

Бесчеловеческое будущее

Когда исчезнет профессия пилота и кто в этом будет виноват.

53 миллиона долларов, еще 100 миллионов, еще 300 — суммы в контрактах Министерства обороны на закупку израильских беспилотников вызывают чувства разной силы, но одной тональности: от непонимания и злобы до унижения. Человека, который должен нас от них избавить, зовут Николай Долженков. Один из лучших современных российских авиаконструкторов, именно он сейчас руководит разработкой беспилотников, которые должны встать на вооружение российской армии. Однажды он уже выводил свою страну в лидеры беспилотной авиации. Было это в 80-е, и страна называлась СССР. «РР» Николай Долженков рассказал, почему мы упали с этой вершины, перестанем ли когда-нибудь тратить деньги на израильский секонд-хенд и как будет выглядеть оружие будущего.

Виктор Дятликович

В руках Николая Долженкова сейчас три миллиарда рублей — бюджет Министерства обороны на разработку двух отечественных беспилотников. Вырвал он их с боем у серьезных конкурентов. Два тендера на разработку беспилотных аппаратов военные провели в конце прошлого года. И в них участвовали почти все большие конструкторские бюро страны — и «МиГ», и «Туполев», и концерн «Вега». Но выиграли те, на кого мало кто ставил, — питерская компания «Транзас», которая лишь недавно занялась разработкой беспилотников, и казанское ОКБ «Сокол». Их проекты к тендеру готовил именно Долженков. «МиГ» так обиделся, что даже оспорил итоги одного из тендеров в суде.

— «МиГу» пора бы и привыкнуть — он мне уже второй раз проигрывает, — с доброжелательным ехидством говорит теперь Долженков.

Первый раз был в 90-х, когда сконструированный им учебно-боевой самолет Як-130 выиграл конкурс Минобороны у миговской разработки МиГ-АТ. Не исключено, что и в нынешнем тендере имя Николая Долженкова стало одним из факторов, предопределивших его итоги. Так получилось, что лучше него проектировать беспилотники в стране не умеет никто.



Как СССР догонял и перегонял Израиль

Честно скажу: мне трудно представить, как можно стать конструктором беспилотной техники. Наверняка ведь детские мечты об авиастроении — это истребители, бомбардировщики, но никак не «игрушки» с видеокамерами вместо пулеметов.

Мне это еще с детства было интересно. В Березниках, где я родился, у меня была репутация взрывателя. Я сам собирал двигатели, строил ракеты и запускал их. Поверьте, в провинциальном городке в Пермском

крае в советские времена построить самому ракету было не так-то просто.

Я и авиационный институт заканчивал по кафедре ракет «воздух — воздух» и беспилотных аппаратов. И дипломной работой у меня был именно беспилотный летательный аппарат. Но все-таки даже тогда я не понимал всей значимости этой темы. Понимание пришло чуть позже, когда после института я начал работать в ОКБ имени Яковлева — это был 1980 год. В то время это был уникальный организм. Основатель КБ Александр Сергеевич Яковлев из своих поездок в Германию еще накануне Второй мировой войны вынес много того, что касалось авиационной культуры. Жесткая дисциплина, порядок. У него уже тогда все сотрудники с бейджиками ходили. КБ по сравнению с другими бюро было малочисленным, но бралось за те задачи, за которые другие братья боялись. Так случилось и с советскими беспилотниками.

Когда началась их разработка?

Проработка темы началась в середине 1981 года. А летом 1982-го Израиль разгромил сирийские войска в долине Бекаа, и это дало разработке мощный импульс. Советский Союз тогда поставлял сирийцам средства ПВО, они считались едва ли не панацеей от авиации противника. Но израильтяне обнаружили их именно с помощью беспилотников, координаты передали «Фантомам», и те их очень легко и быстро уничтожили. Эти беспилотники использовали абсолютно новые для того времени технологии, способные передавать информацию в режиме реального времени.

И это произвело такое неизгладимое впечатление на советских руководителей, что тут же появилось постановление партии и правительства, техническое задание. Разработку поручили ОКБ Яковлева. И поскольку я думал тогда, что знаю, как надо, то тут же взялся за проект.

Не было страха провала? Те же израильтяне наверняка ушли далеко вперед. Трудно было угнаться?

Самое интересное, что израильские беспилотники оказались довольно примитивными. Сирийцы передали нам один упавший Scout, мы его разобрали и поразились: было ощущение, что пошли ребята в обычный радиомагазин, купили там деталей и собрали самолет. Там стояли сопротивления Tesla, чехословацкие. Электронные платы собирались буквально паяльником — я в свое время в школе так же паял диодные приемники. Но при всей этой примитивности он выполнял свою задачу.

То, что у вас в руках был израильский беспилотник, наверняка упрощало задачу: перерисовали схемы, немного усовершенствовали — и готово?

Если бы... Нашим военным не нужна была копия. Они же всегда хотят иметь все самое лучшее. И чтобы это лучшее умещалось чуть ли не в кармане, а когда доставалось оттуда, превращалось в полноразмерный аппарат и решало все нужные им задачи, а желательно и ненужные тоже. Поэтому техническое задание мы получили такое: сделать комплекс, который умещался бы на боевой машине десанта — а она по размерам меньше, чем танк, — выдерживал бы нагрузки при десантировании, складывался-раскладывался за 15 минут, при этом еще и летал и два часа в режиме реального времени поставлял информацию командиру десантной дивизии. Такая немислимая по тем временам задача — ничего подобного не существовало в природе.

Зачем военным нужны были такие сложности? И почему в техзадании возник именно командир десантной дивизии?

А потому что считалось, что если наша армия и будет воевать, то прежде всего при помощи таких операций, как широкомасштабное десантирование войск.

И самое удивительное, что мы эту задачу выполнили меньше чем за два года — в 1983-м самолет уже летал. Было два неудачных пуска, но на третьем испытании он полетел. Это был комплекс БПЛА «Пчела», и он дожил практически до наших дней.

Но ваша «Пчела» не была первым советским беспилотником. Туполев делал беспилотные аппараты еще в 60-е годы, их производство было поставлено на поток.

Да, Туполев был пионером в разработке роботизированных самолетов, как их тогда называли, но их класс был совсем другой. Наша «Пчела» весила всего 130 кг, а у Туполева самолеты были намного больше, с большей скоростью и диапазоном по высотам. Но главное отличие — он не передавал картинку в реальном режиме времени. Такой самолет летел по программе, фотографировал землю, потом возвращался, доставалась пленка, обрабатывалась и получалась разведывательная информация. И если, допустим, на фотографиях была движущаяся цель, то понятно, что к моменту принятия решения ее на том месте уже не было. «Пчела» была аппаратом нового поколения, который передавал картинку в реальном времени. И он был совершеннее, чем израильские современники.

Но этот успех мы, к сожалению, не развили. Если бы мы «Пчелу» постоянно совершенствовали, производили модификации, то, конечно, мы бы не отстали в этой области так, как сейчас.

Об образе мысли военных

А что мешало развить успех?

Думаю, военные не до конца поняли значение этих технологий. Им тогда казалось, что есть другие приоритеты в развитии вооружений. А я сам, когда «Пчелу» вывели на госиспытания, тоже отошел от проекта, начал заниматься большими самолетами. И к теме беспилотников вернулся только в конце 90-х, когда перешел главным конструктором в ОКБ Сухого.



В мире тогда уже бушевал прогресс беспилотных технологий. А у нас была стагнация. И тогда мы с Михаилом Погосяном, руководителем ОКБ Сухого, поговорили и решили, что тему надо развивать в инициативном порядке. Мы разработали концептуальные модели, типовой ряд беспилотных комплексов.

По сути, мы пытались сами формировать спрос на беспилотники. Но тогда Министерство обороны еще не созрело для того, чтобы сделать заказ, профинансировать создание опытных образцов. Я говорил Погосяну, что надо за свой счет изготовить демонстрационный образец. И если бы Михаил Асланович меня послушал, «Сухой» был бы сейчас в этой области лидером.

Но Погосян тогда сказал: ты приведи заказчика, мы подпишем контракт и тогда начнем работать. Кроме того, у Погосяна в то время приоритетным был проект SuperJet. И он не захотел отвлекать средства на беспилотники. В итоге они так и остались на уровне концептуальных и бумажных исследований.

Поэтому, когда военные наконец проснулись, серьезных российских разработок в этом секторе не было. И Минобороны вынуждено было закупить израильские беспилотные аппараты.

Было что-то, что окончательно убедило наших военных, что за беспилотниками будущее?

Их успешное применение в конфликтах в Европе и в мире. В той же Югославии беспилотники Predator вскрыли всю систему ПВО Милошевича. И цена, заплаченная за эту информацию, оказалась минимальна — сербы сбили лишь несколько самолетов. И тогда наши военные поняли, что облик будущей войны или локальных конфликтов развивается совсем по другому сценарию, не так, как это мыслилось тогда в Генштабе. На 90% исход противостояния решается в воздухе, в том числе благодаря визуальной разведке.

Но задолго до конфликта в Югославии та же «Пчела» использовалась в Чечне, и тот же Павел Грачев должен был понимать важность беспилотников, проявить к ним интерес...

Интерес, может, и был, но возможностей не было. Когда у тебя главные мысли — хватит ли денег на то, чтобы одеть и накормить армию, ты не задумываешься о том, как разработать новый беспилотник. Поэтому в той же Чечне и использовалась «Пчела», которая к тому моменту морально устарела и к тому же не была приспособлена к работе в горах. Но даже при этом «Пчела» спасла много жизней: она была на той войне едва ли не единственным средством визуальной разведки.

Почему к реальным проектам по созданию беспилотников подошли только сейчас, хотя предметный интерес у военных зародился в конце 90-х?

Наверное, должно было появиться новое поколение военных с новым мышлением, которые бы думали в других технологических категориях. Не танковыми массивами и армиями, а новыми технологиями. И, как всегда в жизни, требовался человек, которому лично это нужно. Причем он должен был появиться на том уровне, где принимаются решения.

Вы конкретно о ком-то говорите или абстрактно?

Может, это было связано со сменой министра обороны. Но главным толчком послужил, с моей точки зрения, приход на должность начальника вооружений Минобороны Владимира Поповкина (нынешнего главы Роскосмоса. — «РР»). И сейчас в Министерстве обороны остались люди, которые понимают значение этой техники и реально хотят ее получить.

Зачем нам израильские беспилотники

Но эти люди закупают сейчас израильские, а не российские беспилотники.

Да. Причем то, что они покупают, — это дедушки новейших израильских и американских комплексов, потому что нам не продадут технику сегодняшнего и тем более завтрашнего поколения. Но в этом тоже нет ничего страшного. Ведь израильские беспилотники покупаются не для технологического прорыва, а чтобы научить армию этой техникой пользоваться.



Любая авиационная программа меряется годами. Поэтому новое поколение российских беспилотников, которое мы сейчас разрабатываем, появится не раньше чем через четыре-пять лет. То, над чем мы сейчас работаем, — это хай-тек, высокотехнологичная продукция, ее нужно грамотно эксплуатировать. И когда в армии появятся отечественные аналоги, на них не будут смотреть раскрыв рот,

не зная, за что там взяться, а будут подготовленные службы эксплуатации, соответствующие подразделения, специалисты. Они учатся сейчас на израильских беспилотниках. И это абсолютно правильно.

Я вообще с трудом представляю, как это частной фирме, которая никогда раньше не специализировалась не то что на беспилотниках, но и на авиационии вообще, удалось выиграть конкурсы, где на кону стояли такие деньги, три миллиарда рублей, и в которых участвовали практически все ведущие конструкторские бюро.

Во-первых, такое случалось и раньше, пусть и не у нас. Тот же Predator создала фирма General Atomics, которую до того в авиационном мире никто не знал, она вообще никогда не занималась самолетами. Она непонятным образом выиграла какой-то небольшой конкурс Пентагона и NASA,

начала делать экспериментальные аппараты для исследований. А потом увлеклась их разработкой и выиграла конкурс Пентагона на создание беспилотника.

И конкурс нашего Министерства обороны на разработку беспилотных аппаратов был столкновением двух экономик — еще старой, советской инерционной экономики с ФГУПами, огромными предприятиями, которые имеют большую инерционную структуру, и зарождающейся новой экономики. Это стало возможным, когда к конкурсам Минобороны допустили частные хай-тековские предприятия, которые производят высокотехнологичный продукт.

И то, что мы победили в конкурсе, очень символично. Значит, не все так безнадежно, новая инновационная экономика начинает давать свои плоды и кое-где побеждать. В компаниях новой экономики даже дух другой. У нас, например, средний возраст коллектива — 30 лет. А в коллективах старой формации средний возраст далеко за 50. Молодые люди не боятся браться за задачи, которые остальным кажутся нерешаемыми.

А в компаниях старой экономики дух, получается, другой?

Другой. Там другие цели, там нет, по крайней мере я не вижу, нацеленности каждого члена коллектива на конечный успех. Многие люди даже главного конструктора своего самолета не знают. Они смотрят на часы и думают: когда же кончится этот рабочий день? С таким подходом — традиционным подходом демотивированных людей — бесполезно делать хай-тековскую технику.

О китайцах и воровстве технологий

А китайцы так создают новые виды вооружений — покупают технику и копируют. Мы можем идти по такому пути?

Этот метод, если мы хотим его использовать, должен быть государственной политикой, как в том же Китае. Ему должно быть подчинено все. Потому что взять и скопировать — это не так просто, как кажется. Надо, чтобы эффективно работала вся промышленность. Не только авиационная, но и добывающая, и металлургическая, и приборостроительная, и станкостроительная. Чтобы мы смогли произвести то, что копируем.

Представьте, что мы получаем какой-то западный образец, а у него углепластиковая конструкция планера. То есть она подразумевает определенную технологию производства композита и связующего, которой у нас нет. Для того чтобы его воспроизвести, нам надо поднять химическую промышленность, надо наладить технологии производства этого же материала с этим же качеством, надо иметь наработки в климатических испытаниях этих материалов. Это минимум, который нужен, чтобы тупо скопировать тот или иной образец. Иначе получится как у старика Хоттабыча, который копировал телефонный аппарат: внешне абсолютно идеален, только не звонит почему-то.

То есть воровство технологий — дорогое удовольствие?

Очень. Но это продуктивный путь. Так Китай воспроизвел наши Су-27 и Су-30. Кстати, Туполев в свое время точно так же делал, когда создавал клон американского самолета В-29. Это тот самолет, с которого сбросили атомную бомбу на Хиросиму. Один такой упал в Китае, его доставили в СССР. У нас тогда таких дальних бомбардировщиков не было, и Сталин дал команду Туполеву повторить самолет один в один. Единственное, что он разрешил, — поменять дюймовую резьбу на метрическую. Конечно, в итоге получилась не точная копия — какие-то узлы, агрегаты, вооружение мы создали свои, но, чтобы повторить этот самолет даже с минимальными изменениями, надо было поднять всю нашу промышленность: научиться делать новые сплавы, новые станки, новые приборы и оборудование.



Рассказывают курьезный случай. В В-29 была труба-лаз к хвостовому стрелку. И в этой трубе — отверстие. Причем никто из наших конструкторов не понимал зачем. Но на всякий случай эту дырку повторили. Много позже, встречаясь на авиационных выставках с представителями «Боинга», люди Туполева спросили: для чего эта дырка? И оказалось, что конкретно на этом упавшем самолете допустили ошибку: этой дырки там не должно было быть. Но ее скопировали, как и все

остальное. И под маркой Ту-4 в нашей армии долгие годы служил клон В-29.

В нашей авиационной промышленности было несколько рывков, связанных с технологиями, привнесенными с Запада. Например, так произошло после того, как мы купили лицензию на Douglas DC-3 (Ли-2 в советской классификации). Благодаря этому мы внедрили плазово-шаблонный метод. Это специальная технология, передовая на то время, которая позволяла делать одинаковые самолеты конвейерным методом. И, кстати, Ли-2 мы тоже воспроизвели: Ил-12, Ил-14 — все это производные от старого «Дугласа».

Второй серьезный технологический рывок мы совершили, когда начали воспроизводить В-29. Третий рывок мог быть позже — когда Брежнев вел переговоры о производстве в Ульяновске «Боинга-747». То есть в авиации периодически происходили вещи, которые «Фиат» сделал с нашим автопромом.

Неужели в авиации мы отставали так же, как в автомобилестроении?

По крайней мере перенять у Запада было что. На первых курсах института любопытство привело меня в библиотеку. Я взял первое наше издание иностранного авиационного справочника Jane's, которого не было в свободном доступе, и нашел там палубный американский реактивный самолет фирмы Vought 1947–1949 годов. Так вот, этот самолет имел катапультные кресла, герметичную кабину, локатор в носовой части, боковые воздухозаборники, два реактивных двигателя и бустерную гидравлическую систему управления. Я, воспитанный в уверенности в передовых позициях советской авиации, когда все это увидел, был слегка поражен. Потому что в то время ничего подобного в нашей стране не было.

Хотя вы правы — по идее, это они должны были все перенимать у нас. Еще до революции Сикорский делал «Илью Муромца» — самый большой бомбардировщик на то время. И в этом смысле мы были тогда передовой авиационной державой. А через полвека начали копировать американские бомбардировщики... Революция, уничтожившая нашу авиастроительную школу, отбросила нас на десятилетия назад.

Что умеют наши Штирлицы

Возвращаясь к копированию — будь у нас сильная промышленность, мы бы могли пойти по этому пути?

Могли бы, но надо понимать, что скопированный продукт все равно хуже. Потому что пока вы копируете, ваш конкурент развивается и создает новый продукт. И есть два варианта, как превзойти конкурента, — опережать надо либо по темпам вложений средств в разработку, либо на уровне идей. Первый вариант нам не подходит: в США годовой бюджет на беспилотники, включая закупки, ОКРы, исследования, — два миллиарда долларов. У нас таких средств нет. Значит, мы должны добиться преимущества аналитически выверенной постановкой задачи — точно определить, что нам нужно, и сконцентрироваться на идеях, которые действительно могут обеспечить конкурентоспособность.

Есть еще шпионаж — то, чем должна заниматься наша разведка...

Лично я не помню ни одного позитивного случая, чтобы это мне помогло и мой «заказ» был удовлетворен. Я им говорил: ребята, вот мы не понимаем, как делать то-то и то-то, достаньте для меня эту деталь. Они мне: нет это мы не сможем, зато у нас есть другое... Да ваше «другое» я и сам умею делать... Может, я не с теми Штирлицами общался, но ни разу они мне не помогли. Их отчеты — это чаще всего компиляция из прессы, а теперь еще из интернета.



Мы получали доступ к иностранным технологиям исключительно тогда, когда где-то что-то иностранное падало с неба и нам удавалось это заполучить. Но и то мы часто не могли извлечь пользу просто потому, что не обладали нужного уровня технологиями. Например, так к нам попала американская беспилотная мишень и разведчик «Чукар», который применялся американцами еще во время вьетнамской войны.

Один из них упал где-то возле вьетнамского побережья, его доставили к нам. И там была, например, гениально простая автоотцепка. Это устройство, которое при приземлении отделяет парашют от самолета, чтобы его не волокло ветром по земле. Представьте себе крючок, в который входит по определенной посадке полированный цилиндр. Этот цилиндр не позволяет петле парашюта спрыгнуть с крючка. Но перед посадкой, когда парашют выпускается, этот цилиндр

под тяжестью собственного веса очень медленно скользит по отверстию, выпадает из него, и получается, что петля парашюта просто висит на крючке. И как только стропы ослабляются, он с него соскальзывает. Гениально просто.

У нас аналогичное устройство на «Пчеле» весило полтора килограмма, по размерам напоминало граненый стакан. Это был самый сложный шариковый механизм, просто шедевр конструкторской мысли, дорогой...

Мы тогда пришли в НИИ парашютостроения, положили эту штуку им на стол и сказали: сделайте точно так же. И выяснилось, что мы не можем. У нас не было станков, которые позволяли бы достичь такой чистоты обработки поверхности этого цилиндрика, чтобы он плавно выходил из отверстия, то есть и не застревал, но и не выпадал слишком быстро. Вот и все. Это просто технология. Если мы имеем прорывные опережающие технологии, то мы можем позволить себе подобные простые решения, за которыми стоят очень большие преимущества. А это, я извиняюсь, был аппарат 1965 года.

Об оружии будущего

Есть два типа беспилотников: разведывательные и боевые. Разведывательные есть у многих стран, боевые — только у США и Израиля. К какому типу относятся те, которые вы сейчас разрабатываете?

Оба проекта прежде всего разведывательные. По одному тендеру разрабатывается беспилотник взлетной массой до одной тонны, по второму тендеру — до пяти тонн. Что касается ударных функций, это следующая ступень эволюции. Американцы действительно их уже всю применяют. Убийство врагов Америки с помощью тех же Predator и ракет Hellfire поставлено на поток. У нас ударных беспилотников пока нет. Но мы их будем создавать.

Я вам больше скажу: ударная сила — это всего лишь одно из свойств будущих технологий. Но главное будущее беспилотных систем заключается в другом — в возможности выполнения задания без вмешательства оператора в ход операции. То есть тогда, когда у нас на борту будут сначала элементы, а потом полноразмерный искусственный интеллект. Это технологии, способные принимать адекватные решения в быстроменяющейся обстановке без вмешательства человека.

Мы над созданием элементов искусственного интеллекта начали работать еще в ОКБ Сухого. Но чтобы смоделировать процесс мышления, надо точно его представлять. А наука этим похвастаться пока не может. Это одна из интереснейших проблем, на которую не жалко потратить жизнь.

Сегодня все гражданские самолеты без исключения могут быть беспилотными. Как японские поезда, которые давно ездят без машиниста. Японцы, конечно, беспокоятся, поэтому на место машиниста там сажают куклу, и она пассажиров успокаивает. Сегодня технологии развиты так, что для того чтобы долететь из точки А в точку Б, летчик не нужен. Все это алгоритмизируется, программируется и выполняется. Причем значительно лучше, чем с летчиком.

Летчик нужен только для того, чтобы было кому принимать решение в нестандартной ситуации: в случае аварии, при изменившихся условиях полета, которые невозможно запрограммировать. Там возникает такое «дерево» аварийных ситуаций, что сегодняшних вычислительных мощностей не хватает, чтобы просчитать их все. Невозможно на каждый самолет поставить суперкомпьютер. И летчик будет необходим до тех пор, пока мы не решим проблему искусственного интеллекта, пока не научим машину перебирать втупую триллионы вариантов, а мыслить как человек и мгновенно принимать решение.

Вот путь, по которому пойдет развитие беспилотных систем. Эта задача гораздо важнее двигателей, материалов, электроники и т. д. Тогда беспилотник сможет сам, даже не имея связи с оператором, среагировать на кардинальное изменение обстановки в ходе выполнения миссии — в бою, например.

Можем мы сейчас хотя бы подступиться к решению таких задач?

Сейчас нет. Но весь мир работает над этим. У американцев есть даже премия — миллион долларов роботу, который решит конкретную симуляционную задачу: без вмешательства оператора дойдет из точки А в точку Б в изменяющейся обстановке. Конечно, сейчас мы работаем над более примитивными задачами, но должны за деревьями видеть лес.

То есть вы в ту сторону смотрите, выполняя нынешний заказ Министерства обороны?

Конечно. Больше скажу, мы думаем даже над задачами другого порядка — одновременного управления большими группами летательных аппаратов. Вы никогда не задумывались, как управляется стая птиц или рой пчел? Они же не сталкиваются. Хотя их может быть несколько тысяч. Точно так же косяки рыб — плывут и одновременно поворачивают, не натываясь друг на друга. Это так называемое управление роем.

Наша задача — научить беспилотники летать как стая птиц. Тогда мы сможем управлять одним аппаратом, а остальные будут управляться этой технологией. А если лидер по каким-то причинам погибает, функция вожака стаи автоматически переходит к следующему. И так будет до тех пор, пока жив последний аппарат. И, например, в боевых операциях это очень важное качество, которым не обладает сегодня никто. Практически неистребимая, неуничтожимая вещь. Вот к чему мы идем, занимаясь вещами, которые с точки зрения этого будущего примитивны. Но когда ты начинаешь движение, важно видеть конечную цель.

Биография



Николай Долженков. Родился в 1956 году в городе Березники Пермского края. Окончил Московский авиационный институт. В 1980 году пришел на работу в ОКБ им. Яковлева, в 1998-м стал первым заместителем гендиректора этого конструкторского бюро. В 2001–2003 годах — главный конструктор ОКБ Сухого. В 2003–2009-м — гендиректор ОКБ им. Яковлева. Заслуженный конструктор России. Главный конструктор БПЛА «Пчела». Главный конструктор учебно-боевого самолета Як-130, который считается первым новым (а не модернизированным вариантом существовавшей модели) самолетом, сконструированным и запущенным в серийное производство в России после распада СССР. С 2010 года руководит направлением беспилотных летательных аппаратов в ЗАО «Транзас».

24 апреля 2012, №16 (245)