Ocelot

29 июня 2011 в 17:17 # ↩ ↑

0



После падения зонда камера покажет немножко земли или кусок неба, и смысла продолжать передачу особо нет. Пеленгация места посадки по излучению передатчика — неблагодарное дело. Стоит подумать, каким образом передавать с зонда GRS-координаты.



drunken

29 июня 2011 в 17:21 # ↩ ↑

0



однако, процесс спуска передать удастся, если повезет.
к сожалению, как показывает практика, электроника внутри может

помереть еще до приземления.



CheeckyBride

29 июня 2011 в 17:23 # ↗ ↑

0



В прошлый раз у нас все целым приземлилось.



CheeckyBride

29 июня 2011 в 17:22 # ↗ ↑

+1



С этим не проблема. Рабочий вариант предполагает использование трекеров GSM GPS и GlobalSat. В прошлый раз нормально и с одним обошлись.



Begetan

29 июня 2011 в 16:30 #

+2



Я разрабатываю автоматическую антенну, которая сможет передавать и принимать сигнал на расстояние до 15-30 км. Это может быть как wi-fi, так и аналоговые передатчики которые вы используете.

Система вычисляет координаты точки по данным GPS и выполняет автоматическое наведение.

В отношении вашего зонда есть два вопроса:.

1. Есть ли приемники аналогового сигнала, которые смогут выдавать сигнал подстройки для наземной антенны?
2. Хотите ли вы поставить на зонд микроконтроллер Arduino и модуль Wi-Fi чтобы организовать двустороннюю связь? В таком случае можно непрерывно передавать показания координат GPS и датчиков, для высокоточного наведения. Это, в свою очередь, позволит наводить антенну большого размера и обеспечивать любую дальность связи вкладывая деньги и наращивая вес только универсальной наземной части.

**CheeckyBride**

29 июня 2011 в 16:52 # ↗ ↑

0



«Я разрабатываю автоматическую антенну, которая сможет передавать и принимать сигнал на расстояние до 15-30 км. Это может быть как wi-fi, так и аналоговые передатчики которые вы используете. Система вычисляет координаты точки по данным GPS и выполняет автоматическое наведение.»

А поделитесь наработками? Может, как-то сработаемся?

По вопросам немного позже ответит наш главный конструктор.

**Begetan**

30 июня 2011 в 09:57 # ↗ ↑

+1



Наработок пока особых нет. Сейчас занят связной частью, как только закончу перейду к экспериментам с механикой. В этом году действующего устройства однозначно не будет, поскольку любой чих по железу это 1-2 месяца доставок из-за рубежа. В России, увы нужных компонентов не производят и не продают даже.

А вообще слежение за зондом это очень интересная промежуточная задача, требования к которой не столь высоки, как в цели моего проекта.

Жду ответа конструктора и даю ссылку на очень полезную инфоомацию по изготовлению начинки:

habrahabr.ru/blogs/DIY/120266/

habrahabr.ru/blogs/DIY/120332/

**CheeckyBride**

30 июня 2011 в 18:04 # ↗ ↑

0



Спасибо за ссылки! Удивительные вещи!

П.С. Надеюсь тоже на скорый ответ конструктора :)

**dime**

30 июня 2011 в 15:46 # ↗ ↑

0



Если кооперироваться с метеорологами (я уже забодал? :)

То в дополнение к шару можно подвесить их ответчик и отслеживать положение по их радару (у них-то система наведения есть и работает). Свои антенны наводить по азимуту и склонению их локатора :).

Только включать их систему надо когда шарик подальше отлетит, а то их локатором ваши приборы пожечь можно.



CheeckyBride

30 июня 2011 в 18:05 # ↗ ↑

0



С метеорологами кооперируемся :)

Пока, правда, непонятно, что и сколько от них мы можем получить в плане оборудования и поддержки, но пока очень, очень приятные впечатления в общении. Изумительно, на сколько отзывчивые и понимающие люди.

Кстати, в УВД тоже. Я приятно удивлен.

Только зарегистрированные пользователи могут оставлять комментарии. [Войдите](#), пожалуйста.

[Войти](#)

[Регистрация](#)

Разделы

[Q&A](#)

[Хабы](#)

[События](#)

[Компании](#)

[Работа](#)

[Люди](#)

Посты

[Лучшие](#)

[Тематические](#)

[Корпоративные](#)

[Песочница](#)

Инфо

[О сайте](#)

[Правила](#)

[Помощь](#)

[Соглашение](#)

[Статистика](#)

Услуги

[Реклама](#)

[Корпоративные
пакеты](#)

[Семинары](#)



© 2006–2012

«[Тематические Медиа](#)»

Служба поддержки:
support@habrahabr.ru

[Мобильная версия](#)