



**№4**, 2006

СЕНТЯБРЬ - ОКТЯБРЬ

# НАУКА@ТЕХНИКА

ЖУРНАЛ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНОЙ МОЛОДЕЖИ



**МЕЧТА ДАЛЬНОБОЙЩИКА  
ГРУЗОВИК MAN TG-A**



**ЛЕГЕНДАРНАЯ ПТИЦА ИМПЕРИИ  
(Истребитель Gloster «Meteor») Часть II**



**АМЕРИКАНСКАЯ «СЕМЕРКА»  
(МБР «Atlas»)**



**КОРАБЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ:  
ВЕК XVIII («Victory»)**



**МОНОПОЛИЯ РАЗУМА  
ГУБИТЕЛЬНА ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА?**



**«АКАЦИЯ»  
ПАХНЕТ СМЕРТЬЮ**



**ЦУНАМИ**

# СОДЕРЖАНИЕ

Колонка главного редактора

ГРАДОСТРОЕНИЕ И АРХИТЕКТУРА <i>Экологически чистая фабрика рака</i>	2
ЭНЕРГИЯ И ЭКОЛОГИЯ <i>Парадоксы экологически чистой энергии</i>	4
ОБЩЕСТВО <i>Петров В. Монополия разума губительна для человечества?</i>	6
АВТОМОТОТЕХНИКА <i>Лихута Ю. Мечта дальнотойщика. Грузовик MAN TG</i>	12
АВИАЦИОННЫЙ КАТАЛОГ <i>Мороз С.Г. "Дешево и сердито". Часть 2</i>	19
ВОЕННАЯ АВИАЦИЯ <i>Чечин А.А., Околелов Н.Н. Легендарная птица империи. (Истребитель Gloster "Meteor". Часть II)</i>	23
КОРАБЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ <i>Павленко С.Б. Правь, Британия, правь морями! ("Victory")</i>	28
БРОНЕТЕХНИКА <i>"Акация" пахнет смертью</i>	33
СТРЕЛКОВОЕ ОРУЖИЕ <i>Барчук С. В. Прицельные приспособления стрелкового оружия</i>	39
АСТРОНОМИЯ, АСТРОФИЗИКА И КОСМОНАВТИКА <i>Чечин А.А. Американская "Семерка". (МБР "Атлас")</i>	46
АСТРОНОМИЯ, АСТРОФИЗИКА И КОСМОНАВТИКА <i>Кип Стивен Торн Путешествие среди черных дыр</i>	55
ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ <i>Короновский Н. Смертельная волна</i>	61
В НАШЕЙ КОФЕЙНЕ	63
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ <i>И. Варшавский "Поединок"</i>	64
ПРЕСС-ЦЕНТР	66

Ну, наконец-то! Наконец-то начали поступать отклики от наших читателей. Появилась «обратная связь», без которой любой журнал (или иное СМИ) обречено на медленное деградирование и вымирание. Кстати, в самом скором времени у нашего журнала появится свой WEB-сайт в Интернете по адресу: [www.nauka-tehnika.com.ua](http://www.nauka-tehnika.com.ua) – сейчас он в стадии разработки. Так вот, на этом сайте мы будем проводить опросы по содержанию журнала, по оформлению и т.д. Мы действительно заинтересованы в ваших отзывах, потому что хотим сделать «Науку и Технику» лучшим научно-популярным журналом – и Украины, и СНГ. Но, согласитесь, – эта перспектива ещё ой как далека!

Нельзя объять необъятное. И если одна группа читателей настоятельно требует, кроме рисунков, публиковать еще и чертежи самолетов или кораблей, о которых мы рассказываем, то вторая – наоборот, считает и наличие рисунков совершенно излишним, а настаивает на увеличении числа фотографий. Есть и чертежи, есть и фотографии. Но! Не хватит места, дорогие наши читатели! 64 страницы – это наш размер. И добавив материала по техническому разделу, мы будем вынуждены отобрать место у научного раздела. И тогда любители науки совершенно справедливо начнут нас укорять в ущемлении их «прав». Будем стараться искать «золотую середину». Договорились? Если тираж нашего журнала будет увеличиваться, может быть, мы станем толще – как наш главный редактор. Если же становиться толще сейчас – увы, возрастет цена.

Конечно, деньги – это деньги. И ваш интерес к «НиТ» выражается в зарплате его редакции. Но есть и другое, не выражаемое деньгами, – это восхищенные глаза 13-летнего мальчишки, радостно прижимающего к груди журнал, ставший его Богатством.

«Какой номер тебе купить, сыночек? Первый? Второй? Третий?» – «Все три, мама!» Такой диалог выжимает из редактора скупую мужскую слезу... Неужели, если мама не купит ему вожаденного «издания», ты просто не подарить журнал этому будущему Циолковскому или Лавочкину?

Вы заметили, конечно, что у нас появились спонсоры. Эти бизнесмены достойны уважения, потому что, поддерживая наш не-рекламный журнал, они не получают сиюминутных выгод в виде увеличения продаж своих товаров. Но они вкладывают в нечто большее – в Будущее, в том числе, – и в будущее своей фирмы. Для того, чтобы так поступать, необходимо иметь веру. А вера всегда требует того, чтобы люди отрывались в поисках кормежки от земли и поднимали глаза вверх. В самое Небо.

Именно для таких, – «чудиков», неприземленных сынов Земли, умеющих удивляться и имеющих внутри неутоленную жажду Познания, – мы выпускаем наш четвертый номер.

Встречайте!

Ваш «НТ»

Интеллектуальная поддержка:



Национальный Аэрокосмический  
Университет им. Н.Е. Жуковского (ХАИ)

Информационная поддержка:

Техническая поддержка:

РЕКЛАМНЫЙ ПРОЕКТ «ГОРОДСКАЯ РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА»



(057) 717-65-84  
(057) 717-65-82  
т/ф (057) 719-11-12

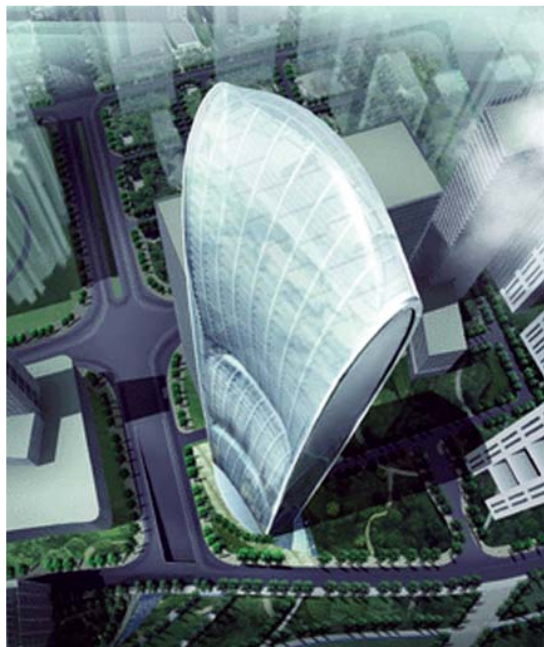


Офсетная печать любой сложности  
на почтовых конвертах

т. (057)7-177-541



# ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ ФАБРИКА РАКА



*Штаб-квартира китайских табачных промышленников должна стать одним из самых "экологически правильных" зданий на Земле*

Тема "зелёных" и "нулевых" зданий в мире становится всё популярнее. Для экологически передовых строений придуманы даже разные рейтинги и соревнования. Но если создать обеспечивающий себя электричеством особняк – не такая уж большая проблема, то построить энергетически автономный небоскрёб – это настоящий вызов.

Чикагская архитектурная компания Skidmore, Owings & Merrill (SOM) выиграла международный конкурс на создание новой штаб-квартиры отделения китайской национальной табачной компании (CNTC) в городе Гуаньжоу.

SOM известна по строящемуся в данный момент в Дубаи самому высокому зданию планеты, а также — по "Башне Свободы", которая будет возведена на месте погибших "близнецов" Всемирного торгового центра.

Новое творение американцев пусть и уступит данным проектам по высоте, но никак не по своей

оригинальности. 300-метровая 69-этажная "Башня жемчужной реки" (Pearl River Tower) задумана как здание нулевой энергии, то есть оно не будет потреблять электричество из внешней сети.

Согласно ведущему архитектору проекта Гордону Джиллу (Gordon Gill), это не просто здание, а "высокоэффективный инструмент, сформированный солнцем и ветром". Солнце и ветер пустыни обычно формируют дюны. Плавные формы "Жемчужной реки" их как раз и напоминают. Причём, здесь эти волны — не просто оригинальный дизайн, но ещё и конструктивная необходимость.

Вместе с архитектором Адрианом Смитом (Adrian Smith) и инженером Роджером Фречеттом (Roger Frechette) Джилл придумал яркое сооружение, в котором авторы применили практически все уловки, обычно используемые в "зелёных" домах. К примеру, тут будет выполнено специальное двойное остекление южного фасада (с вентиляцией между стёкол), способствующее снижению нагрева здания.

Здесь также будут устроены автоматические жалюзи, поворачивающиеся на нужный угол по мере путешествия Солнца по небу, а также – открывающиеся в пасмурную погоду для увеличения естественного освещения офисов. Всё это снизит

затраты на кондиционирование. Разумеется, нашлось тут место и для рядов солнечных батарей, поставляющих электричество в аккумуляторы здания. А кроме фотоэлектрических панелей здесь смонтированы и солнечные тепловые коллекторы, нагревающие воду для обитателей небоскрёба.

Также американцы запланировали для "Жемчужной реки" систему сбора дождевой воды, а ещё — систему очистки и рециркуляции воды технической (используемой, к примеру, для слива в унитазах), что должно сократить до минимума потребность здания во внешнем источнике влаги.

Но главное, что, к слову, и определило необычный облик сооружения



*Выгнутые фасады призваны направлять ветер в жерла*

Материал любезно предоставлен Международной общественной организацией "Наука и техника" ([www.n-t.org](http://www.n-t.org))

# ПАРАДОКСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ

Комитет сената США по энергии и природным ресурсам планирует издать закон, который обяжет производителей электроэнергии США в 2020 году добиться того, чтобы 10% всего американского электричества производилось с помощью «чистых» электростанций – использующих энергию солнца, ветра, воды, биомассы и т.д.



Крупнейшая солнечная электростанция в Калифорнии

Однако нет никаких гарантий на то, что этот законопроект (даже если он будет принят) воплотится в жизнь.

В 2002 году в США было произведено 4685 МВт ветровой электроэнергии (примерно 1% от всего электричества, произведенного в США), что на 10% больше, чем в 2001 году. В свою очередь, в 2001 году ветровой электроэнергии было выработано на 40% больше, чем в 2000. В странах Европейского Союза в 2002 году производство ветровой электроэнергии выросло на 33% и достигло 23 056 МВт. Вне конкуренции остается ветровая энергетика Дании, которая обеспечивает 20% всех потребностей этой страны в электроэнергии. Однако в Дании практически нет энергоемких промышленных предприятий.

По подсчетам Национальной лаборатории исследований возобновляемых источников энергии, ветровая энергетика еще не может считаться достойным конкурентом традиционных атомных, гидро- и теплоэлек-

тростанций. Среднестатистическая АЭС вырабатывает примерно 1,3 тыс. МВт электроэнергии – больше, чем четыре крупнейшие в мире ветровые электростанции.

По данным Американской ассоциации энергии ветра, стоимость строительства ветровой электростанции уменьшилась до 1 млн долл. на 1 МВт – это примерно равно стоимости строительства АЭС. По эффективности вложений ветровые электростанции превосходят лишь газовые (600 тыс. долл. на 1 МВт). Однако, в отличие от газа, энергия ветра бесплатна. Ее большим преимуществом перед ядерной энергетикой является то, что не существует проблемы хранения и переработки отработанного топлива. Несмотря на то, что за двадцать лет стоимость ветровой электроэнергии снизилась с 40 до 5 центов за киловатт и вплотную приблизилась к стоимости электричества, добываемого за счет сжигания нефти, газа, угля и использования ядерной энергии (в США цены на нее составляют 2...3 цента за киловатт), преодолеть этот разрыв будет сложно.

С 1978 года США затратили более 11 млрд долл. государственных средств на проведение научных исследований в этой отрасли, однако результаты подобных инвестиций пока невелики. На сегодняшний момент экологически чистая энергия составляет не более 8% от электроэнергии, выработанной всеми электростанциями США. По прогнозу Министерства энергетики США, ее доля к 2025 году возрастет всего на 0,5%. Если вычтеть отсюда энергию, произведенную ГЭС, то показатели будут еще более скромными – 2,1% в 2001 году и 3,3% в 2025.

Проблемы возникают и при создании более экономичных автомобилей. В США постоянно ужесточаются

нормы расходования топлива. К примеру, легковой автомобиль должен расходовать один галлон бензина на 27,5 миль (примерно 8,55 литров на 100 км.). Одна из целей этого – уменьшить потребление бензина и, таким образом, снизить зависимость США от импорта нефти. Производители автомобилей достигают целей экономии не только оснащая машины более совершенными двигателями, но и стараясь максимально уменьшить их вес, что неизбежно ведет к уменьшению прочности корпуса. В результате уменьшается уровень безопасности. По подсчетам Национальной академии наук США, стремление сэкономить бензин стоит США примерно 12...16 тыс. смертельных случаев в год. Любопытно, что правила такого рода, вводимые в США, ужесточают стандарты в отношении только новых моделей автомобилей. Вне их рамок остаются огромный парк подержанных машин, промышленные установки, использующие нефть в качестве топлива и т.д. Парадоксально, но ужесточение норм экономии топлива



Ветряные электростанции

становится причиной повышения его потребления: на экономичных автомобилях люди предпочитают ездить больше, сжигая, таким образом, больше бензина. Современные автомоби-



В. ПЕТРОВ, психолог.

# МОНОПОЛИЯ РАЗУМА ГУБИТЕЛЬНА ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА?

В современном мире разумность - основной принцип организации жизни. Уже столетиями главным образом в наращивании человеческой разумности видится основа основ лучшего будущего. Особенно много надежд на разум возлагал XX век. Но к его завершению что-то в этих надеждах рухнуло. Выстроить счастливую жизнь "по уму" не удалось, более того, крепнет ощущение - и не удастся. На фоне фантастических достижений технического прогресса все очевиднее человеческие тупики цивилизации. Рост психических расстройств, наркомании, преступности, бездуховности приобретает уже почти эпидемический характер. Да и сам человеческий разум начинает сдавать. Все больше проблем с усвоением школьных программ у детей, все меньше подлинных творческих прорывов у взрослых, особенно в поэзии, философии, человекознании. Мир теряет способность рождать идеи, безлика посредственность становится для него нормой. Что происходит? Где корни этого неожиданного поражения рациональной цивилизации в борьбе за всестороннее процветание человека и человечества? Современная наука продолжает верить - в недостатке разумности. Следовательно, надо совершенствовать интеллект. Человек должен стать не просто разумным, а сверхразумным. К такой заботе о разуме (и "защите от дураков") призывают ставшие вдруг популярными датский психолог Х. Ньуборг, его британский коллега Р. Линн, психологи из США Р. Хернстайн и Ч. Мюррей. Апелляции к разуму всегда были популярны на Западе. Сегодня и в России, и в Украине повышение разумности, накопление знаний все чаще видятся чуть ли не единственно необходимым условием жизненного процветания и личностной самореализации. Но возможен и принципиально иной взгляд на проблему. Не исключено, что мы, излишне уверовав в разум, возложили на него неисполнимые задачи. И, продолжая наращивать монополию разумности,

не только приобретаем полезное, но что-то не менее значимое для себя теряем. Возникает естественный вопрос: что для человека есть разум?

"Все прогрессы реакционны, если рушится человек". Андрей Вознесенский.

"Единственной реальной историей мышления оказалась история непрерывных покаяний и признаний в бессилии". Альбер Камю.

"Две крайности: зачеркивать разум, признавать только разум". Блез Паскаль.

«По необходимости приобретенный инструмент - Разум - запрограммирован генетически и является определяющей характеристикой человека» - убеждены датский психолог Ньуборг и его сторонники. Их доводы базируются на статистике. Однако для понимания происходящего во внутреннем мире человека статистика не лучший помощник. Анализ детского развития показывает: разум не раскрывается автоматически по мере взросления, как это происходит с инстинктами животных. Более того, он может не оформиться вовсе, если среда обитания не предъявит соответствующие требования (например, у детей, выросших среди волков, у так называемых "маугли"). Разум создается по заказу рациональной цивилизации, в иных условиях ведущую роль во взаимодействии человека со средой берут на себя другие качества.

Даже родившись в современном мире, человек может приобрести разум, а может остаться без него на всю жизнь. Может утратить его из-за болезни, травмы или осознанно заставить "молчать", например, при медитации. Разум и сам иногда "умолкает", оказавшись в логическом тупике. Тогда человеку он уже не помощник. Вообще, разум - типичный приспособленец, умеющий перестраиваться под жизненные требования. В отличие от

генетически обусловленных качеств он способен неоднократно меняться в течение индивидуальной жизни и в ходе человеческой истории. Его можно совершенствовать, развивать, мастерски (или неумело) использовать; путем целенаправленной тренировки

придавать ему нужные формы (с учетом специфики наиболее часто решаемых задач). И тогда он по-разному будет характеризовать различные группы людей. По всем этим признакам разум нетрудно сравнить с любым другим инструментом, помогающим человеку в жизни, например, с компьютером. У разума, как инструмента,

существует даже определенное табу на познание своего владельца. Неслучайно для него (и науки) человек уже тысячелетиями остается terra incognita. Все его достижения - в пределах внешнего мира; только здесь, особенно в технической сфере, он эффективен.

К старости значительная часть возможностей разума, как правило, утрачивается. Человек приходит в этот мир без разума и без разума уходит из него, пройдя путь от детской неразумности до старческого слабоумия. Изначально неразумное человеческое дитя лишь после двух-трех лет жизни среди взрослых, считающих мышление главным своим качеством, делает скачок в разумность. Причем этот скачок дается ему совсем нелегко. Взрослые буквально затаскивают его, как в нечто чуждое, в необходимость логически мыслить. Примерно к этому времени оформляется левое полушарие мозга, являющееся в известной структуре мозговой асимметрии органической основой нашей способности оперировать знаниями, опытом, логикой, участвовать в речевом общении. Для развивающегося мозга это полушарие вторично. И вне рационально выстроенного бытия его



Паскаль Блез (Pascal)  
(1623—1662)

Лихута Юрий

# МЕЧТА ДАЛЬНОБОЙЩИКА

## ГРУЗОВИК MAN TG

Своей программой *Trucknology Generation (TG)* компания MAN выпустила на рынок в 2000 году абсолютно новое семейство грузовиков. Первыми на старт вышли тяжёлые машины конструктивного ряда *TG-A (Trucknology (производное от Truck и Technology) Generation, A - тяжелый класс)*, предназначенные для дальних перевозок с разрешённой максимальной массой от 18 тонн. Аббревиатура *TG - "Trucknology Generation"* - обозначает новаторскую концепцию грузовика и компетентность марки MAN в автомобилестроении.

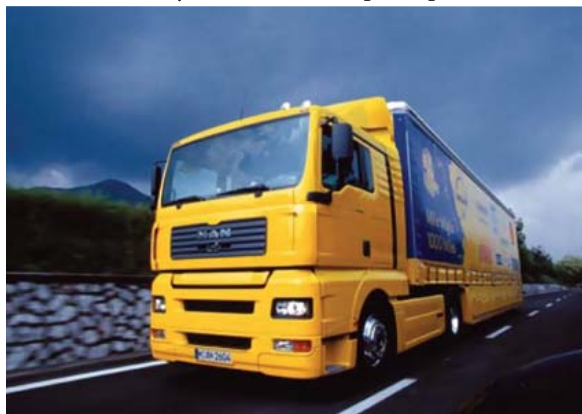
С началом этой серии началось внедрение на рынок самого большого в истории компании MAN *Nutzfahrzeuge* проекта, составляющего 1,1 миллиарда немецких марок. Солидная сумма инвестиций включала в себя затраты на разработку автомобиля и связанные с этим затраты на модернизацию производственных мощностей. Время развития проекта от его согласования до серийного производства составило около четырёх лет.

Революция вместо эволюции - так за несколько месяцев до официальной премьеры характеризовали свою новинку мановские PR-щики. Вся остальная информация о новом флагмане компании MAN вплоть до момента его презентации была покрыта завесой тайны. Нового автомобиля ждали все, но каким он будет, можно было только догадываться.

В том, что новый "MAN TG-A" будет стопроцентно новым автомобилем, не сомневался никто. Обычный рестайлинг модели "F2000", завоевавшей в 1995 году титул "Грузовика года", мановцев уже не спасал. На фоне современных моделей основных конкурентов MANа данный автомобиль уже давно казался неандертальцем. Это неудивительно, так как модель "F2000", по сути дела, была не чем иным, как модифицированной версией автомобиля, разработанного еще в 80-х.



Чтобы удержаться в тройке лидеров среди европейских производителей тяжелых грузовиков, мановцам как воздух был необходим новый автомобиль, который смог бы обойти всех и по части комфортабельности, и по части экономичности, и по части эксплуатационных характеристик.



Именно таким автомобилем и стал флагман модельного ряда седельных тягачей "MAN" "MAN TG-A".

Работа над его созданием началась ещё тогда, когда с конвейера начали сходить первые автомобили "MAN



*F2000*". В 1997 году свет увидели первые опытные образцы машины нового поколения. После трех лет кропотливой работы над новым автомобилем была собрана первая опытная партия тягачей модели "TG-A". Именно этим машинам пришлось испытать на себе прелести эксплуатации при температуре минус 40 градусов Цельсия, поехать в условиях пониженного атмосферного давления и высоких температур.

Только после серии жестких стендовых и дорожных испытаний новая машина получила путевку в жизнь. Весной 2000 года новый автомобиль был представлен в Европе. Новинка пришлась по душе. Журналисты, присуждающие титул "Грузовик года", практически сразу после появления на свет автомобиля MAN TG-A начали пророчить ему победу в борьбе за это престижное звание. Автомобиль оказался действительно достоин его. Практически в каждом его узле или системе были воплощены в жизнь последние достижения в области автомобилестроения. Внешность новинки тоже заслуживала одобрения. О комфортабельности и эргономике кабины "TG-A" вовсе говорить не приходилось - эти показатели всегда у MANа были «на высоте».

### Кабина

Совсем недавно считалось, что дизайнерские изыски не для "рабочих лошадок". Их напоминающие огромные кубы кабины были похожи друг на друга как две капли воды. Некоторую индивидуальность придавали лишь несколько отличающиеся наклоны лобовых стекол да фирменные фальшрешетки радиаторов. Кабины "MANов" выделялись среди всех своей квадратностью. Но все течет, все изменяется. И в 80-х создатели коммерческих автомобилей увидели в их внешнем облике немалый потенциал, способный привлечь покупателя, которому просто хороших технических и





Раздел выходит под редакцией Мороза С.Г.

# «ДЕШЕВО И СЕРДИТО»

## часть 2

**Франция.** Еще перед войной французские конструкторы стали пробовать строить двухмоторные машины. Одной из них был Моран «тип Т» (*M.S. 25*). Два мотора «Рон» по 80 л.с. не позволяли поднимать бомбовый груз, самолет долго доводился и только в августе 1916 года пошел в серию. Было сделано 90 «Моранов Т» с двигателями «Рон» в 130 л.с., кото-



*Moran T (M.S. 25)*

рые использовались как дальние разведчики.

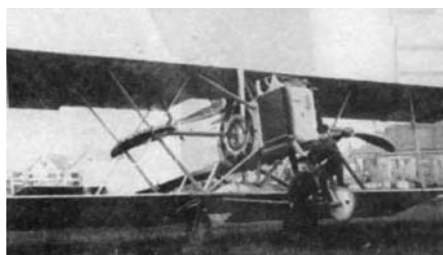
Командование французской армии заказало аэроплан для бомбардировки объектов в тылу неприятеля сразу со вступлением в мировую войну. Первым свою работу представил инженер Гастон Кодрон. Секрет оперативности был прост: он взял два фюзеляжа серийного фронтового разведчика Кодрон *G IIIA-2*, комплект оперения и шасси и соединил их общими центропланами верхнего и нижнего крыльев и хвостовой фермой. В одной кабине было место летчика, а в другой – стрелка. Летом 1915 года самолет вышел на испытания и был принят на вооружение. Но военные быстро поняли, что как бомбардировщик эта архаичная «этажерка» мало что стоит. Ей был присвоен индекс *G IVA-2*, в котором буква «А» символизировала новое назначение – ближний разведчик и легкий бомбардировщик, а цифра «2» - число членов экипажа. Всего фирмой «Кодрон» во Франции, английским ее филиалом, а также итальянским заводом *AER* было построено 249 таких машин,

еще 512 самолетов *G IVA-2* было сдано армии с моторами «Рон» в 130 л.с., все они применялись только для дальней и фронтовой разведки.

Брат Гастона, Рене Кодрон в 1917 году спроектировал самолет *R IIA-2*, классический биплан с обтекаемым фюзеляжем близкого к круговому сечению и двумя моторами «Испано-Сюиза 8» по 200 л.с. Машина строилась серийно, ее данные были лучше, чем у *G VI*, но и она еще не стала полноценным бомбардировщиком, выполняя главным образом штурмовые и разведывательные миссии. Этому способствовали хорошие летные качества – самолет мог разогнаться до 178 км/ч и подниматься на высоту 5900 м.

Моторостроительный завод «Сальмсон» предложил военному министерству Франции свой средний бомбардировщик *Sal IA-3 (S.M. 1)*, силовую установку которого составлял один 240-сильный двигатель, установленный в фюзеляже и приводивший во вращение два винта на крыле. Машина была облетана осенью 1916 года, данные ее оказались невысоки.

Фирма «Летор» в 1917 году выпустила свой двухмоторный бомбардировщик. Хотя заказывался он для налетов на тыловые цели, фактически его летные данные и вооружение не позволяли выполнять такие миссии. Самолет поступил на вооружение под



*Salmson S.M.1*

маркой *Le 4A-3* как ближний разведчик. Только появившийся в начале 1918 года *Le 5B-3* был принят именно как бомбардировщик. Он имел 2 мо-

тора «Лоррен-Дитрих *8Fb*» по 240 л.с. Всего построен 51 самолет этого типа.

Лидеры самолетостроения начала XX века братья Фарман долго и безуспешно пытались создать хороший тяжелый самолет. Лишь в 1918 году одновременно с четырехмоторным «Бомбардом» они построили средний



*Farman F.50*

бомбардировщик *F 50B-3*, способный нести 500 кг бомб. В самом конце войны построили 60 *F 50* с двумя моторами «Лоррен-Дитрих *8Fb*» 240 л.с. либо *8Fd* по 275 л.с.

**Великобритания.** Англичане поначалу пытались использовать для налетов на тыловые объекты неприятеля обычные ближние бомбардировщики и даже достигли отдельных успехов, тем не менее, Командование армейской авиации хотело иметь более мощный самолет. В то время подобные машины уже получал Королевский военно-морской флот, и фирма братьев «Шорт» предложила переставить на колеса поплавковый торпедоносец *S. 225*. Так появился первый английский средний бомбардировщик, называвшийся просто и понятно – «Бомбер». Летные данные этого одномоторного биплана оказались низкими, но желание иметь хотя бы такой бомбардировщик (а он мог нести 420 кг бомб на дальность 510 км) оказалось столь велико, что его приняли на вооружение, и, начиная с 1915 года, английская авиация получила 83 «Бомбера».

Очевидно, разочарование эффективностью этих самолетов у ко-



Александр Анатольевич Чечин и Николай Николаевич Околелов - выпускники ХВВАИУ, всю свою жизнь посвятили службе в военной авиации, преподаватели Харьковского университета Воздушных Сил, известные историки авиации. Знакомы читателям по публикациям в журналах: «Моделист-Конструктор», «Крылья Родины», «Авиация и время».

## (ИСТРЕБИТЕЛЬ GLOSTER METEOR)

# ЛЕГЕНДАРНАЯ ПТИЦА ИМПЕРИИ

### Часть II

#### Разведчики FR.9 и PR.10

На базе восьмой модификации построили истребитель-разведчик FR.9 (фирменное обозначение G-41L, 126 самолетов). В удлиненной на 0,32 м носовой части которого, перед пушками, установили один фотоаппарат F24. Наземные специалисты могли выбирать одно из трех положений камеры, направляя ее объектив в левый (правый) иллюминатор или выставляя его прямо по полету. Всего построили 129 разведчиков. Самолеты из состава 209 эскадрильи широко применялись во время Суэцкого кризиса. 12 машин продали в Эквадор, 7 в Израиль и 2 в Сирию.

Десятая модификация PR.10 (G-41M) предназначалась для высотной разведки. Самолет делался по модульному принципу. К фюзеляжу F.8 прикрепили хвостовое оперение от Meteor T.7 и крыло от Meteor F.III с увеличенным на 1,78 м размахом. В носовой части находился один АФА, а в хвостовой еще два. Всего выпустили 59 самолетов. Вооружение на самолеты не устанавливалось.

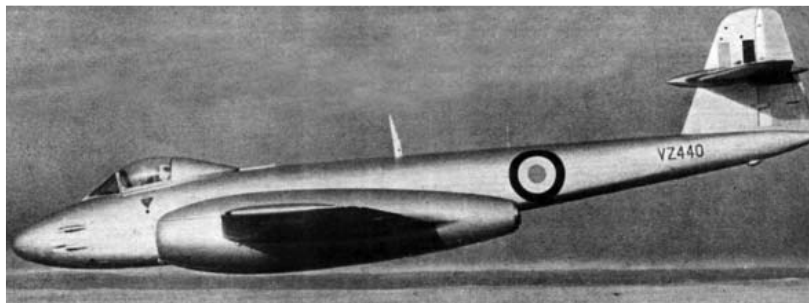
На обеих машинах могли подвешиваться дополнительные подкрыльевые и подфюзеляжный топливные баки. Общий запас топлива достигал 3610 л, это обеспечивало максимальную продолжительность полета 3 часа 45 минут.

#### Ночные истребители Meteor NF

В январе 1947 г. Министерство авиации выпустило спецификацию F.44/46 для разработки двухместного, двухмоторного, реактивного, ночного (всепогодного) истребителя, для замены устаревшего поршневого de Havilland Mosquito. Самолет должен был противодействовать массиро-

ванным ночным налетам бомбардировщиков с поршневыми двигателями, на высотах от 7500 до 9000 м.

Несколько британских фирм выдвинули свои предложения, однако ни одно из них не удовлетворило во-



*Meteor F. Mk8 в полете*

енных. Фирма Gloster, в качестве временного и дешевого решения, пока не будет разработан подходящий самолет, предложила переделать свой двухместный Meteor T.7 в ночной истребитель, увеличив длину носовой части на 1,5 м и установив там радиолокационную станцию. Предложение было принято, и под него специально разработали спецификацию F.24/48. Но, когда дошло до дела, Gloster была вынуждена признать, что у нее нет производственных мощностей для постройки серии. За помощью обратились на фирму Armstrong-Whitworth, которая уже занималась выпуском истребителей Meteor других модификаций. Ей передали всю недостающую документацию, и ее специалисты выполнили большую часть проектных работ. Таким образом, фирму Armstrong-Whitworth считают «собственником» этой модификации.

Первый NF.11 взлетел 31 мая 1950 года. На самолете стояла силовая установка от F.8, а в носовой части разместились РЛС Mk.10. Размах крыла потяжелее самолета, который должен был действовать на больших высотах,

увеличили до 13,1 м. Вооружение из носовой части пришлось переставить в консоли крыла. В двухместной герметичной кабине располагались летчик и оператор РЛС.

По сравнению с «вылизанным» F.8,

новый самолет имел некоторые серьезные недостатки. В строевых частях, куда поступали новые ночные истребители, возникали большие проблемы с герметичностью крыльевых баков, особенно после стрельбы из пушек. Подвесные баки, которые повсеместно использовались экипажами для увеличения продолжительности полета, часто разрушались от скоростного напора. Летчики высказывали недовольство и переплетным фонарем кабины, который у них получил прозвище «оранжерея».

Несмотря на это, ночные «Метеоры» неплохо продавались. Дания купила 11 машин, Бельгия – 24, Франция – 41 самолет и один NF.11 купила Австралия. Всего построили 358 самолетов.

За NF.11 последовали 12-я, 13-я и 14-я ночные модификации. Тринадцатый - создавался специально для климатических условий Ближнего Востока. Он отличался наличием радиоконюса, кондиционированием воздуха в кабине и увеличенным на 114 мм диаметром воздухозаборников, эта доработка добавила к тяге





Раздел выходит под редакцией Павленко С.Б.

надстройками, разным уровнем палуб, которые уступами спускались к миделю, и такими полными оконечностями, что в плане ватерлиния приближалась к прямоугольнику. Полнота оконечностей обеспечивала кораблю легкий всход на волну и спокойную килевую качку, а прямоугольные об-

# Правь, Британия, правь морями!

(“Victory”)

Конструкцию корабля в XVIIIв. кораблестроителям удалось улучшить настолько, что постройка больших линейных кораблей с водоизмещением в 2000 тонн из исключения становится правилом. Линейные корабли постепенно приобретают специфическую форму корпуса — с наклоненными внутрь бортами, высокими кормовыми

воды ватерлинии повышали его остойчивость. Из-за «заваленного» фальшборта верхняя палуба корабля оказывалась длинной и узкой. Вероятно, судостроители боялись, что судно не будет достаточно остойчивым, если тяжелые орудия, располагавшиеся по борту на верхних палубах, выйдут за ширину ватерлинии. Расплатой за выгнутые борта стали снижение плавучести судна и повышенный расход древесины. Корма корабля по-прежнему оставалась плоской — транцевой. На судах прочно обосновывается штурвал, преимущества которого по сравнению с румпелем быстро оценили капитаны дальних плаваний.

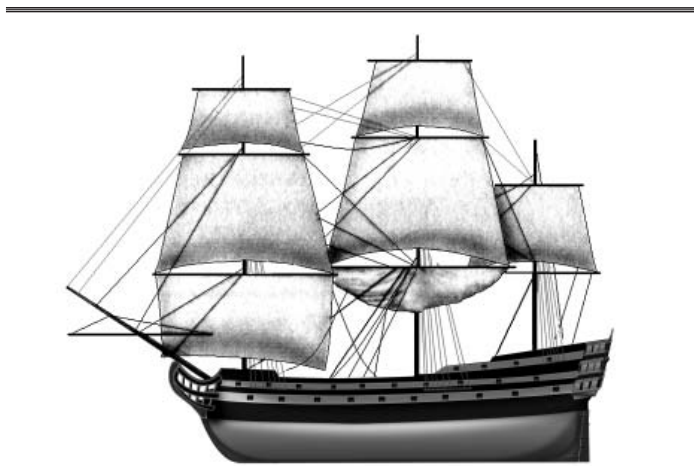
Кое-что изменилось и в парусной оснастке линейных кораблей: приблизительно с 1750г. корабельщики начинают на бушприте устанавливать паруса, введенные на английских кораблях еще в начале столетия: средний кливер, кливер и бом-кливер. Элементы мачт и рангоута начинают скреплять железными обручами, так называемыми бугелями.

Во второй половине XVIII в. корпуса судов становятся значительно прочнее, так как увеличивается число шпангоутов. При этом каждый второй имеет двойную толщину. Корма по-прежнему продолжает оставаться плоской. Предложение Роберта Сеппингса — инспектора английского флота — делать корму круглой, выдерживающей большие нагрузки, проводится в жизнь значительно позже. Ему же принадлежит введение на военных судах добавочных подкреплений шпангоутов — ридерсов — диагональных полос, накладываемых поверх шпангоутов. В результате этого корпус становится более жестким и лучше противостоит изгибам во время сильного волнения.

Сохранением прочности корпуса линейный корабль XVIIIв. был обязан своей тщательной окраске, предохранявшей дерево от гниения. В 1761г. английский Совет Адмиралтейства, осуществлявший надзор за постройкой судов, повелевает накладывать на подводную часть судна дополнительную обшивку из медных листов на медных же гвоздях, чтобы защитить его от разрушения жучками-древоточцами.

Корму судна все еще украшают богатым резным декором и громадными фонарями с ажурной резьбой. Роскошь и пышность отделки всецело зависели от ранга корабля.

Итак, конструкция линейного корабля, главной силы парусного флота, к началу 18 века окончательно сформировалась и приобрела некоторую законченность, которая позволила этому классу кораблей постепенно эволюционировать на протяжении последующих 150 лет, органично вбирая в себя появляющиеся новшества, порожденные начинающейся технической революцией. Срок службы исполинов зачастую составлял несколько десятков лет при усло-



**«Центурион»**  
(“Centurion”, Великобритания, 1732г.)

Длина – 44,0 м.

Ширина – 12,0 м.

Осадка – 5,0 м.

Водоизмещение – 1021 т.

Вооружение – 60 орудий

«Центурион», линейный корабль 3-го класса, был флагманским кораблем адмирала Джона Энсона, которому было приказано уничтожить испанскую морскую торговлю в Южной Атлантике и на Тихом океане во время испано-британской войны 1739г. За время плавания эскадры Энсона потеряла 1300 человек, но только четверо из них погибли в бою. За это время «Центурион» выиграл множество битв с испанцами и захватил в плен один испанский корабль. В общей сложности добыча английской экспедиции составила сумму в 400 тысяч фунтов стерлингов; кроме того, англичане уничтожили судов и товаров на 600 тысяч фунтов стерлингов. Вернулся «Центурион» к родным берегам только в 1844 году. Возвратившихся героев встретили торжественно. Тридцать два фургона доставили добычу, которую поделили между офицерами и матросами.

вии тщательного подбора материалов. Так, по стандартам английского флота корабельное дерево должно было иметь не менее чем 10-летнюю выдержку, прежде чем могло быть использовано для строительства корабля. Толщина бортов у линейных кораблей достигала одного метра – своеобразная «броня», против которой бессильна была артиллерия корветов, бригов и шлюпов. Попадание 200...300 чугунных ядер для многослойных дубовых бортов оказывалась «как слону дробинка». Имея огромные размеры, линейные корабли могли нести на себе самое большое количество парусов, что делало их самыми быстроходными кораблями своего времени.

Костяк флота всех морских держав 18-го века составляли 74-пушечные линейные корабли. Обуславливалось это, как ни странно, применяемой линейной тактикой ведения боя. Линейное построение кораблей оказывалось наиболее эффективным в случае использования судов, схожих по огневым, скоростным и маневренным характеристикам. Требования к строю были настолько догматичны, что капитан корабля, нарушившего его, приговаривался к смерти. И в наибольшей степени предъявляемым требованиям удовлетворяли именно 74-пушечные корабли, имеющие прочный корпус и сильное вооружение, а установка дополнительных парусов позволяла заметно повысить скорость при благоприятном ветре. Пушки размещались на двух

орудийных палубах. На нижней ставились 36-фунтовые пушки – наиболее тяжелые орудия из использовавшихся в морских битвах второй половины 18-го века. На верхней палубе помещались 18-фунтовые пушки. На носовой палубе и на полубаке размещались 9-фунтовые пушки. В конце 18-го века линейные корабли начали довооружать или перевооружать коронадами, – пушками с коротким стволом, которые отличались удобством эксплуатации и значительным весом снаряда – до 68 фунтов.

Корабли с меньшим количеством орудий, относившиеся к 3-му классу, проигрывали своим более солидным собратьям 2-го класса, и их вплотную «поджимали» фрегаты, сильно «подросшие» за сто лет. А 110- 130-орудийные «левиафаны» были способны «пустить по миру» бюджет любого государства и не могли претендовать на сколько-нибудь значимые количества в составе флотов.

Ускоренное промышленное развитие Англии с начала XVIIIв. и осознание ведущей роли флота в формировании Британской империи привело к тому, что «Флот Ее Величества» неизменно обладал лучшими кораблями, лучшими матросами, офицерами и адмиралами, лучшими портами и лучшими орудиями. Огромные деньги, которые Англия тратила на флот, с лихвой окупались теми преимуществами, которые приносило военно-морское господство, позволяющее контролировать мировую торговлю и коммуникации. Великолепная конструкция корабля, совершенная технология постройки, вышколенный экипаж и правильное применение – вот слагаемые успеха британского флота того времени.

Вспыхнувшая в середине столетия Семилетняя война опять поставила вопрос о владении морем между Францией и Великобританией. Английское господство на море явилось решающим фактором того, что англичане захватили французскую Канаду, – посылаемые Парижем подкрепления и припасы не доходили до французских войск, отчаянно в них нуждающихся. В ответ французы решили «устроить охоту на английского льва в его логове» – провести высадку на Британские острова. Решающую роль в осуществлении этого замысла должен был сыграть флот.

#### Киберонское сражение.

*С начала 1769 года во французских портах Гавре, Дюнкерке, Бресте и Рошфоре строили плоскодонные суда, на которых планировали перебросить 50-тысячную армию в Англию и еще 12 тысяч человек – в Шотландию. Кораблям из Тулона следовало соединиться с эскадрой, стоявшей в Бресте. Однако французская эскадра де Ла Клю, направленная из Тулона, была перехвачена английской эскадрой Боскоузена. Из 12 линейных кораблей после прохода Гибралтара пять зашли в Кадис, пять были уничтожены либо захвачены англичанами, и только два прошли к цели.*

*Пять кораблей в Кадисе беспокоили британского адмирала Хоука, крейсировавшего перед Брестом. Командовавший французским флотом в Бресте маршал де Конфлан предлагал выйти в море с 20 кораблями и конвоировать войска до берегов Англии. Но ему поручили выступить ранее, чтобы расчистить путь для десанта.*

*Так как 5-6 ноября подул сильный западный ветер, Хоук, прордержавшись в штормовом море три дня, зашел*



**«Беллона»**  
**(“Bellona”, Англия, 1760)**

Строительство линейного 74-пушечного корабля “Bellona” было начато на верфи Чатхэм 10 мая 1758 года. Корпус был завершен 19 февраля 1760 года, а уже 8 апреля 1760 года Bellona вошла в состав Западной эскадры и присоединилась к блокаде Бреста. 14 августа 1761 г., патрулируя устье р. Таг вместе с фрегатом “Brilliant”, одержал победу над французским 74-пушечным линейным кораблем “Courageux” и двумя фрегатами. “Courageux” был захвачен, а его конструкция тщательно была изучена и скопирована. Принимает участие во многих сражениях английского флота XVIIIв. В ноябре 1780 года “Bellona” захватывает 54-пушечный голландский военный корабль “Princes Caroline”. 14 сентября 1806 года Bellona принимает участие в уничтожении 74-пушечного “Impetueux”. Разобран в сентябре 1814 года после пятидесяти четырех лет службы.



# «АКАЦИЯ»

## пахнет смертью

Начало массового применения самоходных артиллерийских установок (САУ) относится к концу 30-х, началу 40-х годов XX века. Именно тогда, в разгоравшемся огне 2-й Мировой войны, достигшие определённого уровня технического совершенства, тракторно-танковые шасси «приняли на себя» орудийные стволы, сделав артиллерию намного более маневренной, способной сопровождать пехоту на поле боя. Особенно отличился с внедрением



концептуально нового вида оружия германский вермахт, имевший множество вполне удачных конструкций «самоходок» на своём вооружении уже к началу боевых действий. СССР и союзники значительно отставали от немецких наработок (как по технике, так и по тактике применения), что конечно же, сказывалось на эффективности боевых операций, особенно – наступательного типа. Ситуация выровнялась только к 1943 году, когда усилиями тыла были приняты на вооружение многочисленные типы САУ. Самоходная артиллерия боролась с танками, оказывала огневую поддержку пехоте, «взламывала» долговременную оборону и т.д. Многочисленные СУ-76, СУ-85, СУ-100, СУ-122, СУ-152, ИСУ-122 и ИСУ-152 воевали на всех участках советско-германского фронта против «Элефантов», «Насхорнов», «Бумеров» и «Визелей» вермахта. Некоторые из этих самоходок (например – СУ-85) до сих пор официально не сняты с вооружения.

После Великой Отечественной войны советские конструкторы и военные проанализировали опыт применения САУ и выявили их положительные свойства и недостатки. О первых говорить не приходится, – САУ отлично зарекомендовали себя на полях сражений, что же касается вторых, то их знание весьма важно проектировщикам боевых машин следующих поколений. В частности, была отме-

чена недостаточная эффективность снарядов 122-мм гаубиц, поэтому на участках главного удара сосредоточивали не только СУ-122 и ИСУ-122, но и более мощные СУ-152 и ИСУ-152. Неудовлетворительным нашли и углы горизонтального наведения в 10 - 16°, при которых затруднительно вести огонь по движущимся целям. Недостаточной была и скорострельность, на которую влияли не только вес выстрелов, но и теснота боевого отделения и медленно действующие ручные поршневые затворы. Малым был обзор из традиционных для отечественных самоходок неподвижных бронерубок. Угол возвышения ствола в 20° препятствовал стрельбе на максимальную дальность, особенно на пересеченной местности. Неудачным было признано и расположение боевого отделения – в передней части корпуса, что сильно увеличивало габариты машины и, соответственно, снижало её маневренность. В вермахте самоходки, в частности, знаменитый «Фердинанд», имели, в большинстве своём, боевое отделение, размещённое в корме. Кроме того, несколько изменились и сами задачи самоходок. Если во 2-й мировой войне одной из самых главных задач было уничтожение вражеских танков, то в послевоенное время, в связи с колоссальным усовершенствованием и распространением ПТУР (противотанковых управляемых ракет) и РПП (ручных про-

тивотанковых гранатомётов), противотанковая функция уступила своё первенство огневой поддержке войск.

Короче, недостатки артсистем прежнего поколения были очевидны, и создание более совершенных образцов было вполне возможно, если бы не сказалось субъективное обстоятельство. В 1950 - 1960-х гг. по настоянию Н.С. Хрущева разработки перспективных образцов классической артиллерии, в том числе само-

ходной, прекратили, а выделявшиеся средства «перекачали» на ракетную технику. Надо отметить, что и в США складывалась похожая ситуация, но там раньше осознали свой промах. Результаты такой политики оказались плачевными. В 50-60-е годы на вооружение Советской Армии не приняли ни одной САУ с орудием калибра свыше 100 мм.

А в постоянно возникавших локальных войнах выявилась незаменимость самоходной артиллерии. Мало того, во многих ситуациях артиллерия становилась единственной реальной силой, когда применение авиации и тактических ракет было невозможно. Примеров таких конфликтов десятки: 50-е годы – артиллерийская дуэль в Формозском проливе между КНР и обосновавшимися на островах американцами и гоминдановцами; 60-е годы – бои за остров Даманский между СССР и КНР; 70-е годы – «первая социалистическая война» между Вьетнамом и Китаем; в 1967-1972 годах – артиллерийская дуэль через Суэцкий канал Египта с Израилем. Везде артиллерия, в том числе и самоходная, подтвердила, что она была, есть и будет богом войны. И только в 1965г. после отставки Хрущева, было возобновлено проектирование и создание артсистем нового поколения, тем более, что к тому времени обнаружилось заметное отставание в этом отношении нашей страны от вероят-

Рубрика выходит под редакцией Барчука С.В.

Часть I

# ПРИЦЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

СТРЕЛКОВОЕ ОРУЖИЕ



Способность точно поражать цель с древнейших времен считалась искусством. Пока в качестве оружия использовались камень и копьё, пригодные как для метания, так и для ближнего боя, охотникам и воинам приходилось полагаться на свою физическую силу и развитый глазомер. Со временем появилась возможность поражать цель на все более дальнем расстоянии. Был изобретен лук. В зависимости от характеристик среды, свойств цели, рельефа местности и так далее различались как приемы стрельбы, так и требования к стрелкам. Неизменным оставалось одно требование – меткость. Специальных прицельных устройств не было, а прицеливание производилось «по стрелу». На больших дистанциях стрельба велась по крутой траектории, что делало прицеливание менее эффективным.

Нередко среди желающих стать стрелками еще до начала обучения производился отбор. Так, арабы проверяли зоркость претендентов ясными ночами. С тех пор астрономы всего мира называют две небольшие и достаточно тусклые звезды в созвездии Большая Медведица арабскими именами – Мицар и Алькор, в переводе «конь» и «всадник». Лишь тот воин считался зорким и имел шанс стать хорошим лучником, кто мог различить всадника на коне. Шло время...

Следующим шагом стало появление различного вида самострелов. (Здесь под самострелом следует понимать метательное оружие, в котором для метания используется накопленная мускульная энергия). Самострелы проигрывали лукам по скорострельности, но существенно превосходили их в мощности (а позже и в дальности) и позволяли достаточно долгое время держать оружие взведенным без значительного ущерба для качества стрельбы. Соответственно, это давало возможность более тщательно прицеливать-

ся. Именно на таком оружии впервые стали появляться прицелы. Простейшие прицельные устройства устанавливались на арбалетах и самострелах задолго до возникновения огнестрельного оружия. Они представляли собой первые кольцевые (см. ниже) прицельные приспособления.

Появление первых образцов стрелкового оружия относят к началу XIV века (вскоре после того, как европейцам стал известен дымный порох). В течение почти ста лет для «ручных пушек» не только не было изобретено новых прицельных устройств, но и не применялись уже существовавшие.



Рис. 1 Русский солдат с бердышем

Связано это было с относительно небольшой меткостью самого оружия. Прицеливание осуществлялось «на глаз», по стволу оружия. Впрочем, в то время войска часто строились в каре и, следовательно, представляли собой одну крупную почти сплошную цель. Это несколько упрощало работу стрелкам. По мере совершенствова-

ния огнестрельного оружия росла и точность стрельбы, хотя оно и оставалось все еще слишком тяжелым. Так, русские стрельцы, пытаясь повысить устойчивость оружия во время прицеливания, в качестве подставки под ствол ружья, которое весило больше 10 кг – применяли бердыши. Выстрелив в сторону противника, стрелки в случае необходимости использовали их в ближнем бою как холодное оружие.

На протяжении очень длительного времени ручное огнестрельное оружие ввиду своего несовершенства не могло сколько-нибудь успешно конкурировать с другими видами метательного оружия. По массе, меткости и скорострельности оно сильно уступало лукам и арбалетам. Даже по пробивной силе аркебузные пули обычно не превосходили арбалетных стрел. И только появившиеся в начале XV века мушкеты смогли по этой характеристике решительно превзойти луки и арбалеты. Большая сила удара мушкетной пули достигалась за счет увеличения массы пули до 50-60 грамм (это примерно вдвое больше, чем масса аркебузной пули). При использовании свинцовых сферических пуль увеличение их массы достигалось исключительно за счет увеличения калибра оружия. Кроме того, на эффективность действия мушкетов оказывало положительное влияние и то, что их стволы были гораздо длиннее аркебузных. Но лучшая пробивная способность мало сказывалась на точности стрельбы.

С появлением (на рубеже XV - XVI столетий) и повсеместным внедрением (середина XIX века) нарезного огнестрельного оружия проблема прицельных приспособлений стала довольно насущной и привела со временем к появлению множества их систем. Ниже мы постараемся вкратце рассмотреть основные из них. Однако для лучшего понимания физических



основ полета пули и соответственно принципиального устройства прицельных приспособлений, следует остановиться на некоторых аспектах баллистики подробнее.

Согласно Большой Советской Энциклопедии, баллистика (нем. Ballistik, от греч. ballo – «бросаю») - наука о движении артиллерийских снарядов, пуль, мин, авиабомб, активнореактивных и реактивных снарядов, гарпунов и тому подобного. Эта военно-техническая наука основывается на комплексе физико-мате-

торы, влияющие на это движение. Основным её содержанием является изучение всех элементов движения снаряда и сил, действующих на него в полёте. Знание внешней баллистики позволяет стрелку еще до выстрела с достаточной для практического применения точностью знать, куда попадет пуля. На точность выстрела влияет масса взаимосвязанных факторов: динамическое взаимодействие деталей и частей оружия между собой и телом стрелка, газа и пули, пули со стенками канала ствола, пули с окру-

мины, используемые для описания полета пули вне канала ствола, приведены на схематическом рисунке 2 и в пояснениях к нему.

Рассматривая положение цели относительно стрелка, можно выделить три ситуации:

- стрелок и цель расположены на одном уровне;
- стрелок расположен ниже цели (стреляет вверх под углом);
- стрелок расположен выше цели (стреляет вниз под углом).

Для того, чтобы направить пулю в

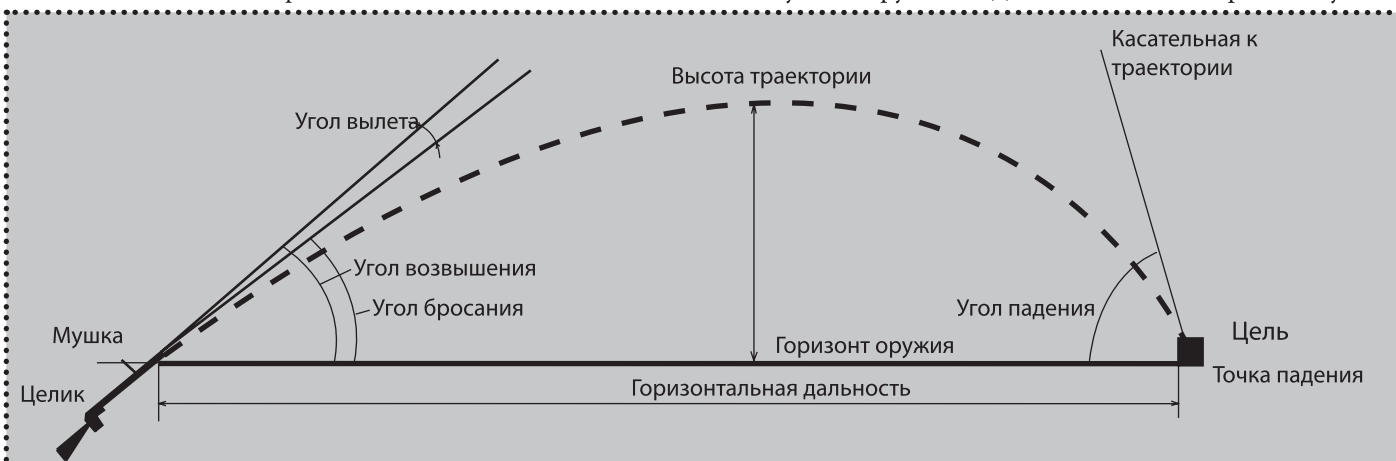


Рис. 2 Траектория полета пули и ее элементы при стрельбе по цели, находящейся на одной высоте с оружием.

Прямая линия, представляющая продолжение оси канала ствола до выстрела, называется **линией выстрела**. Прямая линия, являющаяся продолжением оси ствола при вылете из него пули, называется **линией бросания**. Из-за колебаний ствола его положение в момент выстрела и в момент вылета пули из ствола будет отличаться на **угол вылета**.

В результате действия силы тяжести и силы сопротивления воздуха пуля летит не по линии бросания, а по неравномерно изогнутой кривой, проходящей ниже линии бросания.

Началом траектории является **точка вылета**. Горизонтальная плоскость, проходящая через точку вылета, называется **горизонтом оружия**. Вертикальная плоскость, проходящая через точку вылета по линии бросания, называется **плоскостью стрельбы**.

Чтобы добросить пулю до любой точки на горизонте оружия, необходимо линию бросания направить выше горизонта. Угол, составленный линией выстрела и горизонтом оружия, называется **углом возвышения**. Угол, составленный линией бросания и горизонтом оружия, называется **углом бросания**.

Точка пересечения траектории с горизонтом оружия называется (табличной) **точкой падения**. Расстояние по горизонту от точки вылета до (табличной) точки падения называется **горизонтальной дальностью**. Угол между касательной к траектории в точке падения и горизонтом оружия называется (табличным) **углом падения**.

Самая высокая точка траектории над горизонтом оружия называется **вершиной траектории**, а расстояние от горизонта оружия до вершины траектории - **высотой траектории**. Вершина траектории делит траекторию на две неравные части: восходящую ветвь - более длинную и пологую и нисходящую ветвь - более короткую и крутую.

матических дисциплин. Различают внутреннюю и внешнюю баллистику. Внутренняя – изучает движение снаряда в канале ствола под действием пороховых газов, а также закономерности других процессов, происходящих при выстреле в канале ствола или камере пороховой ракеты.

Внешняя баллистика изучает движение снарядов (мин, пуль и так далее) после вылета их из канала ствола (пускового устройства), а также фак-

жающей средой после вылета из ствола и многое другое. После вылета из ствола пуля летит не по прямой, а по так называемой баллистической траектории, близкой к параболе. Иногда на малых дистанциях стрельбы отклонением траектории от прямолинейной можно пренебречь, однако уже на средних, а тем более на предельных дистанциях стрельбы знание законов баллистики однозначно необходимо. Основные понятия и тер-

мин, необходимо придать оси канала ствола определенное положение в вертикальной и горизонтальной плоскости. Придание нужного направления оси канала ствола в горизонтальной плоскости называется горизонтальной наводкой, а придание направления в вертикальной плоскости - вертикальной наводкой.

Вертикальная и горизонтальная наводки производятся с помощью прицельных приспособлений. Прямая



Александр Анатольевич Чечин - выпускник ХВВАИУ, более 20 лет служил на различных должностях в вооруженных силах СССР и Украины. Известный историк авиации. Знаком читателям по публикациям в журналах: «Моделист-Конструктор», «Крылья Родины», «Авиация и время». Художник-график.

# АМЕРИКАНСКАЯ “СЕМЕРКА”

(межконтинентальная баллистическая ракета “АТЛАС”)

31 октября 1945 года технический отдел Американского Воздушного Командования, так назывались тогда ВВС США, запросил ведущие фирмы о предложениях по новым системам оружия, способным поражать цели на дальностях от 40 до 8045 км. В результате проведенных работ на вооружение поступил целый ряд ракетных систем. Среди них были крылатые ракеты Navaho, Snark, Matador и Mace, а



Конструктор ракеты Atlas Карл Боссарт.

также первая американская межконтинентальная баллистическая ракета Atlas. Конструкция последней оказалась настолько удачной, что она используется и до сих пор, правда, уже как ракета-носитель.

В конструкции “Атласа” использовались новейшие технологии и идеи своего времени, обеспечившие ей высочайшую весовую отдачу и точность доставки полезной нагрузки. Достаточно сказать о несущих тонкостенных баках, форму которых поддерживало внутреннее давление, жидкостных ракетных двигателях (ЖРД) с отклоняющимися камерами сгорания, отделяющейся головной части и инерциальной системе наведения с радиокоррекцией.

По своей надежности Atlas ни сколько не уступал знаменитой ракете Р-7 Королева, и по праву разделил с ней одно место в истории мирового ракетостроения. Именно Atlas доставил на орбиту первых американских астронавтов и отправил автомати-

ческие аппараты к планетам Солнечной системы, а межпланетные зонды Pioneer 10 и Pioneer 11 уже вышли за ее пределы и летят сейчас к ближайшим звездам, неся на своем борту послание землян.

Теперь, когда вы немного познакомились с этой знаменитой ракетой, вернемся к истории ее создания. В первых числах ноября 1945 года письмо от военных пришло на фирму Consolidated Vultee Aircraft Corporation (Convair) в Сан-Диего. Составление предложений поручили техническому директору недавно созданного отдела аэронавтики Convair, талантливому инженеру, бельгийцу по происхождению Карлу Джону Боссарту (Karel J. Bossart). За полтора месяца его группа разработала два эскизных проекта беспилотных видов оружия с расчетной дальностью 8000 км — баллистической ракеты и дозвуковой крылатой ракеты с ТРД.

Ознакомившись с предложением Боссарта, военные решили профинансировать проект баллистической ракеты. 19 апреля 1946 года с Convair заключили контракт на производство десяти опытных ракет под обозначением MX-774 HiRoc (Hiroc - High-Altitude Rocket) и выделили для этого 1,8 миллиона долларов.

Работа над проектом началась в июне, после того, как группе Боссарта, состоящей из 60 человек, выделили проектные и производственные помещения вблизи небольшого городка Доуни (Downey) в Калифорнии.

Первым делом инженеры ознакомились со всеми доступными немецкими документами и деталями ракет V-2, вывезенными из Германии. В

результате единодушно было решено не использовать в проекте немецкую концепцию.

Во-первых, V-2 возвращалась в атмосферу целиком. И если это было возможно для ракеты, имевшей небольшую дальность, то для ракеты с дальностью 8000 км и гораздо боль-



Ракета V-2 (A-4) на испытаниях в США. 1946 год

шими высотой и скоростью полета это было неприемлемо. Трение об атмосферу, так называемый аэродинамический нагрев, просто расплавило бы ее корпус.

Во-вторых, спирт, который немцы использовали в качестве топлива, не мог обеспечить требуемую дальность и скорость полета.

В-третьих, ракета V-2 управлялась с помощью газовых рулей, а их эффективность подвергалась сомнению, так как они на 17% снижали тягу ЖРД.

В ходе многочисленных обсуждений у конструкторов сформировалось собственное видение реализации MX-774, которое достигалось в три этапа.



Для каждого из них нужно было построить свою ракету.

Первая, названная МХ-774А, предназначалась для отработки силовой установки. Ее сразу прозвали



Корпус-бак ракеты Atlas

Teetotaler (Трезвенник), поскольку в ней не использовался спирт в качестве топлива.

Вторая - МХ-774В, названная Old Fashioned (Старомодная), за свое внешнее сходство с V-2, предназначалась для высокоскоростных испытаний бортового оборудования и двигателей.

И, наконец, третья - МХ-774С с именем Manhattan, являлась прототипом будущей ракеты с ядерной боеголовкой.

Однако планам Боссарта не суждено было сбыться. Когда военные узнали, что для получения первого полноценного летающего образца HiRoc потребуются шесть лет, они разорвали контракт, но позволили провести летные испытания уже построенных ракет. Оставшихся средств едва хватило на три "Старомодные" МХ-774В.

Внешне ракета выглядела как уменьшенная и более обтекаемая V-2. Ее сварные тонкостенные баки были изготовлены из алюминиевого сплава 51S. Окислитель - жидкий кислород - вытеснялся собственным давлением, а топливный бак с керосином поддавливался азотом. В отделяемой головной части находилось телеметрическое оборудование.

Длина МХ-774В составляла 9,63 м, диаметр - 0,76 м. В хвостовой части устанавливались трапецевидные стабилизаторы с размахом 2,08 м. Вес пустой ракеты равнялся 544,8 кг, а снаряженной - 1860 кг. (Под термином "снаряженная" понимается полностью заправленная и подготовленная к пуску ракета).

Силовая установка состояла из четырех ЖРД Reaction Motors XLR35-

RM-1 с суммарной тягой 3630 кг. Двигатель был модификацией ЖРД, стоявшего на экспериментальном самолете X-1. По расчетам аэродинамиков ракета могла разогнаться до скорости 3200 км/ч.

14 ноября провели огневые испытания двигателя на стенде фирмы Convair. Затем начались статические испытания ракет. После их окончания в мае 1948 года ракеты перевезли на ракетный полигон White Sands в штате New Mexico.

Для пуска решили использовать стартовый стол немецкой Фау. Пробный запуск двигателя на столе состоялся 26 мая.

13 июля 1948 года МХ-774 поднялась в воздух. Через одну минуту полета возникшие неполадки в двигателе привели к взрыву.

Второй пуск состоялся 27 сентября. На этот раз ракета взорвалась на высоте 64 км. Пуск посчитали удачным, так как аппаратура успела передать на землю основные параметры полета.

Третий и последний старт МХ-774 прошел 2 декабря. На большой высоте произошло самопроизвольное выключение двигателя и полетное задание выполнено не было.

Хотя летные испытания МХ-774 прошли неудачно, а программу закрыли, результаты работ группы Боссарта можно назвать историческими. Ничего подобного МХ-774В ни в США, ни в СССР на то время не было. Пока весь мир развивал идеи штурмбанфюрера 4-го кавалерийского эскадрона 6-го полка СС Вернера фон Брауна, Боссарту удалось создать сверхлегкую конструкцию корпуса-бака ракеты.

В ракете V-2 корпус и баки были двумя разными составляющими, или, если хотите - разными сборочными единицами. Корпус изготавливался по технологии, принятой в авиации, он состоял из силового набора: стрингеров и шпангоутов, и цельнометаллической обшивки. Баки делались отдельно и крепились внутри корпуса

болтами.

Боссарт решил объединить корпус и бак в единое целое. Тонкостенная обшивка МХ-774В взяла на себя роль емкости для топлива и окислителя. При этом внутреннее давление, созданное в корпусе-баке, поддерживало его форму и сопротивлялось внешним силам во время полета. Выигрыш в весе был поистине огромным.

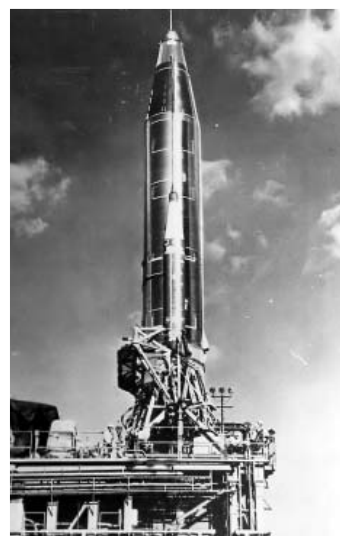
Самым наглядным примером этого, простого на первый взгляд, решения может служить современная пластиковая бутылка для газировки. Попробуйте изменить форму только что купленной бутылки, находящейся под давлением ..., а ведь пустая она почти ничего не весит и легко поддается деформации. На ракете Atlas вес несущего корпуса-бака не превышал 2% от веса топлива и окислителя! Даже у пластиковой бутылки весовая отдача хуже - 2,96%. Однако, следует заметить, что первенство в изобретении баллоноподобных баков не принадлежало Боссарту. Их описание было впервые опубликовано в работе "Ракета в межпланетном пространстве" немецкого профессора Генриха Оберта в 1923 году.

Еще одним инновационным решением, примененным на МХ-774В, стал верньерный двигатель от фирмы Reaction Motors. Конструкторы установили камеры сгорания в карданный подвес, и двигатель получил способность изменять вектор тяги без каких-либо потерь. Первоначальная

идея верньерного двигателя принадлежала Константину Эдуардовичу Циолковскому, он назвал этот принцип управления ракетой: "качанием выхлопного сопла".

Главным итогом программы МХ-774 стало доказательство целесообразности применения тонкостенных топливных баков, отклоняющихся камер сгорания ЖРД и отделяющегося носового конуса.

Когда программа МХ-774 была закрыта, на столе Боссарта лежали чертежи новой двух-



Atlas A на стартовой позиции космодрома Канаверал

Кип Стивен Торн

Из всех творений человеческого разума: от мифологических единорогов и драконов до водородной бомбы, пожалуй, наиболее фантастическое – это черная дыра; дыра в пространстве с вполне конкретными краями, в которую может провалиться все что угодно и из которой ничто не в силах выбраться. Дыра, в которой гравитационная сила столь велика, что даже свет захватывается и удерживается в этой ловушке. Дыра, которая искривляет пространство и искажает течение времени. Подобно единорогам и драконам, черные дыры кажутся, скорее, атрибутами научной фантастики или древних мифов, чем реальными объектами. Однако из физических законов с неизбежностью следует существование черных дыр. В одной нашей Галактике их, возможно, миллионы.

Спуск в «Ад»

Вообразите себя капитаном большого космического корабля звездного класса. По заданию Географического общества вам предстоит исследовать несколько черных дыр, находящихся на больших расстояниях друг от друга в межзвездном пространстве, и с помощью радиосигналов передать на Землю описание своих наблюдений.

Пробыв в пути 4 года и 8 месяцев, ваш корабль тормозит в окрестности ближайшей к Земле черной дыры, получившей название Гадес (Ад) и расположенной вблизи звезды Веги. На телеэкране заметно присутствие черной дыры: атомы водорода, рассеянные в межзвездном пространстве (их средняя плотность –  $6 \cdot 10^{-2} \text{ см}^{-3}$ ), втягиваются внутрь ее гравитационным полем. Везде вы видите их движение: медленное вдали от дыры и все более быстрое по мере приближения к ней. Это напоминает падение воды в Ниагарском водопаде за исключением того, что атомы падают не только с востока, но и с запада, севера, юга,

сверху и снизу – отовсюду.

Если вы ничего не предпримете, то тоже окажетесь втянуты внутрь.

Итак, вам предстоит с величайшей осторожностью перевести звездолет с траектории свободного падения на круговую орбиту вокруг черной дыры (подобную орбитам искусственных

испускают рентгеновское излучение. Наблюдая это излучение, приходящее из окрестностей черной дыры, вы вспоминаете, как искали черные дыры с Земли: советские астрофизики Я.Б. Зельдович и И.Д. Новиков в 60-х годах предсказали, что, падая на черную дыру, газ будет испускать мощное рентгеновское излучение. В 1972 г. американский астроном Р. Джиакони зарегистрировал рентгеновское излучение, приходящее от объекта Лебедь X-1, подтвердив тем самым предсказание Зельдовича и Новикова и классифицировав этот объект как черную дыру, находящуюся на расстоянии 14 тыс. св. лет от Земли.

Направляя свои телескопы «внутри» и продолжая приближаться к черной дыре, вы «увидите» гамма-лучи, испускаемые атомами водорода, нагретыми до еще более высоких температур. И наконец, в самом центре вы обнаружите темный диск самой черной дыры.

Следующий ваш шаг – тщательно измерить длину орбиты корабля. Это приблизительно 1 млн км, или половина длины орбиты Луны вокруг Земли. Затем

вы смотрите на далекие звезды и видите, что они перемещаются, подобно вам. Наблюдая за их видимым движением, вы выясняете, что вам необходимо 5 мин 46 с, чтобы совершить один оборот вокруг черной дыры. Это и есть ваш «орбитальный период».

Зная период обращения и длину своей орбиты, вы можете рассчитать массу черной дыры. При этом вы пользуетесь тем же методом, что и Исаак Ньютон, вычисливший в 1685 г. массу Солнца и планет Солнечной системы: в соответствии с законом всемирного тяготения Ньютона сила притяжения какого-либо тела пропорциональна его массе, а согласно законам Кеплера, которым подчиняется движение небесных тел по своим орбитам, эта сила пропорциональна также кубу длины орбиты, деленному на квадрат орбитального периода. Приме-

## ПУТЕШЕСТВИЕ СРЕДИ ЧЕРНЫХ ДЫР



*Квazarы и черные дыры могут быть органически связаны между собой*

спутников, вращающихся вокруг Земли) так, чтобы центробежная сила вашего орбитального движения компенсировала силу притяжения черной дыры. Почувствовав себя в безопасности, вы включаете двигатели корабля и готовитесь к изучению черной дыры.

Прежде всего, в телескопы вы наблюдаете электромагнитное излучение, испускаемое падающими атомами водорода. Вдали от черной дыры они настолько холодные, что излучают лишь радиоволны. Но ближе к дыре, там, где атомы падают быстрее, они время от времени сталкиваются между собой, нагреваются до нескольких тысяч градусов и начинают излучать свет. Еще ближе к черной дыре, двигаясь гораздо быстрее, они разогреваются за счет столкновений до нескольких миллионов градусов и



няя эти физические законы к вашей собственной орбите, вы получаете, что масса черной дыры Гадес в 10 раз больше солнечной (10 Мслн). Это, по существу, полная (суммарная) масса, скопившаяся в черной дыре за всю ее историю и включающая массу звезды, в результате коллапса которой около 2 млрд лет назад образовалась черная дыра, массу всего межзвездного водорода, втянутого в нее с момента ее рождения, а также массу всех астероидов и заблудившихся звездолетов, упавших на нее.

Отправляясь в путешествие, вы детально изучили свойства черных дыр. Как доказали в 70-е годы английский и канадские астрофизики С. Хокинг, В. Израэл и Б. Картер, использовавшие представления общей теории относительности (ОТО) Эйнштейна, черная дыра – это удивительно простой объект.

Все его свойства – сила гравитационного притяжения, отклоняющая световое излучение звезд, а также форма и размер ее поверхности – определяются лишь двумя числами: массой дыры (которую вы уже знаете) и моментом количества движения. Этот момент – мера того, как быстро дыра вращается вокруг собственной оси. Вращаясь, она создает в пространстве

вокруг себя некий вихрь, закручивающий все, что попадает внутрь дыры.

Падая, некоторые водородные атомы межзвездной среды кружатся по часовой стрелке, а другие – в противоположном направлении. В результате они могут сталкиваться между собой, но в среднем падают в дыру отвесно («вертикально»), т.е. в радиальном направлении, не вращаясь. И вы приходите к выводу, что эта черная дыра с массой 10 Мслн едва ли вращается вообще – ее момент количества движения близок к нулю.

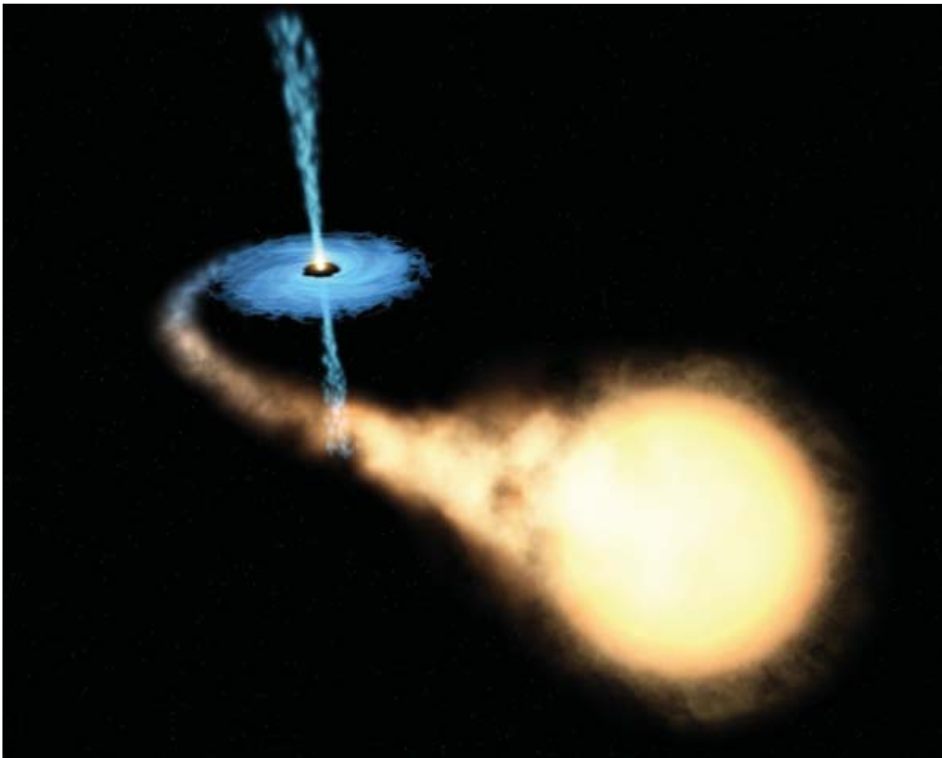
Зная массу и момент количества движения, можно теперь, пользуясь формулами ОТО, рассчитать все свойства, которыми должна обладать черная дыра. Наиболее интересны свойства ее поверхности, или горизонта – границы, из-за которой все, что падает в дыру, уже не может вернуться; границы, из-за которой не выбраться звездолету и даже любому виду излучения: радиоволнам, свету, рентгеновским или гамма-лучам. Поскольку эта дыра не вращается, ее горизонт имеет форму сферы, длина большой окружности которой при массе 10 Мслн составляет 185 км, что равно, например, периметру Лос-Анджелеса.

Эта величина ничтожна по срав-

нению с длиной вашей орбиты (1 млн км). И тем не менее в столь крошечный объем втиснута масса вдесятеро больше солнечной! Если бы черная дыра была твердым телом с таким же объемом и массой, ее средняя плотность составила бы  $10^{12}$  г/см<sup>3</sup>. Но насколько позволяют судить ваши наблюдения, она сотворена из вакуума – пустоты. Снаружи от горизонта вещества нет вовсе, если не считать атомов водорода, падающих в дыру из межзвездного пространства, и вашего корабля. 10 солнечных масс звездного газа, из которых в результате коллапса, произошедшего 2 млрд лет назад, образовалась дыра, ныне упрятаны за горизонтом. И так как они никогда больше не появятся и не передадут никакой информации наружу, вы можете полагать в своих дальнейших расчетах, что они полностью исчезли из нашей Вселенной. Единственное, что после них осталось, – сильное гравитационное притяжение, которое влияет на вашу орбиту так же, как и до коллапса, и которое на сфере с экватором длиной 185 км становится столь огромным, что преодолевает любое сопротивление и, тем самым, создает горизонт.

Определив длину окружности горизонта, вы с трудом удерживаетесь от искушения рассчитать диаметр черной дыры по обычной формуле, деля длину окружности на число  $\pi = 3,14159...$  Однако вас уже предупредили, что не следует доверять подобным вычислениям по двум причинам. Во-первых, чудовищное гравитационное поле черной дыры полностью искажает геометрию пространства возле нее: у горизонта диаметр круга может быть гораздо больше, чем отношение длины окружности к числу  $\pi$ . Во-вторых, понятие диаметра имеет смысл лишь тогда, когда вы его можете измерить. Но чтобы измерить диаметр горизонта черной дыры, вам придется проникнуть внутрь него, а очутившись там, вы никогда не сможете вернуться в нашу Вселенную. Вам не удастся даже передать результаты своих измерений на Землю – сигналы не выйдут за горизонт из-за неумолимого тяготения.

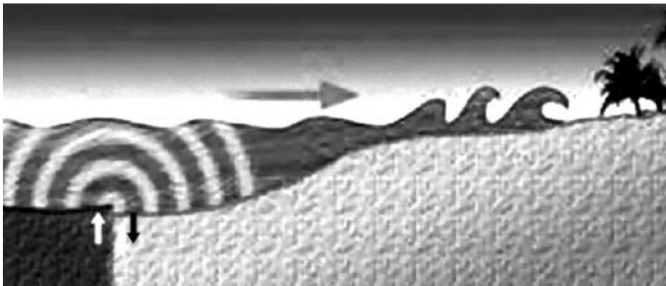
«Не беда, – пытаетесь вы себя успокоить, – пусть я даже никогда не смогу проверить ответ



Двойная система “черная дыра - красный гигант” в представлении художника

Доктор геолого-минералогических наук  
Н. КОРОНОВСКИЙ.

*Землетрясение, случившееся 26 декабря 2004 года у берегов Индонезии, стало причиной гигантской волны - цунами, которое обрушилось на остров Суматра, Шри-Ланку, острова у берегов Таиланда, восточное побережье Индии, Мальдивские острова и даже на береговую зону в Сомали в Восточной Африке. Цунами унесло жизни около 300 тысяч человек и причинило огромный материальный ущерб. По оценкам ООН, это крупнейшая природная катастрофа, постигшая человечество за последние 100 лет. Что же такое цунами, как и где возникает это явление и можно ли его предсказать?*



*Примерная схема образования цунами. Мгновенное смещение dna океана вызывает в воде волны деформации и длинные волны на поверхности океана. В том месте, где глубина океана уменьшается примерно до половины длины волны, последняя начинает расти и на пологом (отмелем) берегу может достигнуть высоты 20-40 м.*

Термин “цунами” пришел из японского языка и дословно означает “большая волна в заливе”. Цунами возникает во время землетрясения в море или в океане, когда создаются условия для образования в толще воды мощных волн. Эти волны расходятся во все стороны от эпицентра, который представляет собой проекцию гипоцентра - условного центра очага землетрясения - на поверхность морского дна. Очаг располагается в толще Земли на некоторой глубине, чаще всего в пределах нескольких десятков километров. Именно там, в области очага, возникают напряжения и деформации горных пород, которые приводят к разрывам и высвобождению накопившейся энергии.

Далеко не каждое землетрясение, случившееся в океане, вызывает цунами. Гигантская волна образуется в том случае, когда происходит внезапное, очень резкое смещение океанского дна, и особенно часто при мгновенном вертикальном взбрасывании (подъеме) одного из крыльев тектонического разрыва. Детальный анализ условий возбуждения цунами показал, что максимальная амплитуда волн цунами возникает в том случае, когда смещения пород происходят на глубине примерно 10 км, а если гипоцентр расположен глубже, амплитуда постепенно уменьшается.

Над местом тектонического смещения океанского дна в поверхностном слое воды возникает водяной холм, который, оседая, образует волны, расходящиеся, как от брошенного в воду камня, во все стороны. В открытом океане эти волны имеют очень большую длину: расстояние между двумя гребнями достигает 100-150 км. А вот высота у них небольшая, всего несколько метров, очень редко - десятки метров.

Итак, резкое, почти мгновенное смещение dna вызывает одновременный подъем всей толщи океанской воды и волны на поверхности, расходящиеся в стороны со скоростью до 600-800

# СМЕРТЕЛЬНАЯ ВОЛНА

км/ч. Чем больше глубина океана, тем выше скорость волн, которая примерно пропорциональна квадратному корню из глубины. Находясь в открытом океане на корабле или яхте, очень длинную поверхностную волну можно и не заметить. Но ситуация меняется, когда такая волна приближается к отмелому берегу с широким и пологим подводным склоном.

Дело в том, что колоссальная энергия волны перераспределяется, так как трение воды о дно замедляет движение нижней части водяной толщи, в то время как ее верхняя часть перемещается с большей скоростью. Этот процесс начинает развиваться, когда глубина достигает примерно половины длины волны. При приближении к берегу уменьшается как скорость движения волны, так и ее длина. Например, при глубинах около 1 км скорость волны составляет 350-360 км/ч, а при глубине 50 м - менее 100 км/ч.

Когда нижняя часть волны начинает тормозиться, волна “вырастает”, увеличивая свою высоту, и вся ее энергия сосредоточивается на относительно узком фронте. На гребне растущей волны появляется белый бурун, и она приобретает асимметричную форму: внутренняя сторона вогнутая и крутая, а внешняя, обращенная в сторону океана, - более пологая.

У волны цунами гребень венчается гигантским буруном, а сама она, высотой 5, 10 или 30 м, всей массой гигантской водяной стены обрушивается на берег, и бурлящая вода стремительно мчится вперед, сметая все на своем пути. Если волна входит в узкий залив, то ее высота возрастает в несколько раз, образуя водяной вал (его называют “бор”), удар которого о берег подобен залпу сотен орудий. Постепенно сила волны иссякает, и вода начинает свой обратный бег к океану, увлекая за собой любые плавающие предметы, автомобили, животных и людей.

В случае недавней катастрофы, начавшейся утром 26 декабря 2004 года в 7 часов 58 минут 53 секунды по местному времени в Индийском океане у берегов Индонезии и Таиланда, эпицентр первого землетрясения находился вблизи северной оконечности острова Суматра, в точке с координатами 3°30' северной широты и 95°87' восточной долготы. В геологическом плане в этом районе проходит граница между двумя литосферными плитами - крупными блоками земной коры. При этом происходит погружение, пододвигание (субдукция) океанической Индийской плиты под более восточную континентальную плиту. Глубоководный желоб, протягивающийся параллельно Суматре, представляет собой след такого погружения.

Гипоцентр первого толчка землетрясения был неглубоким, как говорят, мелкофокусным и находился на глубине около 30 км. Резкое, почти мгновенное смещение океанской плиты на десятки метров вызвало деформацию в поверхности океанского дна, которая и спровоцировала возникновение цунами, сразу же обрушившегося на острова Суматра и Ява. Примерно через 10-20 минут волна достигла Андаманских и Никобарских островов, а затем западных берегов Таиланда и курортного острова Пхукет.

Больше времени, почти два часа, понадобилось цунами, чтобы ударить по Шри-Ланке (бывший остров Цейлон), восточному



И. Варшавский

В конце последнего марша лестницы он перепрыгнул через перила и, дожевывая на ходу пирожок, помчался по вестибюлю.

Времени оставалось совсем немного, ровно столько, чтобы занять исходную позицию в начале аллеи, небрежно развалиться на скамейке и, дождавшись выхода второго курса, пригласить ее на футбол. Затем они поужинают в студенческом кафе, после чего... Впрочем, что будет потом,

ника, — скромно ответил он.

Это было почти правдой. Все его жизненные устремления так или иначе тесно связаны с пребыванием в городе студентов, куда, как известно, приезжают, чтобы... и так далее.

— Тогда, может быть, вы мне объясните, почему к концу второго семестра у вас не сдан ни один зачет?

«Ой как плохо, — подумал он, — исключат, как пить дать, исключат».

— Может быть, специфика машинного обучения... — неуверенно начал Мухаринский.

— Вот именно, специфика, — перебил его декан, —

# ПОЕДИНОК

он еще не знал. В таких делах он всегда полагался на интуицию.

Он был уже всеми помыслими в парке, когда из репродуктора раздался голос:

— Студента первого курса Мухаринского, индекс фенотипа тысяча триста восемьдесят шесть дробь шестнадцать эм бе, срочно вызывает декан радиотехнического факультета.

Решение нужно было принимать немедленно. До спасительной двери оставалось всего несколько шагов. Вытянув губы в трубку, оттопырив руками уши, прищурив левый глаз и припадая на правую ногу, он попытался прошмыгнуть мимо анализатора фенотипа.

— Перестаньте паясничать, Мухаринский!

Это уже был голос самого декана.

«Опоздал!»

В течение ничтожных долей секунды аналитическое устройство по заданному индексу отобрало его из десяти тысяч студентов, и сейчас изображение кривляющейся рожи красовалось на телеэкране в кабинете декана.

Мухаринский придал губам нормальное положение, отпустил уши, и со все еще прищуренным глазом стал растирать колено правой ноги. Эта манипуляция, по его замыслу, должна была создать у декана впечатление внезапно начавшегося приступа ревматизма.

Глубоко вздохнув и все еще прихрамывая, он направился во второй этаж...

Несколько минут декан с интересом разглядывал его физиономию. Лицо Мухаринского приняло приличествующее случаю выражение грустной сосредоточенности. Он прикидывал в уме, сколько времени ему понадобится, чтобы догнать эту второкурсницу, если декан...

— Скажите, Мухаринский, вас в жизни вообще что-нибудь интересует?

По мнению Мухаринского, это был праздный вопрос. Его интересовало многое. Во-первых, кого он больше любит: Наташу или Мусю; во-вторых, возможное положение «Спартака» в турнирной таблице; в-третьих, эта второкурсница; в-четвертых... словом, круг его интересов был достаточно обширен, но вряд ли стоило во все это посвящать декана.

— Меня интересует профессия инженера-радиотех-

уже три обучающих автомата отказались с вами заниматься. На что вы рассчитываете?

Тактически правильнее всего было считать этот вопрос риторическим и не давать на него прямого ответа.

Декан задумчиво барабанил пальцами по столу. Мухаринский глядел в окно. Рыжекудрая второкурсница шла по аллее. Шагавший рядом верзила в голубой майке нес весла. Кажется, все ясно. Второй билет на футбол придется кому-нибудь отдать, там всегда бывает много хороших медичек.

— Мне не хотелось бы вас исключать, не убедившись в полной безнадежности попытки дать вам инженерное образование.

Охотнее всего Мухаринский сделал бы сейчас кульбит, но это было рискованно.

— Я очень рад, — сказал он, потупившись, — что вы еще верите в возможность для меня...

— Если бы речь шла о ваших возможностях, то вы бы уже давно не числились в списках студентов. Я имею в виду возможность обучающих автоматов, а в них-то я верю, можете не сомневаться. Вы слышали когда-нибудь об УПСОСе?

— Конечно... это...

Пауза становилась томительной.

— Конечно слышали, — усмехнулся декан, — вы ведь, наверное, читаете все работы кафедры обучающих автоматов. УПСОС — это универсальный преподаватель с обратной связью. Надеюсь, вы знаете, что такое обратная связь?

— Ну, в общих чертах, — осторожно сказал Мухаринский.

— Я буду демонстрировать УПСОС на Международном конгрессе в Вене. Сейчас, для определения его функциональных возможностей, он обучает контрольную группу студентов. Мне не очень хочется заведомо снижать средний балл его учеников, но элементарная честность ученого требует, чтобы я его попробовал на такой... гм... таком... э-э-э... ну, словом, на вас. Короче говоря, я вас включаю в состав контрольной группы.

— Спасибо.

— Надеюсь, что он в вас вдолбит хотя бы минимальный объем знаний, его схема...