

Космическая техника  
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА  
ОРБИТАЛЬНОГО СЕРВИСА

Астрономия  
ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ  
НА ТИТАНЕ?

Гражданская авиация  
ПЕРСПЕКТИВНЫЙ  
ТРАНСПОРТНЫЙ АН-178

Бронетехника и БМ  
ПРИКЛЮЧЕНИЯ  
ЖЕЛЕЗНОГО "БУЦЕФАЛА"

[www.nt-magazine.ru](http://www.nt-magazine.ru)

[www.naukatehnika.com](http://www.naukatehnika.com)



№ 7 (110), 2015  
ИЮЛЬ

12+

# НАУКА@ ТЕХНИКА

Science & Technology

## АТОМНЫЕ РАКЕТОНОСЦЫ

См. стр. 64

В ЭТОМ НОМЕРЕ  
**84**  
ИНТЕРЕСНЫХ  
СТРАНИЦЫ

Ан-178 — средний транспортный самолет, созданный ПП «Антонов»  
в сотрудничестве с компаниями-партнерами из 15 стран мира.



**Дорогие читатели!**

«Чтобы не было тумана между нашими вигвамами», эту редакционную статью мы хотим начать с извинений. Мы приносим свои искренние извинения за то, что в ходе последней реорганизации любимые многими нашими читателями «Каталоги» пришли в некоторый беспорядок. Торжественно клянемся, что в ближайшее время порядок будет восстановлен. Уже в этом номере будет продолжен рассказ о шведском броненосном флоте в «Корабельном каталоге». Следом подтянутся и авиация, и бронетехника.

Мы также просим прощения у наших художников, с работами которых вышла небольшая путаница. Рисунки с боковиками самолетов в пятом номере журнала в действительности принадлежат не А. Шепсу, а художнику В. Мельяченко, а плакат с китайскими корветами типа 056, оставшийся без подписи в шестом номере, как раз подготовил А. Шепс. Теперь, когда мы попросили и, надеюсь, получили прощение, перейдем к более приятным вещам.

В июльском номере продолжится начатый ранее рассказ о противостоянии советского истребителя И-16 и немецких «мессершмитта» и «фокке-вульфа», завершатся статьи о гобелене из Байё и участии молодого Уинстона Черчилля в англо-бурской войне. Мы также предлагаем вашему вниманию истории чешского ученого XVIII столетия Прокопа Дивиша и русского изобретателя Александра Федоровича Можайского.

Но как ни привлекательна седая старина, законный интерес вызывает современное состояние научно-технической мысли. Поэтому наряду с вышеперечисленным мы подготовили для вас материалы о российских атомных подводных лодках, о крайнем детище украинского авиапрома, транспортном самолете Ан-178 и о перспективных средствах орбитального космического сервиса от КБ «Южное». Мы уверены, что вас не оставит равнодушными статьи об исследованиях поверхности Титана, крупнейшего спутника Сатурна, уже выполненных и еще планируемых агентством NASA.

По-прежнему предлагаем всем, желающим опубликовать свои статьи, писать по адресу nitmagred@gmail.com. Если же вы располагаете уникальными фото, документами и другими материалами, касающимися истории науки и техники, редакция также будет рада опубликовать их. Присылайте такие материалы с краткой подписью и указанием авторства или принадлежности к Вашим архивам на адрес avia.text@gmail.com.

**Встречайте,**

**Ваш «НУТ»!**

**ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:**



**ПАО «МОТОР СИЧ»**

**Энергия, рожденная для полета**

Украина, г. Запорожье, пр-т Моторостроителей, 15  
Тел.: +38 (061) 720-48-14 Факс: +38 (061) 720-50-05  
E-mail: motor@motorsich.com

Россия, г. Москва, ул.Новопесчаная, 14  
Тел./факс +7(495) 411-51-55  
E-mail: moscow@motorsich.ru



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
**МОСКОВСКИЙ СОЮЗ ПЕЧАТИ**  
ЛОГИСТИКА ПЕЧАТНЫХ ИЗДАНИЙ  
115201, РФ, г. Москва, 1-ый Варшавский пр. д.2 стр.12  
тел. +7(499) 390-62-40(495)617-09-90 доб.1030  
• Internet: www.mossp.ru • E-mail: info@mossp.ru •

Магниты являются неотъемлемой частью журнала. Продаже не подлежат.

**РАКЕТНАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА**  
Белюсов К. Г., Галабурда Д. А., Зайцев С. С., Зайцева А. Ю., Маслей В. Н., Москалев С. И., Шовкопляс Ю. А.  
**Перспективные средства орбитального космического сервиса** 4

**Астрономия, астрофизика и космонавтика**  
Наталья Беспалова  
**Замечательные свойства Титана, спутника Сатурна** 10

**Химия и биология**  
Дмитрий Старокадомский, Людмила Гончаренко  
**Полипропилен. Часть 2** 16

**Военная история и наука**  
Наталья Беспалова  
**Хроники англо-бурской войны. Часть 2** 20

**Военная авиация**  
Сергей Мороз  
**На И-16 против «мессеров» и «фокке-вульфов». Часть 2** 26

**Корабельный каталог**  
Николай Митюков  
**От мониторов к стандарту. Шведские броненосцы второго поколения** 34

**Бронетехника и боевые машины**  
Сергей Шумилин  
**Украинская «Ладья» под «Парусом» (или Приключения железного «Буцефала»). Часть 1** 44

**Гражданская авиация и воздухоплавание**  
Игорь Величко  
**Кто на новенького? (Перспективный транспортный самолет Ан-178)** 52

Александра Шепель  
**«Воздухолетательный снаряд» Можайского в истории древних русских крыльев** 59

**Боевые корабли**  
Юрий Каторин  
**Ракетные атомные подводные лодки России. Часть 1** 64

**История и археология**  
Шпаковский В.  
**Битва при Гастингсе и тайна гобелена из Байё. Часть 2** 70

**Биографии**  
Юрий Черников  
**Метеорологическая машина Прокопа Дивиша** 76

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Главный редактор:** БЕСПАЛОВА Наталья Юрьевна

**ГРЫЗЛОВ ДМИТРИЙ БОРИСОВИЧ**

Глава Молодежного Совета г. Санкт-Петербурга, член Политсовета Санкт-Петербургского регионального отделения ВПП «Единая Россия», Председатель Комиссии по молодежной политике, г. Санкт-Петербурга

**ЧЕРНОГОР ЛЕОНИД ФЕОКТИСТОВИЧ**

Заслуженный профессор ХНУ имени В. Н. Каразина, доктор физ.-мат. наук, профессор, академик АН Прикладной радиоэлектроники Беларуси, России, Украины, академик АН Высшего образования Украины, лауреат премий СМ СССР, лауреат Государственной премии УССР

**ВАНТРОБА ВЛАДИМИР ЮРЬЕВИЧ**

Старший научный сотрудник Национального института стратегических исследований

**МИТЮКОВ НИКОЛАЙ ВИТАЛЬЕВИЧ**

Доктор технических наук, член-корр. Академии военных наук (Россия), член-корр. Королевской морской академии (Испания), заслуженный деятель науки Удмуртии

**ШПАКОВСКИЙ ВЯЧЕСЛАВ ОЛЕГОВИЧ**

Кандидат исторических наук, доцент Пензенского госуниверситета, член британской ассоциации моделлистов МАФВА, член-корреспондент Бельгийского королевского общества «Ла Фигурин»

Кладов Игорь Иванович, Мороз Сергей Георгиевич, Шумилин Сергей Эдуардович

**Отдел дизайна и верстки:**

Хвостиченко Татьяна Андреевна, Хвостиченко Александр Николаевич

**Редактор-корректор:** Орищенко Ольга Валерьевна

**Коммерческий отдел:**

Кладов Игорь Иванович, Искаримова Лариса Анатольевна

**Художники:**

Шепс Арон Соломонович, Игнатий Анатолий Федорович

Материалы от авторов принимаются только в электронном виде. Рукописи не возвращаются и не рецензируются. Приглашаем к сотрудничеству авторов статей, распространителей, рекламодателей. Редакция приносит извинения за возможные опечатки и ошибки в тексте или в верстке журнала. В случае обнаружения типографского брака или некомплектности журнала, просьба обращаться в редакцию. Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Ответственность за содержание материалов и их авторские права несет автор статьи. Журнал можно приобрести или оформить редакционную подписку, обратившись в редакцию. Обратившись в редакцию, можно приобрести предыдущие номера журнала.

**На территории РФ:**

«Наука и техника» — журнал для перспективной молодежи.  
Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций (Св-во ПИ № ФС77-34009 от 07.11.2008)  
УЧРЕДИТЕЛЬ — Кохан Б.В., ИЗДАТЕЛЬ — Сальников Ю.В.  
Подписной индекс по каталогу «Пресса России» — 80974

**На территории Украины:**

«Наука и техника».  
Журнал зарегистрирован Министерством Юстиции Украины (Св-во КВ № 12091-962ПР от 13.12.2006)  
УЧРЕДИТЕЛЬ: Поляков А.В., ИЗДАТЕЛЬ: ЧПФ «Возрождение»

**АДРЕС ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ:** naukatehnika@mail.ru

**АДРЕС ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ ДЛЯ АВТОРОВ:** nitmagred@gmail.com

**ТЕЛЕФОНЫ:** Украина +38 057 752-75-99, +38 067 131-95-84, +38 050 614-36-13  
Россия +7 960 620-02-14, +7 472-290-17-91

**АДРЕС ДЛЯ ПИСЕМ:** 61184, г. Харьков, а/я 12037

**АДРЕСА В СЕТИ ИНТЕРНЕТ:** www.nt-magazine.ru

**Белоусов К. Г., Галабурда Д. А., Зайцев С. С., Зайцева А. Ю.,  
Маслей В. Н., Москалев С. И., Шовкопляс Ю. А.**

Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное» им. М. К. Янгеля»,  
49008, ул. Криворожская, 3, г. Днепропетровск, Украина, UA

# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ОРБИТАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО СЕРВИСА

В настоящее время формируется новое перспективное направление использования космической техники — обеспечение орбитального сервисного обслуживания (ОСО) функционирующих спутников. Создание средств для ОСО находится сегодня в сфере научных и практических интересов ведущих мировых космических держав. Появляются проекты специальных сервисных космических аппаратов (КА), предназначенных для решения таких задач ОСО, как:

- ✓ довыведение спутников на целевые орбиты в случае их неточного выведения (например, вследствие отказов разгонных блоков ракет-носителей);
- ✓ продление орбитального ресурса спутников путем коррекции их орбит или/и поддержания ориентации;
- ✓ увод с орбиты или перевод на орбиты захоронения отработавших спутников (крупногабаритного космического мусора);
- ✓ орбитальная инспекция спутников.

Решение задач ОСО связано с необходимостью выполнения сервисным КА таких операций в космосе, как сближе-

ние обслуживаемыми (клиентскими) спутниками (рис. 1), их захват/стыковка с ними, а также межорбитальные транспортировки спутников (рис. 2).

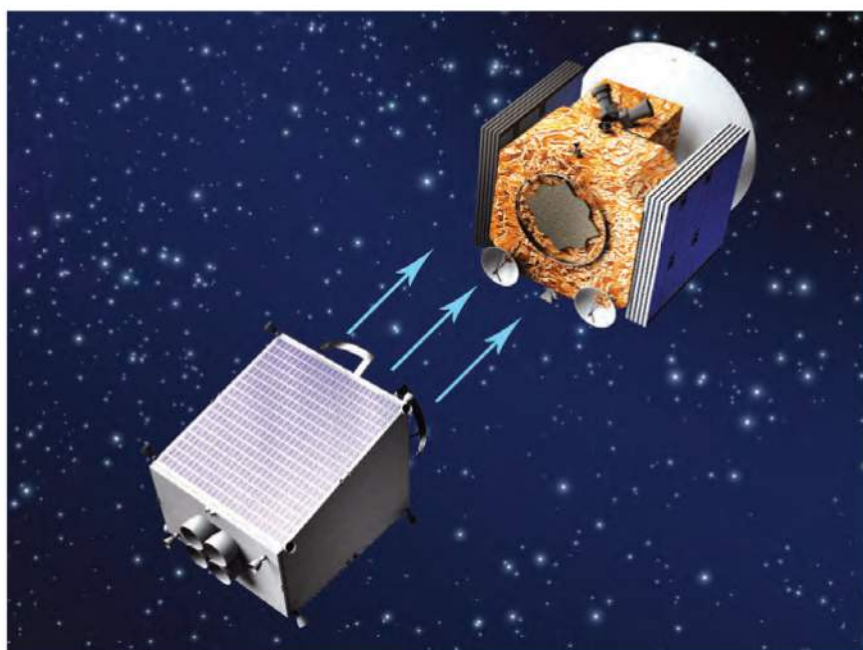


Рис. 1. Сближение с клиентским спутником.



Рис. 2. Транспортировка клиентского спутника.

Над вопросами создания средств для обеспечения ОСО работают также и в Украине. Ведущее предприятие украинской ракетно-космической отрасли КБ «Южное» разрабатывает проект космической системы для выполнения межорбитальных транспортных операций (МТО) в окрестности геостационарной орбиты (ГСО), на которой находится большое количество дорогостоящих спутников с большим сроком службы, предназначенных для длительного решения задач связи, навигации и метеорологии. В состав системы будут входить сервисный КА и наземный комплекс управления (НКУ).

В исходном состоянии сервисный КА находится на Земле и запускается на орбиту клиентского спутника для выполнения ОСО после заключения контракта на оказание одной или нескольких из указанных услуг. В дальнейшем сервисный КА находится на дежурной орбите в окрестности ГСО и выполняет ОСО клиентских спутников по мере заключения контрактов на оказание услуг.

В качестве орбиты ожидания сервисного КА целесообразно принять круговую орбиту, лежащую в плоскости ГСО (наклонение  $0^\circ$ ), но высотой ниже ГСО на 200–300 км. Находящийся на такой орбите сервисный КА будет пролетать мимо каждого геостационарного спутника.

Рассмотрим последовательность операций, которые должен выполнять при оказании ранее перечисленных услуг сервисный КА, находящийся на дежурной орбите.

### ДОВЫВЕДЕНИЕ КЛИЕНТСКОГО СПУТНИКА НА ГСО

Выведение спутников на ГСО обычно выполняется по следующей схеме (рис. 3). Первые ступени ракеты-носителя (РН) выводят спутник на низкую околокруговую (опорную) орбиту высотой 150–300 км и наклонением, близким по величине геоцентрической широте точки старта. В окрестности узла (восходяще-

го или нисходящего) опорной орбиты разгонный блок РН отработывает импульс скорости (перигейный импульс), который переводит КА на переходную к ГСО эллиптическую орбиту с высотой апогея, близкой высоте ГСО (~ 35 800 км), и наклонением, близким наклонению опорной орбиты. При достижении окрестности апогея (который находится в окрестности нисходящего или восходящего узла соответственно) разгонный блок РН (или двигательная установка спутника) отработывает импульс скорости (апогейный импульс), который увеличивает высоту перигея до высоты ГСО и уменьшает наклонение до  $0^\circ$  (переводит спутник на ГСО). Далее разгонный блок РН (или двигательная установка спутника) обеспечивает перемещение спутника в заданную точку стояния.

Потребность в услугах сервисного КА может возникнуть в следующих случаях:

1. Разгонный блок РН не полностью отработал перигейный импульс, вследствие чего произошел недобор высоты апогея орбиты спутника до высоты ГСО (нерасчетная переходная орбита).

2. Разгонный блок РН (или двигательная установка спутника) не полностью отработал апогейный импульс, вследствие чего произошел недобор высоты перигея

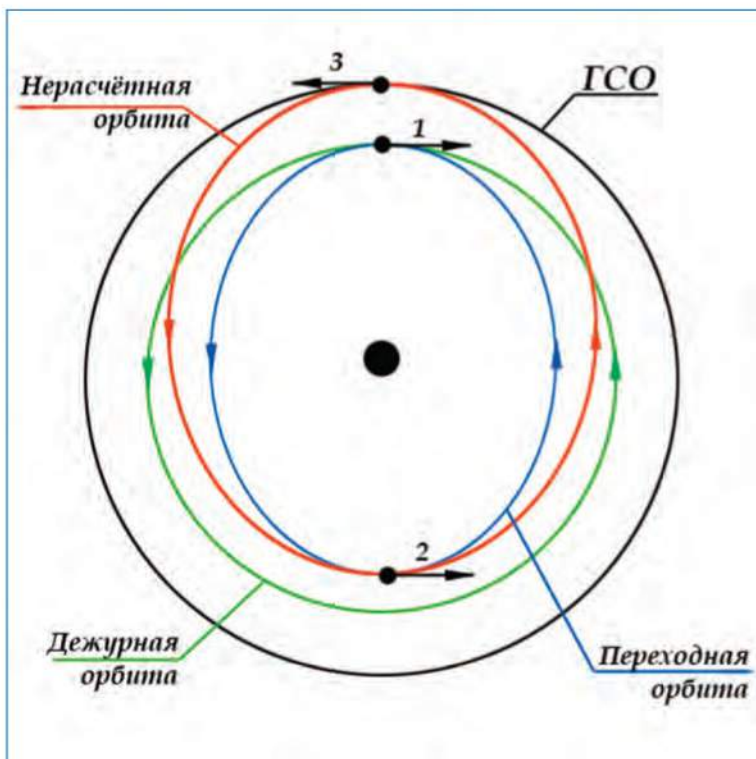


Рис. 3. Схема довыведения клиентского спутника на ГСО.

Комментарий к рисунку:

- 1 — тормозной импульс для перевода сервисного КА с дежурной орбиты на переходную орбиту, касающуюся нерасчетной орбиты клиентского спутника;
- 2 — разгонный импульс для перевода сервисного КА с переходной орбиты на нерасчетную орбиту клиентского спутника;
- 3 — разгонный импульс для перевода сервисного КА вместе с клиентским спутником с нерасчетной орбиты на ГСО.

орбиты спутника до высоты ГСО, а наклонение орбиты не уменьшилось до  $0^\circ$  (нерасчетная конечная орбита).

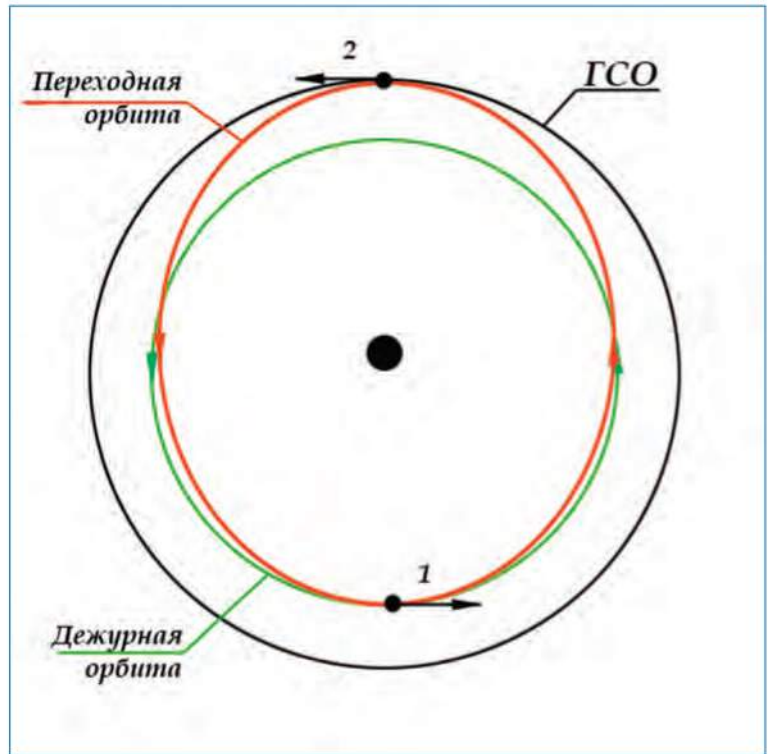
3. После выведения на ГСО разгонный блок РН (или двигательная установка спутника) не способен был обеспечить перемещение спутника в заданную точку стояния (нерасчетная точка стояния).

В первом и во втором случаях сервисный КА должен обеспечить последовательное выполнение следующих операций:

- ✓ переход на нерасчетную орбиту клиентского спутника с выходом в его окрестность;
- ✓ сближение с клиентским спутником со стороны заданного места захвата/стыковки на нем с обеспечением близкой к нулевой относительной скорости;
- ✓ захват/стыковка клиентского спутника с обеспечением требуемой жесткости связи сервисный КА–клиентский спутник;
- ✓ транспортировка клиентского спутника на ГСО;
- ✓ перемещение клиентского спутника в заданную точку стояния на ГСО;
- ✓ отпуск/расстыковка клиентского спутника;
- ✓ удаление от клиентского спутника на безопасное расстояние;
- ✓ переход на дежурную орбиту или орбиту следующего обслуживаемого спутника.

В третьем случае сервисный КА должен обеспечить переход с орбиты ожидания в нерасчетную точку стояния на ГСО клиентского спутника с последующим выполнением следующих операций:

- ✓ сближение и стыковка с клиентским спутником;
- ✓ перемещение клиентского спутника в заданную точку стояния на ГСО;
- ✓ расстыковка и удаление от клиентского спутника на безопасное расстояние;
- ✓ переход на дежурную орбиту или орбиту следующего обслуживаемого спутника.



**Рис. 4. Схема перехода сервисного КА в точку стояния на ГСО клиентского спутника.**

Комментарий к рисунку:

- 1 — разгонный импульс для перевода сервисного КА с дежурной орбиты на переходную орбиту, касающуюся ГСО в точке стояния клиентского спутника;
- 2 — разгонный импульс для перевода сервисного КА с переходной орбиты на ГСО.

## ПОДДЕРЖАНИЕ КЛИЕНТСКОГО СПУТНИКА В ТОЧКЕ СТОЯНИЯ НА ГСО

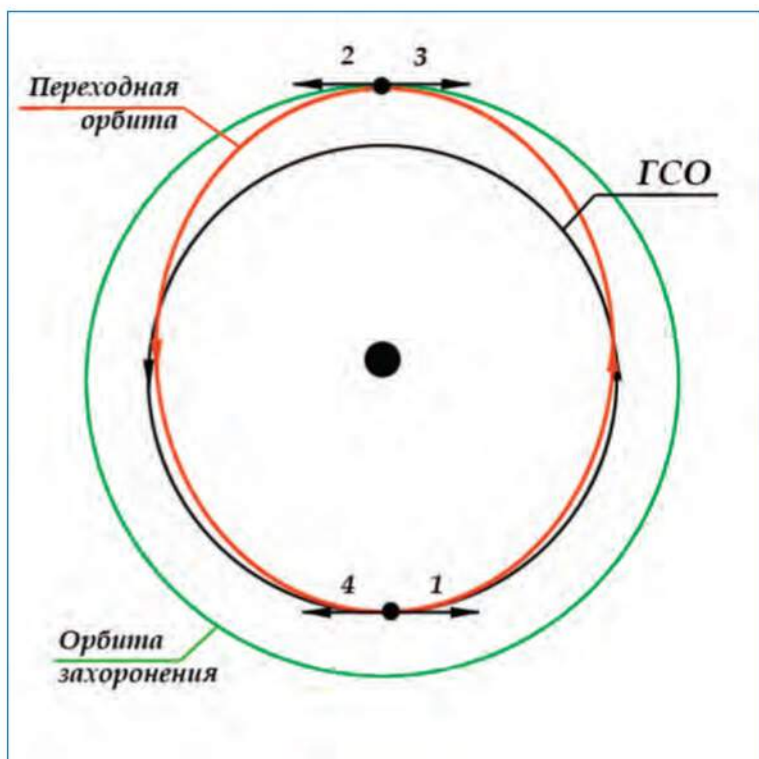
Поддержание спутника в заданной точке стояния на ГСО включает поддержание требуемых координат (положения центра масс спутника) и поддержание требуемой ориентации (углового положения спутника относительно центра масс).

Основными возмущающими факторами, которые стремятся сместить спутник из заданной точки стояния, являются нецентральность гравитационного поля Земли, влияние гравитационных полей Луны и Солнца и давление солнечного света. Поддержание координат спутника (долготы и широты) в требуемых пределах выполняется с помощью реактивных двигателей коррекции.

Основными возмущающими факторами, которые стремятся изменить угловое положение спутника, являются механические моменты,



**Рис. 5. Поддержание клиентского спутника в точке стояния на ГСО.**



**Рис. 6. Схема перевода клиентского спутника на орбиту захоронения и возврата сервисного КА на ГСО.**

Комментарий к рисунку:

- 1 — разгонный импульс для перевода сервисного КА вместе с клиентским спутником с ГСО на переходную орбиту, касающуюся орбиты захоронения;
- 2 — разгонный импульс для перевода сервисного КА вместе с клиентским спутником с переходной орбиты на орбиту захоронения;
- 3 — тормозной импульс для перевода сервисного КА с орбиты захоронения на переходную орбиту, касающуюся ГСО;
- 4 — тормозной импульс для перевода сервисного КА с переходной орбиты на ГСО.

создаваемые давлением солнечного света, гравитационным и магнитным полем Земли, а также мощным радиоизлучением передатчиков бортовых ретрансляторов телекоммуникационных спутников. Поддержание углового положения спутника в требуемых пределах выполняется в настоящее время, как правило, с помощью двигателей-маховиков, периодически разгружаемых с помощью реактивных двигателей ориентации.

Потребность в услугах сервисного КА может возникнуть в случае окончания/приближения к окончанию запаса рабочего тела для двигателей коррекции и/или ориентации спутника.

В этом случае сервисный КА должен обеспечить последовательное выполнение следующих операций: перейти в точку стояния на ГСО клиентского спутника (рис. 4), сблизиться и состыковаться с клиентским спутником. Далее в течение заданного времени обеспечивается поддержание в требуемых пределах координат точки стояния и трехосной ориентации связки сервисный КА–клиентский спутник (рис. 5). После завершения поддержания обеспечивается расстыковка сервисного

КА и его удаление от клиентского спутника на безопасное расстояние, а затем переход на дежурную орбиту или орбиту следующего обслуживаемого спутника.

Если коррекция орбиты и разгрузка двигателей-маховиков производятся с некоторой периодичностью, то возможно поочередное обслуживание нескольких клиентских спутников в течение одного интервала времени.

Если запас рабочего тела клиентского спутника является отдельным для двигателей коррекции и ориентации и закончился только запас для двигателей коррекции, то возможно проведение сервисным КА только коррекции орбиты, а разгрузку двигателей-маховиков спутник будет выполнять самостоятельно (до окончания рабочего тела для двигателей ориентации). Это же возможно, если запас рабочего тела клиентского спутника является общим для двигателей коррекции и ориентации и еще не закончился.

В случае завершения срока службы клиентского спутника перед выполнением операции расстыковки с ним возможна его транспортировка на орбиту захоронения.

### ПЕРЕВОД КЛИЕНТСКОГО СПУТНИКА С ГСО НА ОРБИТУ ЗАХОРОНЕНИЯ

В этом случае сервисный КА должен обеспечить последовательное выполнение следующих операций: перейти в точку стояния на ГСО клиентского спутника; приблизиться к нему и состыковаться. Далее обеспечивается транспортировка спутника на орбиту захоронения, после завершения которой выполняются расстыковка и переход на дежурную

Таблица

Характеристика	Значение
Масса клиентского спутника: ✓ максимальная ✓ средняя	7000 кг 4200 кг
Диапазон орбит функционирования (обслуживания): ✓ по высоте ✓ по наклонению ✓ по долготе	35800±1000 км ±0,5° ±180°
Срок активного существования (САС)	4 года
Количество услуг, оказываемых в течение САС: ✓ доведение спутника на ГСО ✓ поддержание спутника в точке стояния на ГСО ✓ перевод спутника с ГСО на орбиту захоронения	до 4 раз до 24 раз до 4 раз
Маршевая жидкостная двигательная установка: ✓ рабочее тело ✓ количество двигателей ✓ номинальная тяга одного двигателя ✓ суммарный импульс тяги	НДМГ+АТ 4 10 кгс 175 тс·с
Управляющая электрореактивная двигательная установка: ✓ рабочее тело ✓ количество двигателей ✓ номинальная тяга одного двигателя ✓ суммарный импульс тяги	ксенон 12 4 гс 220 тс·с
Масса сервисного КА: ✓ стартовая ✓ сухая	~1600 кг ~800 кг

орбиту или орбиту следующего обслуживаемого спутника.

абонентами (центром управления полетом клиентского спутника и привлекаемыми станциями управления) с использованием телекоммуникационных средств.

### ОРБИТАЛЬНАЯ ИНСПЕКЦИЯ КЛИЕНТСКОГО СПУТНИКА НА ГСО

В случае возникновения потребности в такой услуге сервисный КА должен обеспечить последовательное выполнение следующих операций: переход в точку стояния на ГСО клиентского спутника, сближение с клиентским спутником, облет клиентского КА, удаление и переход на дежурную орбиту.

Основные характеристики сервисного КА приведены в таблице.

Внешний облик сервисного КА представлен на рисунках 7 и 8.

**Наземный комплекс управления** предназначен для командно-программного, телеметрического и баллистико-навигационного обеспечения полета сервисного КА.

В состав наземного комплекса управления входят:

- ✓ центр управления полетом;
- ✓ станции управления;
- ✓ средства связи и передачи данных.

Наземный комплекс управления будет организован на базе Национального центра управления испытаний космических средств (НЦУИК). При обслуживании клиентских спутников для проведения сеансов связи с сервисным КА, находящимся в любой точке ГСО, кроме украинской станции необходимо привлечь дополнительно не менее трех станций управления в экваториальной зоне.

В процессе управления сервисным КА осуществляется обмен данными между составными частями наземного комплекса управления, а также центра управления полетом и внешними

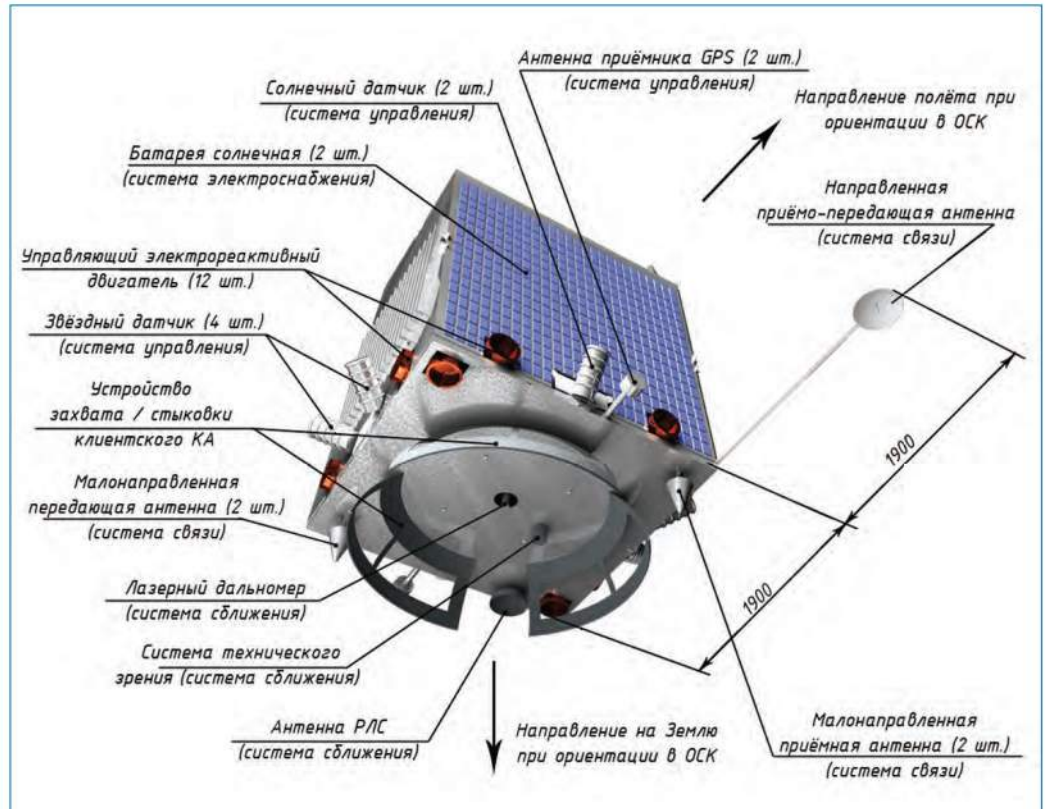


Рис. 7. Внешний облик сервисного КА (вид со стороны устройства захвата / стыковки).

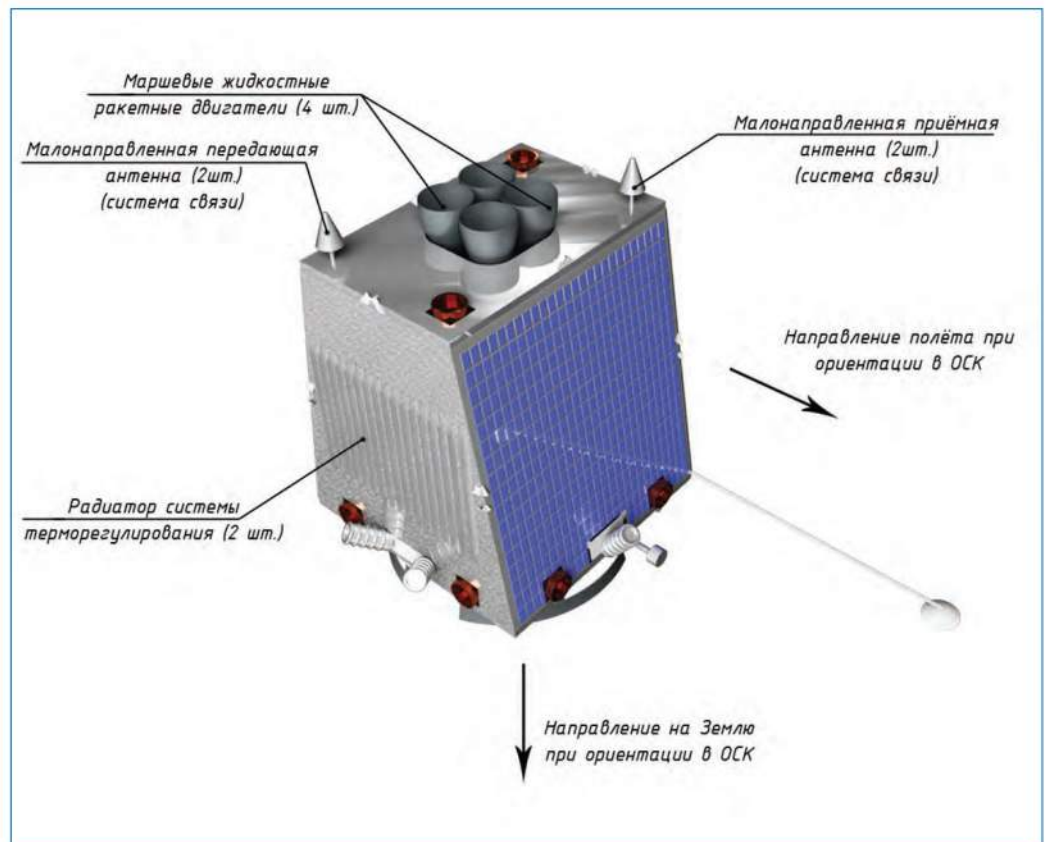


Рис. 8. Внешний облик сервисного КА (вид со стороны маршевых ракетных двигателей).



# МАКС

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКИЙ  
САЛОН

# 2015

ОРГАНИЗАТОРЫ



М Е С Т О В С Т Р Е Ч И • И З М Е Н И Т Ь Н Е Л Ь З Я

## ВСЕ ЛУЧШИЕ – В НЕБЕ

Российские и иностранные пилотажные группы, включая все группы высшего пилотажа ВВС России:

"Русские Витязи", "Стрижи", "Соколы России", "Беркуты" и "Крылья Тавриды".

## ЛИДЕРЫ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ

Включая: Airbus, Boeing, Safran, AVIC, Hindustan Aeronautics Limited, BrahMos Aerospace, OAK, Pratt&Whitney, Honeywell, RockwellCollins, Rostec, Rolls-Royce, Siemens, Европейское космическое агентство.

## НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАВИЛЬОНЫ

Включая: Францию, США, Чехию, Швейцарию, Иран, Белоруссию

## БОЛЕЕ 30 СТРАН-УЧАСТНИЦ



[www.aviasalon.com](http://www.aviasalon.com) ЖУКОВСКИЙ • АЭРОДРОМ РАМЕНСКОЕ • 25–30 АВГУСТА

Генеральный спонсор



Генеральный спонсор



Официальный спонсор



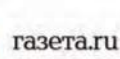
Официальный спонсор



Стратегический партнер



Генеральные информационные партнеры



**НАТАЛЬЯ БЕСПАЛОВА**

# ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ТИТАНА, СПУТНИКА САТУРНА

Долгое время самая большая луна Сатурна — Титан — считалась также крупнейшим спутником во всей Солнечной системе. Сейчас установлено, что наиболее крупным небесным телом такого рода является спутник Юпитера Ганимед, а Титан занимает почетное второе место. Оба эти спутника превышают своими размерами планету Меркурий. Ошибка астрономов относительно размеров Титана была не случайной, а обусловленной уникальным для этого класса небесных тел свойством. Титан единственный среди спутников планет Солнечной системы обладает собственной плотной атмосферой. Малопрозрачная, интенсивно отражающая солнечные лучи она визуально увеличивает его диаметр.

До сравнительно недавнего времени поверхность спутника была скрыта от наблюдателей за сияющей вуалью, что существенно затрудняло его изучение. В 1944 году Джерард Койпер установил сам факт существования атмосферы. 1 сентября 1979 года станция «Пионер-11», пролетая вблизи Титана, передала на Землю пять его снимков. 12 ноября 1980 года «Вояджер-1» прошел в 5 600 км от Титана, однако полученные им снимки не позволили различить какие-либо детали поверхности из-за дымки в атмосфере. «Вояджер-1» смог изучить только состав атмосферы и определить основные данные, такие как размер и масса, также был уточнен орбитальный период. Первые фотографии, пролившие свет на структуру поверхности Титана, были получены телескопом «Хаббл» в 1990-х годах.

15 октября 1997 года с Земли стартовал автоматический космический аппарат

«Кассини-Гюйгенс», созданный совместными силами НАСА, Европейского космического агентства и Итальянского космического агентства. Аппарат получил свое имя в честь двух астрономов XVII столетия, изучавших систему Сатурна. Христиан Гюйгенс первым открыл Титан в 1655 году. Джованни Кассини обнаружил еще четыре луны Сатурна (Япет, Рею, Тефию, Диону), а также щель в кольце Сатурна. Комплекс «Кассини-Гюйгенс» включал в себя орбитальную станцию «Кассини», которой предстояло стать первым искусственным спутником Сатурна, и спускаемый



Автоматический космический аппарат «Кассини-Гюйгенс».

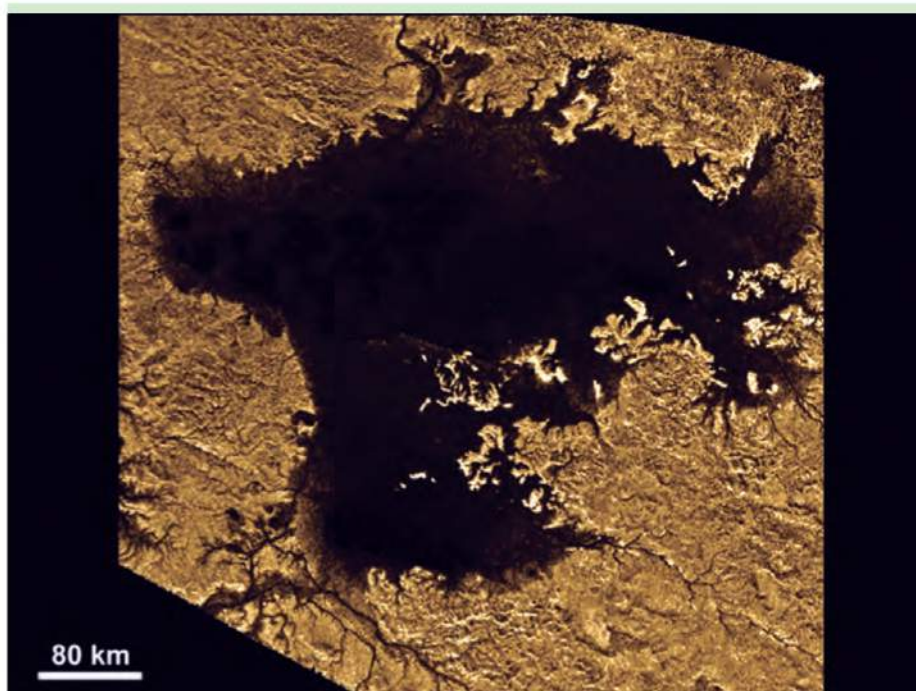
аппарат с автоматической станцией «Гюйгенс», предназначенный для посадки на Титан.

1 июля 2004 года «Кассини-Гюйгенс» вышел на орбиту Сатурна. 14 января 2005 года «Гюйгенс» вошел в атмосферу Титана и обеспечил мягкую посадку автоматической станции на его поверхность. Благодаря работе «Кассини» на орбите и «Гюйгенса» в атмосфере и на поверхности спутника исследователи в настоящее время располагают большим количеством снимков, данными химического анализа и физических приборов и даже звуковой записью шума ветра на Титане. Многократные измерения во время спуска «Гюйгенса» показали, что в атмосфере Титана 98,4 % азота ( $N_2$ ) и 1,6 % метана ( $CH_4$ ), а вблизи поверхности концентрация метана достигает 5 %. В незначительном количестве присутствуют и другие газы, главным образом углеводородные — этан, пропан, ацетилен ( $C_2H_6$ ,  $C_3H_8$ ,  $C_2H_2$ ).

После того как взор астрономов с помощью различных приборов начал систематически проникать сквозь атмосферную дымку, стало известно еще одно уникальное свойство крупнейшего спутника Сатурна. За исключением Земли, Титан является единственным космическим телом Солнечной системы, на поверхности которого имеется жидкость в количестве, достаточном для существования обширных водоемов — рек, озер и, пожалуй, даже морей. Впрочем, не вполне правильно называть эти образования водоемами. Жидкость, которая их образует, — отнюдь не вода.

Настоящая вода на Титане тоже имеется в изобилии, но исключительно в твердом состоянии. Температура воздуха у поверхности составляет приблизительно 94 кельвина ( $-179^\circ C$ ), так что водяной лед существует там на правах обычной скальной породы, как кварц или кремнь на Земле. Есть даже пространства, покрытые ледяными песками. Не снегом, а именно мельчайшими крупинками льда, разрушенного эрозией. Ледники на Титане перемежаются кремниевыми образованиями, а реки и озера наполняет жидкий метан ( $CH_4$ ) или его гомолог этан ( $C_2H_6$ ). Больше всего им подошли бы названия «метаноем» и «этанооем». В розоватом небе над Титаном проплывают оранжевые метановые облака, с которых иногда срывается метановый дождь или снег, тоже оранжевый. Эту заманчивую картину ученые восстановили постепенно, год за годом изучая всё новые и новые данные.

Наличие метановых морей на Титане начали подозревать еще до путешествия «Кассини-Гюйгенса». Информация о температуре на поверхности, которая как раз соответствовала температуре между точкой плавления и точкой кипения метана, была получена раньше. Кроме того, было известно, что нижние слои атмосферы значительно богаче парами метана, чем верхние, что наводило на мысль о его испарении с поверхности открытых резервуаров. Но о характере этих резервуаров много спорили. Одни полагали, что вся



Радарный снимок моря Лигеи (Ligeia Mare) в северной полярной области Титана.

поверхность спутника покрыта океаном, другие — что там есть лишь разрозненные мелкие лужи.

«Гюйгенс» опустился на поверхность Титана вблизи экватора, в пределах темного пятна, одного из тех, которые астрономы былых времен обожали называть морями. Лелея надежду найти обитаемые миры, они называли такие пятна морями и на Луне, и на Марсе, но там это были просто низменности, где так и не нашли воды и вообще какой-либо влаги. Место посадки «Гюйгенса» тоже не было морем в полном смысле этого слова, но оно не было и абсолютной сухей. В момент контакта с поверхностью раздался характерный шлепок, как будто станция плюхнулась в жидкую грязь или мокрый песок, а камеры показали равнину, усеянную округлыми валунами, которые были явно отшлифованы потоком. Дальше тянулись гряды черных дюн, вытянутых с запада на восток, по направлению ветра.

Как выяснилось, валуны состояли из водяного льда, а грязь была в значительной степени образована жидким метаном. Химический же состав дюн точно определить до сих пор не удалось. Было установлено, однако, что содержание водного льда в них — наименьшее, чем во всех других формах рельефа на Титане. Предполагают, что это сложные углеводородные соединения, так называемые толины. Они возникают из простых углеродных соединений под воздействием ультрафиолетового излучения. Впервые термин «толин» был введен в обиход известным астрономом Карлом Саганом. Он получил подобное вещество в ходе экспериментов с газовыми смесями. В естественных условиях толины не образуются на Земле на ее современном этапе развития, но они считаются химическими предшественниками развития жизни на ней. Толины не содержат кислорода, их «кирпичиками» являются атомы водорода, углерода и азота.

Местность, где оказался «Гюйгенс», имела гораздо больше прав называться морем, чем какое-нибудь Море Туманов или Море Дождей, чьи названия звучат насмешкой для небесного тела, где нет атмосферы.

Тут была и вода, и жидкость. Правда, вода отдельно, а жидкость — отдельно, но это было вполне ожидаемо на таком расстоянии от Солнца. А потом с помощью «Кассини» в районе северного полюса Титана был обнаружен самый настоящий Озерный край. Причем на этот раз удалось поймать блики с гладкой, отражающей свет поверхности, так что не осталось сомнений: мы имеем дело не с влажными низинами, а с самыми настоящими озерами. На сегодняшний день известно около 400 таких «водоемов». Площадь некоторых из них меньше квадратного километра, другие настолько велики, что их называли морями. Крупнейшее среди них — море Кракена — достигает в поперечнике 1 200 км. Его площадь составляет около 400 000 км<sup>2</sup> — он чуть больше Каспия. Море Кракена сообщается узким проливом с морем Лигеи, ширина которого — 500 км, а площадь — около 100 000 км<sup>2</sup>, что вдвое больше Байкала и Ладоги вместе взятых. Третьим по размеру (около 380 км в ширину) является море Пунги — самый северный из «водоемов» Титана, расположенный совсем близко от полюса. Имеются на Титане и реки. Так, в конце 2012 года была обнаружена хорошо развитая речная система, формой и ориентацией напоминающая земной Нил в миниатюре. Она имеет около 400 км в длину и впадает в море Кракена.

В южной полярной области были найдены одно крупное (протяженностью 230 км) и три небольших озера, а также много сухих округлых впадин, которые по форме напоминают северные озера. Эти впадины навели исследователей на мысль, что обилие озер в северном полушарии по сравнению с южным может быть связано с сезонными особенностями. Период вращения Сатурна, а следовательно и Титана вокруг Солнца, составляет 30 лет. Каждое время года длится здесь около 7,5 лет. Большую часть времени, в течение которого «Кассини» имел возможность вести съемку, в северном полушарии царил зима, а в южном — лето. «Жаркая» погода способствовала интенсивному испарению метановых озер, сильный ветер переносил облака в северные приполярные области, где выпадали обильные осадки. Скоро у наблюдателей появится возможность проверить эту гипотезу. Сейчас в северном полушарии Титана весна, а летнее солнцестояние наступит здесь в 2016 году.

\*\*\*

Надо сказать, что уже вошедшее в привычку определение «метановые озера» тоже не совсем верно. Бо-



Снимок поверхности Титана.

Фото «Кассини-Гюйгенс».

лее детальные исследования химического состава показали, что основным компонентом в них является этан (76–79 %). На втором месте находится пропан (7–8 %), и только на третьем — метан (5–10 %). Кроме того, «водоемы» содержат 2–3 % цианида водорода и около 1 % бутена, бутана и ацетилена. «Титан просто покрыт углеродными соединениями — это гигантский завод органических химических веществ, — заявил Ральф Лоренц, сотрудник лаборатории прикладной физики университета Джона Хопкинса. — Инвентаризация «запасов» Титана является важным окном в его геологическую и климатическую историю».

Сейчас ученые пытаются количественно оценить две «кладовые» углеводородов. Первая из них — обширная система озер в районе северного полюса, которые наполнены жидкими метаном и этаном. Вторая — темные дюны, занимающие большую полосу у экватора и покрывающие 20 % поверхности Титана. Запасы углеводородного сырья там в несколько сотен раз превышают запасы угля на Земле. Что касается озер, то для того чтобы правильно оценить количество углеводородов в них, требуется определить их глубину. Одно время бытовала теория, что «моря» Титана, несмотря

на их внушительную площадь, на самом деле просто мелкие лужи глубиной не более метра. Впоследствии, когда поверхность спутника была более подробно исследована с помощью радаров, эта теория не подтвердилась. Некоторые резервуары действительно мелки, но наиболее крупные имеют значительную глубину. Иногда настолько значительную, что ее невозможно установить. Радиосигнал не достигает дна «водоема». Это значит, что речь идет как минимум о сотнях метров. Среди нескольких сотен уже открытых озер Титана только несколько десятков самых крупных содержат столько углеводородов, что каждое из них могло бы в одиночку обеспечивать освещение, кондиционирование и обогрев жилых домов США в течение 300 лет. Титан располагает на поверхности 3 × 10<sup>4</sup> кубических километров углеводородной жидкости и 2 × 10<sup>5</sup> кубическими километрами углеводородных дюн.

\*\*\*

Если мы имеем планету (не совсем планету, скорее, небесное тело), где присутствуют азотная атмосфера, вода и всяческие органические молекулы в огромных количествах, поневоле возникает вопрос: а нет ли там жизни, хотя бы в виде одноклеточных? Как известно из земной биологии, необходимым условием для

возникновения живой клетки является наличие воды в жидком состоянии. Она играет ключевую роль в строительстве клеточной мембраны и гораздо больше важна, чем наличие свободного кислорода. Анаэробные (безкислородные) формы жизни известны и на Земле, безводные — нет. «Следовать за водой» — вот принцип, который взят на вооружение теми, кто посвятил себя поиску обитаемых планет. При этом зона поиска ограничена очень узким температурным диапазоном, в котором вода может быть жидкой. На поверхности Титана царят запредельные морозы, и вода может там существовать только в виде льда. Но выяснилось, что жидкая вода в этом странном, с нашей точки зрения, мире всё же есть.

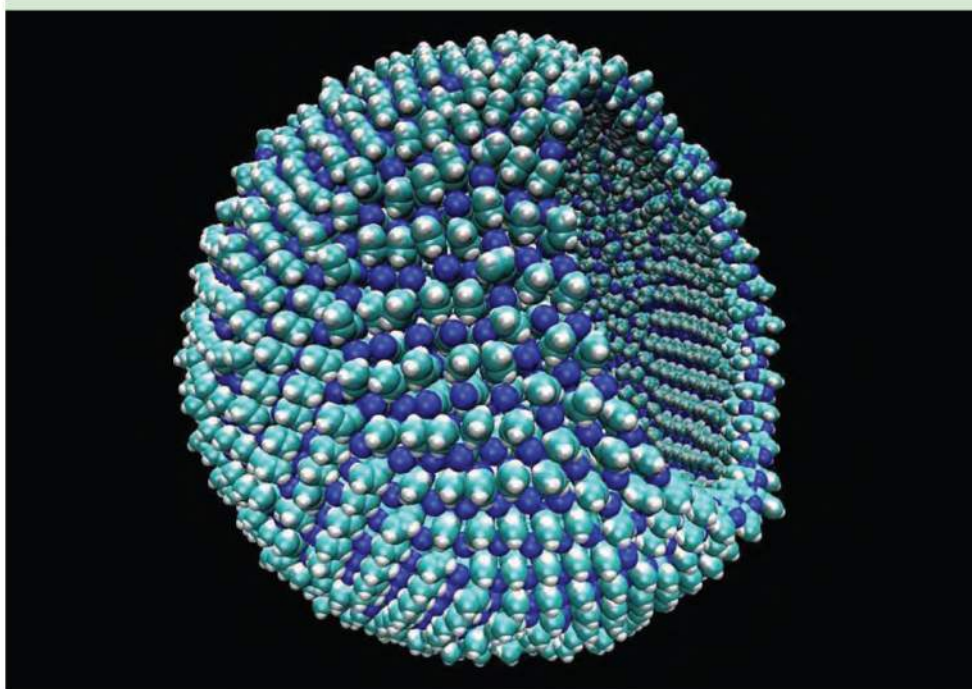
В апреле 2011 года группа астрофизиков под руководством Роз-Мари Балан (Rose-Marie Baland) из Королевской обсерватории в Брюсселе (Бельгия) пришла к выводу, что Титан движется по орбите не совсем так, как положено полностью твердому телу, и объявила миру о существовании огромного океана под его поверхностью. И, в отличие от поверхностных морей, этот океан, возможно и даже скорее всего, состоит именно из воды. Согласно современным представлениям, Титан имеет следующее строение: в самом центре находится гидросиликатное ядро, а снаружи спутник одет в толстую твердую кору, состоящую в значительной степени из водяного льда и покрытую слоем органики. Еще одна ледяная оболочка окружает ядро. Это сверхплотный лед, спрессованный высоким давлением. Между двумя корками льда находится слой жидкой воды — настоящая гидросфера. Искатели внеземной жизни связывают большие надежды с этим упрятанным под лед океаном на Титане, но в последнее время ученые стали рассматривать и другие возможности.

Специалисты по молекулярной динамике под руководством Палетт Клэнси и Джеймса Стивенсона из Корнелльского университета и при участии Джонатана Лунина, члена миссии «Кассини-Гюйгенс», недавно создали теоретическую модель живой клетки, которая чувствовала бы себя на поверхности Титана как дома. Научная статья на эту тему была опубликована в феврале 2015 года в журнале *Science Advances*. Речь идет о некой гипотетической форме жизни на основе метана, способной существовать не только без свободного кислорода, но и без жидкой воды. В результате работы была смоделирована клетка, способная выполнять основные присущие жизни функции — поддерживать метаболизм и делиться. При этом она состоит из азота, углерода и молекул водорода. Химическая конфигурация молекул при этом дала клетке гибкость и стабильность, как у клеток земных форм жизни. При моделировании использовали метод, который перебирает созданные на основе метана структуры на предмет

наилучшей способности к организации в похожую на мембрану пленку. Эта клеточная оболочка получила название азотосома. «Мы не принимали во внимание всякие предубеждения насчет того, какими должны или не должны быть мембраны. Мы всего лишь работали с теми структурами, о которых знали, что они там есть», — пояснила Палетт Клэнси, руководитель работы.

В принципе, гипотетические обитатели Титана могли бы использовать для поддержания своей жизнедеятельности  $H_2$  вместо  $O_2$ , ацетилен ( $C_2H_2$ ) вместо глюкозы ( $C_{6H_{12}O_6}$ ) и производить метан ( $CH_4$ ), а не углекислый газ ( $CO_2$ ). Надо сказать, наблюдения за атмосферой Титана дают некоторые основания полагать, что некто подобный на крупнейшей луне Сатурна, возможно, проживает. Исследователи отмечают переизбыток водорода и ацетилена в верхних слоях атмосферы, в то время как у самой поверхности Титана наблюдается острый дефицит этих веществ. Как будто их там кто-то съедает. Хотя почему «как будто»? Может быть, так оно и есть?

Определенные странности происходят и с круговоротом метана на Титане. На первый взгляд дебет с кредитом сходится. Озера испаряются, над ними формируются пушистые оранжевые облака, которые проливаются дождем. Ручьи и реки несут жидкий метан назад в озера. Теоретические подсчеты вроде бы совпадают с реальной картиной, но только в краткосрочной перспективе. А в долгосрочном плане, если говорить о целых геологических эпохах, данные озера и моря никак не могут поддерживать имеющееся содержание метана в атмосфере. За жалкую пару тройку миллионов лет они должны были испариться. Краткосрочная модель не учитывает тот факт, что в верхних слоях метан непрерывно разрушается под воздействием солнечного излучения. Это явление и порождает смог, делающий атмосферу Титана непрозрачной. Кроме того, слабое гравитационное поле спутника не может полностью помешать газу улетучиваться в космос.



Азотосома.

В общем, всё указывает на существование дополнительного неучтенного источника метана, который регулярно пополняет атмосферные запасы. Справедливости ради нужно сказать, что это не обязательно должны быть экзотические внеземные организмы, выделяющие метан как продукт жизнедеятельности. Более того, в качестве наиболее вероятных кандидатов на роль неучтенного источника метана чаще всего называют имеющиеся на Титане криовулканы. Высказывалась также гипотеза, что под поверхностью спутника есть большие запасы метанового льда. И всё же любой дисбаланс в газовом составе атмосферы — это, как говорилось в одном популярном старом фильме, «информация к размышлению».

\*\*\*

В обозримом будущем NASA и Европейское космическое агентство планируют и другие миссии по изучению системы Сатурна вообще и Титана в частности. Предполагается, что новый комплекс Titan Saturn System Mission (TSSM) будет включать в себя орбитальную станцию и два зонда. Один зонд представляет собой аэростат, предназначенный для изучения атмосферных явлений. По крайней мере один раз он облетит вокруг спутника примерно по 20° северной широты на высоте 10 км. Второй зонд должен будет приводниться в море Пунги примерно на 79° северной широты. Этот зонд станет первым плавучим аппаратом вне Земли. Срок его работы предположительно составит от 3 до 6 месяцев.

Изначально TSSM предполагали отправить в 2010 году, но в феврале 2009 года миссию решили отложить на неопределенный срок, отдав предпочтение

изучению спутников Юпитера. Досадная задержка, но, возможно, она сделает будущие исследования еще более интересными, ведь ученые-фанаты Титана не сидят сложа руки, а фонтанируют идеями. В настоящее время NASA разрабатывает проект подводной лодки для подробного изучения метановых морей.

Для доставки подводного судна хотят использовать специальный крылатый космический аппарат. Затормозив в атмосфере, он сбросит лодку в защитной капсуле над морем Кракена. Лодка весом примерно в 1 тонну будет работать на базе обычного электрического двигателя, модифицированного для использования в условиях Титана. Ей предстоит бороздить метановые волны в течение 90 дней и пройти около 2 000 км. Скорость предполагается небольшая — 3,6 км/ч. Однокиловаттный термогенератор Стирлинг обеспечит подлодку необходимой энергией для работы и уберезет использующуюся электронику от замерзания.

Конструкция и схема работы балластных баков пока являются открытым вопросом, поскольку плотность жидкости в морях Титана может существенно варьироваться количественным соотношением метана и этана в ее составе. Эта разница гораздо сложнее, чем разница соотношения пресной и соленой воды на Земле. Другая предполагаемая сложность — при погружении на значительные глубины азот в балластных баках может конденсироваться в жидкость, что приведет к неожиданной утере плавучести субмарины. Одним из решений данной проблемы может являться использование в резервуарах специальных гидравлических поршней, которые будут помогать заполнять и опустошать балластные баки, не полагаясь при этом на давление воздуха, как это происходит в обычных подлодках. Предлагается использовать на субмарине большой воздушный вертикальный руль, который, помимо прочего, будет являться огромной антенной для осуществления связи с Землей. Если проект состоится, мы, скорее всего, получим достаточно данных, чтобы понять, куда исчезают у поверхности Титана водород с ацетиленом и откуда там берется лишний метан, а также сможем прояснить многие другие процессы, происходящие в системе Сатурна.

HT



20-23 ОКТЯБРЯ 2015

МОСКВА,ВДНХ  
ПАВИЛЬОН №75



ХІХ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

WWW.INTERPOLITEX.RU

# INTERPOLITEX



СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА



ВЫСТАВКА  
ПОЛИЦЕЙСКОЙ  
ТЕХНИКИ



ВОЕННО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
САЛОН



ВЫСТАВКА  
«ГРАНИЦА»



ВЫСТАВКА  
«БЕСПИЛОТНЫЕ  
МНОГОЦЕЛЕВЫЕ  
КОМПЛЕКСЫ»



ВЫСТАВКА  
ОХРАННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
И СИСТЕМ

ОРГАНИЗАТОРЫ



МВД  
России



ФСБ  
России



ФСВТС  
России



ФС  
России

ОРГАНИЗАТОР  
ВЫСТАВКИ «ГРАНИЦА»

ЭКСПОНЕНТ-КООРДИНАТОР  
ОТ МВД РОССИИ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
УСТРОИТЕЛЬ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР



ФКУ «НПО «СТИС»  
МВД России



ЗАО «ОВК «БИЗОН»



Информационное агентство  
«Оружие России»



Одобрена  
Всемирной ассоциацией  
выставочной индустрии



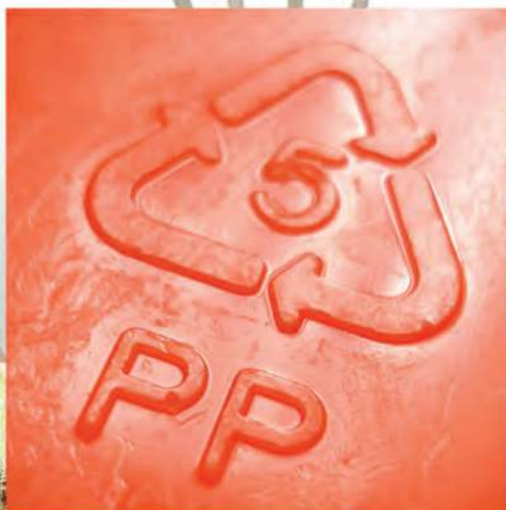
Выставка прошла аудит  
Российского Союза  
выставок и ярмарок



Одобрена  
Российским Союзом  
выставок и ярмарок

Дирекция выставки:  
129223, Москва, а/я 10 ЗАО «ОВК «БИЗОН»  
Телефон/факс: +7 (495) 937 40 81  
E-mail: info@interpolitex.ru  
www.b95.ru www.interpolitex.ru

**Дмитрий Старокадомский**  
**Людмила Гончаренко**



# ПОЛИПРОПИЛЕН

## Часть 2

(Начало см. в № 6 «Науки и Техники».)

### 4. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИПРОПИЛЕНА

#### 4.1. Полипропилен в упаковке

Использование полипропилена в упаковке сейчас особенно популярно. Полипропиленовые пленки — один из самых популярных в мире упаковочных материалов. Поначалу использовать пытались простые пленки, но сейчас разделяют неориентированные (обычные) пленки и БОПП — ориентированные путем вытяжки. Именно БОПП являются основой полимерных этикеточных пленок на бутылках для пива и вод, упаковок чипсов и сухих продуктов. Их качество каждый может проверить самостоятельно, сравнив с другими видами этикеток. Так, изображение на них не стирается, они долго «не стареют», а по тонкости и легкости не имеют равных среди основных полимеров. Характеристики полипропиленовых пленок близки к характеристикам пленок из полиэтилена, но по многим параметрам полипропиленовые пленки превосходят пленки из других полимеров. В частности, они более устойчивы к нагреванию и химическому воздействию. Полипропиленовые пленки можно подвергать стерилизации при высоких температурах (свыше 100 °С), что повышает их ценность для пищевой и фармацевтической отраслей.

Другие достоинства полипропиленовых пленок — прозрачность, гибкость, нетоксичность, легкая свариваемость. Уже это определяет их популярность в пищевой промышленности. Существенным продвижением на рынке упаковки полипропиленовые пленки обязаны новшествам под названием «ориентация пленки». Ориентация пленки

повышает ее жесткость, прочность, прозрачность и влагоизоляцию. Например, прозрачность ориентированной пленки как минимум в 4 раза превышает прозрачность неориентированной пленки. В тоже время по такому показателю, как свариваемость, неориентированные пленки явно выигрывают, поэтому ориентированная пленка стала основной для тех видов упаковки, где решающую роль играет прозрачность (например, в галантереи).

БОПП получают путем экструзии (продавливания сквозь щель) расплава, некоторого охлаждения и последующей вытяжки — биаксиальной (то есть по двум осям) ориентации. Сразу после этого пленку резко и глубоко охлаждают — так получается твердая, прочная и долговечная пленка.

В последнее время в СНГ появились свои производства БОПП. Последнее из них — Тобольск-Полимер.

В последнее время полипропилен начинает потихоньку вытеснять полиэтиленотерефталат и другие пластики в производстве бутылок, различных емкостей и крышек для них. В мире все чаще выпускаются бутылки из полипропилена с полипропиленовой пленкой вместо привычной этикеточной бумаги. Также полипропилен все чаще используется в производстве других видов упаковки (мешков, тары, контейнеров). При этом полипропилен за счет большой прочности и химической стойкости вытесняет полистирол, за счет жесткости и глянцеvitости — многие виды полиэтилена. Из-за высокой химической стойкости полипропилен широко применяется для лакирования емкостей, в которых хранятся и транспортируются так называемые «агрессивные» жидкости. Свойство полипропи-



лена пропускать водяные пары делает его незаменимым в строительстве — для гидроизоляции, а также в качестве «противозапотевающей» упаковки для некоторых продуктов питания — хлеба, зелени, баклаеи. Покрытые и соэкструдированные полипропиленовые пленки используют для упаковывания печенья, хрустящего картофеля, сухих завтраков, кондитерских изделий, сигарет — того, что наиболее чувствительно к кислороду и парам воды. Ориентированный полипропилен используют также для усадочных оберток, там, где нужен красивый внешний вид.

#### 4.2. Полипропилен в волокнах

Сильны позиции полипропилена в производстве полимерных волокон и нитей. Дешевизна и легкость утилизации позволяют полипропилену вытеснять другие материалы в сфере производства предметов домашнего обихода (ковры, пледы и прочие изделия теперь все реже производятся из натурального сырья), предметов гигиены (например, одноразовые подгузники) и предметов медицинской сферы. В среднем из 1 кг полипропилена получается больше волокон, чем из 1 кг любого другого полимера. При этом полипропиленовые волокна отличаются высокой прочностью и прекрасными эластичными свойствами. Еще одно достоинство волокон из полипропилена — высокая термостойкость. Единственным существенным недостатком этих волокон является уязвимость перед ультрафиолетовым излучением. Это, пожалуй, основной фактор, который тормозит повсеместное применение полипропиленовых волокон в текстильной промышленности.

ПП-фибра — волоконная спецдобавка, которая применяется в строительных растворах и сухих стройсмесях для создания эффекта объемного армирования и предотвращения растрескиваний. Это мультифиламентное волокно распределяется равномерно в строительном растворе и образует сеть волокон, предотвращающую излом бетона даже при высоких нагрузках. Фибра бывает от 2 мм до 100 мм. Например, для тонкослойных стяжек и штукатурок используют фибру 2–6 мм, для легких ячеистых бетонов — 10–30 мм, для монолитных бетонов — до 100 мм.

#### 4.3. Полипропилен в машиностроении, электронике и электротехнике

Одним из свойств полипропилена является высокая износостойкость. Это обуславливает широкое применение его в машино- и автомобилестроении. Из полипропилена производят корпусные детали бытовой и оргтехники (холодильников, стиральных машин, пылесосов, вентиляторов, утюгов, тостеров, кофеварок). В автомобилестроении из полипропилена делают амортизаторы, блоки предохранителей, детали окон, сидений, панели приборов, бамперы и детали кузова автомобилей, бачков радиаторов и т. д.

Также из полипропилена производят изоляционные оболочки, катушки, ламповые патроны, детали выключателей, корпуса телевизоров, телефонных аппаратов, радиоприемников и многое другое. С использованием полипропилена в качестве изоляционного материала существует ряд трудностей, в этой области применения поливинилхлорид пока является практически безальтернативным. А вот что касается производства пеноизоляции для коммуникационных проводов, то здесь пенополипропилен успешно конкурирует с пенополиэтиленом.

Сейчас ПП используется как диэлектрик при производстве конденсаторов, изоляционных материалов (в том числе как внутренняя изоляция высокочастотных кабелей).

#### 4.4. Полипропилен в медицине

Полипропилен в медицине нашел себя довольно быстро. Здесь самое востребованное качество полипропилена — устойчивость при высоких температурах (выше 100 °С). Это позволяет использовать его для изготовления корпусов ингаляторов, которые не подвержены коррозии под действием минеральных вод, применяемых для ингаляций, а также специальных трубок, пипеток и шлангов. Наконец, шприцы из ПП — это настоящая находка. Сначала в качестве заменителя стекла использовали полиэтилен или полистирол, но затем перешли на ПП, который можно многократно кипятить при 130 °С (стерилизовать). В производстве шприцев полипропилен в очередной раз обошел полиэтилен и полистирол. Сейчас такие шприцы заменили не только стеклянные шприцы, но и многие мини-емкости. К примеру, средства от насекомых, клеи, вязкие составы сейчас часто продают просто в шприцах, а не в традиционных тубиках или баночках.

Кроме того, шприцы часто упаковывают в пленку. В этих случаях также чаще применяется полипропилен. Производство полипропиленовой мононити — инновация в сфере медицинской промышленности. Благодаря монолитной структуре, исключая адсорбцию, ПП не рассасывается и не биодegradирует. В итоге получают прочный, эластичный и максимально надежный шовный материал. Даже после долгих лет непосредственного контакта с тканями организма полипропилен не теряет своих свойств. Применяются мононити из полипропилена в сердечно-сосудистой, общей, пластической и косметической хирургии, при имплантации сердечных клапанов, протезировании.

#### 4.5. Полипропилен в строительстве

В строительстве полипропилен пока не нашел широкого применения. Но он считается весьма перспективным материалом — как из-за его высоких технических свойств, так и ввиду многообразия методов его технологической переработки в изделия (экструзия, литье под давлением, выдувание, прессование и вакуумформование). Чаще всего его используют как электроизоляционный материал для вибро- и шумоизоляции межэтажных перекрытий в системах «плавающий пол». Для вибро- и теплоизоляции широко применяется пенополипропилен, который близок по характеристикам к пенополиэтилену. Также встречаются декоративные экструзионные профили из пенопропилена, заменяющие пенополистирол.



Из полипропилена изготавливают следующие виды изделий для строительной техники: газо- и водопроводные напорные трубы, фитинги, отводы, муфты, профили, листы, пленки, вентиляционные решетки и санитарно-техническое оборудование.

В обозримом будущем хорошим тоннажем должно отмечаться производство строительной ПП-фибры. Ее сейчас добавляют не только в бетонные растворы, но и в сухие смеси. Армирование бетона позволяет избежать его растрескивания и усадку, а за счет задержки воздуха фиброй он спокойно переносит замерзание внутренней воды. Сопротивление удару у фибро-бетона выше в несколько раз, чем у обычного, а истиранию — в 1,3 раза. Улучшается также сопротивление водонабуханию, морозу, увеличивается стойкость к агрессивным растворам, изгибам, микротрещинам. Особенно ценно применение ПП-фибры в бетонировании сооружений, подверженных эрозийным процессам, — причалов, угле- и зернохранилищ, мостовых. Небольшое количество ПП-фибры (до 5 масс%) позволяет повысить формуемость бетона, что очень важно для декораторов при лепке и оформлении фигурных изделий. Судя по всему, инертная ПП-фибра будет вытеснять обычные материалы — тяжелую и электропроводную металлотсетку и металлофибру.

А еще ПП ассоциируется с геосеткой — довольно простым и эффективным новшеством для укрепления склонов и подвижных почв. Сейчас это изобретение (как правило, зеленого цвета) часто встречается на парковках и в зонах отдыха. Но его применяют и в менее заметных и более важных местах — для укрепления фундаментов, склонов, берегов, дорог. Чаще всего геосетка комбинируется с щебнево-песочным заполнителем.

#### 4.6. ПП-трубы

Полипропиленовые трубы успешно конкурируют с трубами из традиционных материалов, которые быстро подвергаются коррозии. ПП-трубы прочнее стальных, при этом не ржавеют, не засоряются в процессе эксплуатации, а также не деформируются при возникновении перепадов температур. Они удовлетворяют и другим требованиям к трубам (УФ-устойчивость, хим- и биостойкость, диэлектрика, износостойкость).

При замерзании воды труба из полипропилена не разрушается, а лишь немного расширяется. После оттаивания труба возвращается к исходному диаметру. Правда, считается, что по морозостойкости ПП-трубы уступают полиэтиленовым. Трубы из полипропилена могут использоваться как защитные каналы для прокладки электрических кабелей, кабелей связи, волоконно-оптического кабеля и других. Но в основном их сфера — дренаж, канализация и водоснабжение.



Не каждая марка ПП подойдет для труб. Например, марки PP-H и PP-1 — твердые, но хрупкие на морозе и склонные к ползучести в жару; PP-B, PP-C, PP-2 сополимер с ПЭ — менее твердые, но термостойкие при 90° С; PP-R, PP-3, PPRC — термостойкие свыше 100° С и неползучие, подходят для домашнего отопления.

#### 4.7. Полипропилен в быту

Если раньше основным бытовым полимером был полиэтилен, то сейчас, похоже, полипропилен вытесняет его из очень многих областей. Мебель, канцтовары, игрушки, одноразовая посуда, ящики, подносы, ведра, тазы, колпачки для флаконов, крышки для бутылок — все это изготавливается из полипропилена. Полипропилен — основной материал для изготовления посуды, пищевых контейнеров и упаковки. Такая посуда не деформируется в посудомойках и микроволновках. Об электроприборах и корпусах электротоваров можно написать отдельную статью — здесь ПП давно превзошел другие конкурентные пластмассы (полистирол и полиэтилен).

В быту удалось применить даже самый негодящий из всех видов ПП — атактический. Липкое, разнотекстурное вещество оказалось прекрасным клеем для скотчей, основой замазок и мастик, клеев и покрытий.

### 5. РЕЦИКЛИНГ ПОЛИПРОПИЛЕНА

Полипропилен — материал, который может быть переработан до 100 % без вреда для окружающей среды. При его сжигании не остается никаких вредных шлаковых веществ.

Рециклинг полипропилена — отдельный сегмент со временем рынка. Многие компании специализируются на покупке полипропиленовых отходов с дальнейшей их переработкой и продажей или использованием вторичного полипропилена. Как правило, для этого применяется технология экструдирования очищенных отходов с последующим дроблением и получением вторичного гранулированного материала, пригодного для изготовления изделий.

Вторичный гранулированный полипропилен разных марок используют при производстве труб (водонапорных, газонапорных, канализационных и прочих), гофрированных шлангов, емкостей, строительных дюбелей и профилей, ковровой основы, канцелярских принадлежностей (скоросшивателей, других), а также автомобильных бамперов, щитков и приборных панелей.

### 6. ПОЗИЦИИ ПОЛИПРОПИЛЕНА НА РЫНКАХ ПОЛИМЕРОВ

Одной из причин стремительного роста потребления полипропилена является расширение сфер его применения за счет вытеснения других полимеров. В первую очередь это касается полистирола и поливинилхлорида. Эти два полимера подвержены наибольшему нападкам со стороны экологически озабоченной части общественности, что соответствующим образом отражается на законодательных инициативах властей, особенно в Европе. Именно законодательства, преследующие эти виды полимеров по двум основным позициям — утилизация отходов и токсичность, заставляют многих производителей готовой пластиковой продукции все чаще обращаться к полипропилену как альтернативному материалу.

Еще один фактор, играющий в пользу полипропилена, — его цена. Во многих сферах применения полипропилену удается теснить другие полимеры уже не по экологическим показателям, а благодаря более низкой себестоимости. Именно благодаря этому показателю поли-

пропилен стал лидером в сфере производства так называемых «инженерных» пластмасс (они используются в электронике, автомобилестроении и других отраслях).

## 7. ПРОИЗВОДСТВО И ИСТОРИЯ ВНЕДРЕНИЯ

В литературе я не обнаружил четких источников, рассказывающих о первом синтезе полипропилена как материала. Зафиксировано, что в 1936 году О. Байер разработал новую систему производства искусственных материалов, в том числе пропилен (то есть сырьё для получения ПП). Еще раньше кто-то из немецких или французских химиков выявил очередной «восковой остаток на дне пробирки», не проявлявший признаков жизни при «пытках» обычным химанализом. Скорее всего, первые образцы ПП были преданы забвению из-за некачественности — тогда получался только атактический (липкий, текучий, непрочный) полипропилен. Всё изменилось после получения катализаторов (вспомогательных веществ, влияющих на реакцию и структуру полимера) немцем К. Циглером в 1952 году, а спустя год — итальянцем Дж. Натта (в 1963 году он получил за это Нобелевскую премию). Полученные таким образом полимеры пропилен были уже похожи на те, что мы имеем сегодня. Это были кристаллизующиеся тугоплавкие прочные материалы. Изотактический ПП начали производить в Италии в 1956–1957 годах. Промышленный выпуск полипропилена впервые организовала итальянская фирма «Монтекатини» в 1957 году (в городе Ферраре). Это производство и сейчас остается в числе крупнейших.

Затем полипропилен стали производить еще несколько заводов — в Порто-Торресе, Бриндизи, Терни. В 1962 году полипропилен пришел в США, затем в Великобританию и Японию (ПП-волокна выпускались под марками «Найден» (Япония), «Ульстрен» (Великобритания), «Геркулон» (США)). В России полипропилен начали производить в 1965 году на нефтеперерабатывающем заводе в Москве по отечественной технологии. Вторым среди республик СССР стал производить полипропилен Казахстан: в 1977 году открылось полипропиленовое производство в городе Гурьеве, но уже по итальянской технологии. В 1982 году на базе этой же знаменитой итальянской технологии открывается завод в Томске. В 1996 году на Московском



Украинский ПП имеет сегодня трудную судьбу...

в России никогда не строились, да и в мире по мощности «Тобольск-Полимер» попадает в пятерку крупнейших комплексов. Сделка по привлечению финансирования в этот проект тоже не имеет аналогов для России — 1,4 млрд долларов. Уникальна и операция по доставке на площадку комплекса крупногабаритного оборудования, в частности колонны разделения пропана и пропилен — составной части установки дегидрирования пропана. Это 1000-тонное (1 095 тонн) и почти 100-метровое сооружение (96 м) диаметром 8,6 м было построено в Южной Корее и морем отправлено через Панамский и Суэцкий каналы в Архангельск, где было перегружено на специальную баржу. Из Архангельска по Северному морскому пути оборудование было доставлено в промышленный порт Тобольска — через Обскую губу, Обь и Иртыш. Для приема подобных грузов в порту Тобольска были проведены работы, связанные с расширением технических возможностей и дноуглублением. Из речного порта колонна переезжала на промышленную площадку в течение трех дней и преодолела при этом расстояние около двадцати километров. Транспортировка осуществлялась с привлечением специалистов по нестандартным транспортным задачам из голландской фирмы Mammoet — «Мамонт». Были использованы две подвижные платформы, на которых были закреплены «голова» и «хвост» колонны, а управлялись они вручную с помощью пультов. Всю дорогу от порта до места назначения голландские «водители» прошли пешком вслед за колонной.

заводе (МНПЗ) введены в действие крупные современные мощности по производству полипропилена. В 1997 году начался выпуск полипропилена в Уфе. В 2006 году запущен крупнейший проект по производству полипропилена в городе Нижнекамске, а в 2007 году — в городе Будённовске.

Самым последним и довольно интересным производственным проектом в экс-СССР можно считать строительство завода по производству полипропилена в Тобольске. Новая технология дегидрирования газа пропана (то есть удаления из него водорода, с непосредственным превращением пропана в пропилен) позволяет обойтись без массы дополнительных (и сильно удорожающих продукт) процессов.

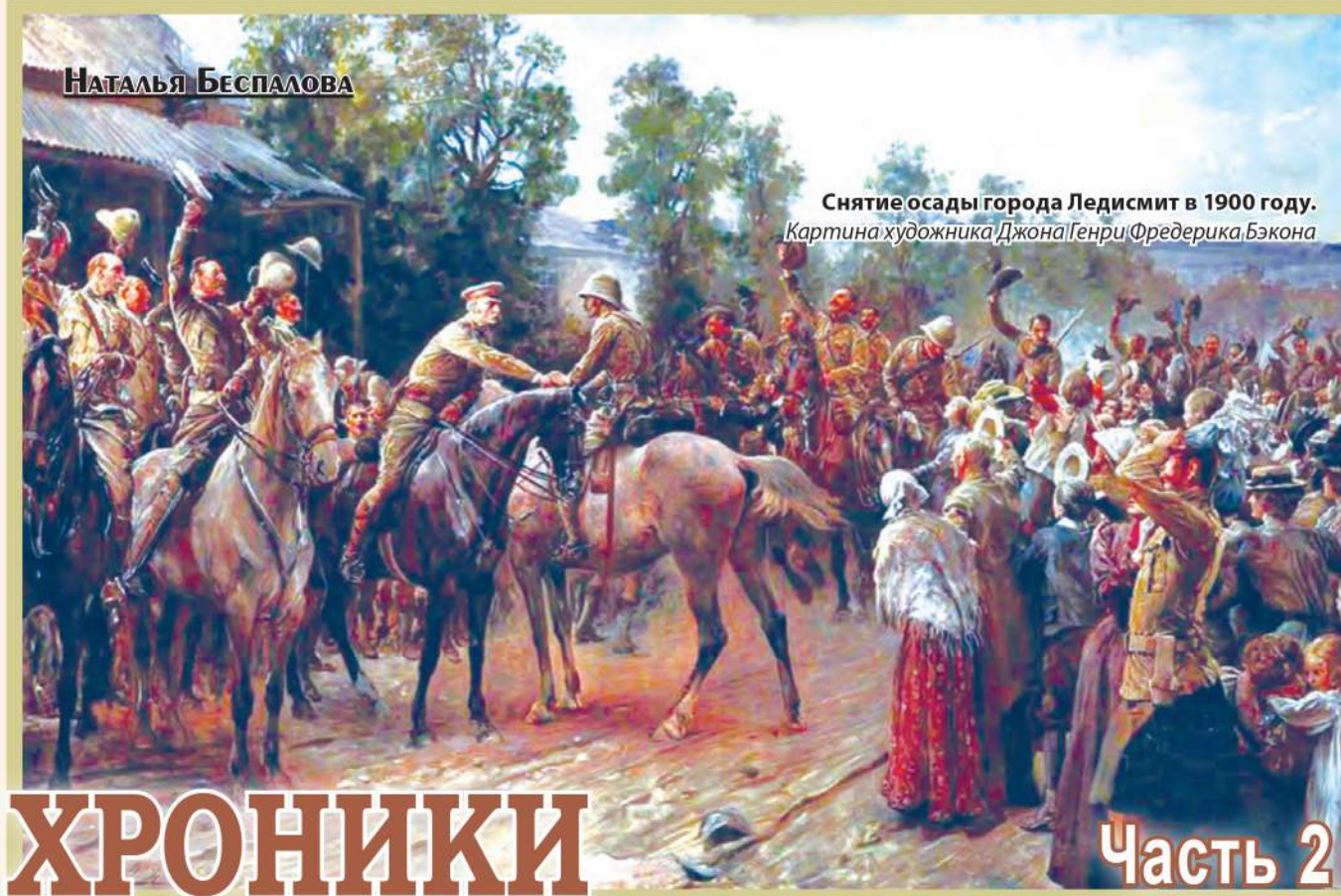
«Тобольск-Полимер» — выдающийся проект сразу по нескольким параметрам. Производства такого масштаба — 500 тысяч тонн в год —

### Крупнейшие в мире заводы по производству полипропилена

Компания	Местоположение	Мощность (тысяч тонн)	Год ввода
Reliance Industries	Индия	900	2008
Borouge	ОАЭ	800	2010
IOCL	Индия	600	2009
Dushanzi Petrochemical	Китай	550	2009
Ibn Zahr	Саудовская Аравия	500	2008
Shenhua Ningxia	Китай	500	2010
Tasnee	Саудовская Аравия	470	2007

НАТАЛЬЯ БЕСПАЛОВА

Снятие осады города Ледисмит в 1900 году.  
Картина художника Джона Генри Фредерика Бэкона



**ХРОНИКИ**

**Часть 2**

# АНГЛО-БУРСКОЙ ВОЙНЫ

(Начало см. в № 6 «Науки и Техники».)

Репортаж о стычке на железной дороге был написан спустя пять дней после описываемых в нем событий, в Претории, куда отправили военнопленных. Черчилль попытался было добиться для себя иного статуса, напирая на то, что он журналист и был взят без оружия. Но с оружием или без, его действия по спасению бронепоезда были слишком впечатляющими, чтобы признать молодого человека некомбатантом. Его приравнивали к боевым офицерам. Отношение, впрочем, было вполне гуманным и даже любезным. Это были только первые дни войны, и противники еще могли испытывать друг к другу рыцарские чувства. Британцы еще не скатились к концентрационным лагерям и еще не вызвали непримиримой (жгучей) ненависти. Враги могли себе позволить даже восхищаться друг другом. «Буры столпились вокруг, с любопытством глядя на свою добычу, а мы поели немного шоколада, который, по счастью, так как мы не завтракали, сохранился у нас в карманах, сели на сырую землю и задумались. Дождь струился с темного свинцового неба, а от конских попон поднимался пар.

Раздался приказ «Вперед!», и мы, образовав жалкого вида процессию — два несчастных офицера, ободранный корреспондент без шляпы, четверо матросов в соломенных шляпах с золотыми буквами «H.M.S. Tartar» на ленточках (несвоевременное легкомыслие!), около пятидесяти солдат и добровольцев, два или три железнодорожника, двинулись в путь, сопровождаемые энергичными бурскими всадниками. Когда мы взобрались на низкие холмы, окружавшие место сражения, я обернулся и увидел паровоз, быстро уда-

лявшийся от станции Фрир. Кое-что, однако, уцелело после катастрофы.

«Не надо идти так быстро, — сказал один из буров на превосходном английском, — не спеши». Затем другой, увидев, что я иду без шляпы под проливным дождем, швырнул мне солдатскую панаму, одну из тех, что носили ирландские фузилеры, вероятно, взятую под Ледисмитом. Значит, они совсем не жестокие люди, эти враги. Это было для меня большой неожиданностью, так как я читал многое из того, что написано в этой стране лжи, и готов был к всевозможным невзгодам и унижениям. Наконец мы дошли до пушек, которые так долго обстреливали нас — два удивительно длинных ствола, низко сидящие на четырехколесных лафетах, похожих на тележки для тренировки лошадей. Они выглядели страшно современными, и я подумал, почему в нашей армии нет полевой артиллерии с комбинированными снарядами, с дальностью действия до 8 000 ярдов. Несколько офицеров и солдат артиллерии (Staats Artillerie), одетых в коричневую униформу с синим кантом, подошли к нам. Командир, адъютант Роос, как он представился, вежливо отдал честь. Он сожалел, что наша встреча имела место при столь неблагоприятных обстоятельствах, и сделал комплимент офицерам по поводу того, как они оборонялись, — конечно, ситуация была для нас безнадежной с самого начала; он надеялся, что его огонь не очень нас беспокоил. Мы должны, сказал он, понять, что его люди вынуждены были продолжать. Больше всего он хотел знать, как сумел уйти паровоз и как мог быть расчищен от обломков путь под огнем

его артиллерии. Он вел себя, как подобает хорошему профессиональному солдату, и его манеры произвели на меня впечатление». При расставании последовал еще более изысканный обмен любезностями. Офицер-бур высказал надежду, что пленные на него не в обиде, англичане в ответ заверили его, что никоим образом не обижаются и при случае с удовольствием сделают для него то же, что и он для них.

Наверное, самая интересная часть записок Уинстона Черчилля — это его впечатления от непосредственного общения с противной стороной, полученные в плену.

«Другие буры, не из нашего конвоя, а те, что занимали Коленсо, пришли посмотреть на нас. С двумя из них — они были братьями, англичанами по происхождению, африканцами по рождению, бурами по выбору — мы поговорили. Война, говорили они, идет хорошо. Конечно, противостоять силе и могуществу Британской империи — это серьезное дело, но они готовы. Они навсегда изгонят англичан из Южной Африки или будут сражаться до последнего. Я ответил: «Ваша попытка бессмысленна. Претория будет взята к середине марта. Какие шансы есть у вас устоять против сотни тысяч солдат?»

«Если бы я думал, — сказал младший из братьев со страстью, — что голландцы сдадутся из-за того, что Претория будет взята, я тотчас бы разбил свое ружье об эти железки. Мы будем сражаться вечно». На это я мог только ответить: «Подождите, посмотрим, как вы будете себя чувствовать, когда ветер подует в другую сторону. Не так-то просто умереть, когда смерть рядом». Он ответил: «Я подожду».

Затем мы помирились. Я выразил надежду, что он вернется домой с войны, доживет до лучших времен и увидит Южную Африку, более счастливую и благополучную, под флагом, который вполне устраивал его предков. Он снял свое одеяло с дырой посередине, которое носил как накидку, и дал его мне, чтобы я мог им накрыться. Мы расстались, и с наступлением ночи ответственный за нас фельдкорнет велел нам занести немного сена в сарай, чтобы спать на нем, и запер нас, оставив в темноте.

Я не мог спать. Все правды и неправды этого конфликта, перипетии и повороты войны лезли мне в голову. Что за люди эти буры! Я вспомнил, какими их увидел этим утром, когда они ехали под дождем, — тысячи независимых стрелков, которые думают сами за себя, имеют прекрасное оружие и умелых предводителей. Они передвигаются и живут без снабженцев, транспорта, колонн с амуницией, носятся как ветер, поддерживаемые железной конституцией и суровым, твердым Богом Ветхого Завета, который наверняка сокрушит амалекитян, перебив им голени и бедра (Суд. 15:8).

А потом из-за шума дождя, громко барабанившего по кровельному железу, я услышал песнопения. Буры пели свои вечерние псалмы, и их угрожающие звуки, наполненные больше войной и негодованием, чем любовью и состраданием, заставляли холодеть мое сердце, и я подумал, что в конце концов это несправедливая война, что буры лучше нас, что небо против нас, что Ледисмит, Мафекинг и Кимберли падут, что вмешаются иностранные державы, мы потеряем Южную Африку, и это станет началом конца. И только когда утреннее солнце, еще более яркое после грозы и еще более теплое после озноба, показалось в окне, все вновь обрело свои истинные цвета и пропорции».

\*\*\*

«Буры были довольны и набились в маленькую палатку: «Расскажи нам, почему идет война?» Потому, отвечал я, что они хотели выгнать нас из Южной Африки, а нам это не понравилось».

— О, нет, это не причина. Я скажу, в чем настоящая причина войны. Это все проклятые капиталисты. Они хотят украсть нашу страну, и они подкупили Чемберлена, а теперь эти трое, Родс, Бейт и Чемберлен, думают, что они потом разделят Ранд между собой».

— Вы разве не знаете, что золотые прииски являются собственностью акционеров, многие из которых иностранцы — французы, немцы и прочие? После войны, какое бы правительство ни пришло к власти, они по-прежнему будут принадлежать этим людям».

— Тогда почему же мы воюем?

— Потому, что ненавидите нас и вооружились, чтобы напасть на нас».

— А вам не кажется, что это нечестно — красть нашу страну?

— Мы хотим только защитить себя и свои интересы. Ваша страна нам не нужна».

— Вам, может быть, и нет, но капиталисты делают именно это».



Экспонаты Музея англо-бурской войны, Блумфонтейн, ЮАР.



— Если бы вы попытались сохранить с нами дружеские отношения, войны не было бы. Но вы хотите выгнать нас из Южной Африки. Думаете о Великой Африканской Республике, чтобы вся Южная Африка говорила по-голландски. Соединенные Штаты с вашим президентом и под вашим флагом, суверенные и интернациональные.

Их глаза заблестели.

— Именно этого мы и хотим, — сказал один.

— Йо-йо, и мы это получим, — добавил другой.

— Вот в этом-то и причина войны.

— Нет, нет. Войну спровоцировали эти проклятые капиталисты и евреи.

Спор вернулся на круги своя».

\*\*\*

«Это был фермер из района Эрмоло. В мирное время он почти не платил налогов или же, как в последние четыре года, вообще от них уклонялся. Но за эту привилегию он был обязан даром служить в военное время, обеспечивая себя конем, фуражом и провизией. Он был очень вежлив и старался во время разговора не говорить ничего такого, что могло бы задеть чувства пленных. Мне он очень понравился. Чуть позже к разговору присоединился кондуктор. Это был голландец, очень красноречивый.

«Почему вы, англичане, забираете у нас эту страну?» — спросил он. И молчаливый бур проворчал на ломаном английском: «Разве наши фермы нам не принадлежат? Почему мы должны воевать за них?»

Я попробовал объяснить основы наших разногласий: «В конце концов, британское правительство — не тирания».

«Это не годится для рабочего человека, — сказал кондуктор. — Посмотрите на Кимберли. В Кимберли было хорошо жить, пока капиталисты не захватили его. Посмотрите на него теперь. Посмотрите на меня. Где моя зарплата?»

Я не помню, что он сказал про свою зарплату, но для кондуктора она была просто невероятной. «Вы что думаете, я буду получать такую зарплату при британском правительстве?» Я сказал: «Нет». «Вот так-то, — сказал он, — не надо мне никакого английского правительства, — и добавил невпопад, — мы сражаемся за свободу».

Тут я подумал, что у меня есть аргумент, который подойдет. Я повернулся к фермеру, который одобительно слушал:

— Это очень хорошая зарплата.

— О, да.

— А откуда берутся эти деньги?  
 — О, из налогов. И с железной дороги.  
 — Наверное, и перевозите то, что производите, в основном по железной дороге, я полагаю?  
 — Ya (непроизвольный переход на голландский).  
 — Вам не кажется, что плата очень высокая?  
 — Ya, ya, — сказали одновременно оба бурса, — очень высокая.

— Это потому, — сказал я, указывая на кондуктора, — что он получает очень высокую плату. А вы за него платите.

В ответ на это они оба рассмеялись и сказали, что это правда и что плата действительно очень высокая.

— При английском правительстве, — сказал я, — он не будет получать такой большой зарплаты, а вы не будете так дорого платить за перевозку».

\*\*\*

Тюрьмой для пленных офицеров в Претории служило здание Государственных образцовых школ. Оно стояло на прямоугольной площадке, огороженной с двух сторон железной решеткой, а с двух других — изгородью из гофрированного железа высотой около десяти футов. Не слишком серьезное препятствие само по себе, но с внутренней стороны стены через каждые пятьдесят ярдов были расставлены часовые, вооруженные ружьями и револьверами. Это делало попытку к бегству смертельно рискованной, в то время как само заключение было безопасным и даже сравнительно комфортным. Но мысль о том, что в самом начале войны он вышел из игры, была для молодого человека невыносима. Безусловно, определенную роль сыграло и то, что буквально накануне своего пленения он весьма холодно отзывался о соотечественниках, сдававшихся в плен, и теперь его мучила совесть. Какое-то время оставалась надежда на освобождение по дипломатическим каналам, но молодой Уинстон был сыном Рэндольфа Черчилля, которого хорошо знали в Южной Африке и знали не с самой лучшей стороны. Сэр Рэндольф был известен своим крайне высокомерным отношением к голландским фермерам, и никто в Претории не стремился оказать любезность кому-то из членов этой семьи. В конце концов, Черчилль-младший решил на побег. Постоянное наблюдение за охраной побудило его прийти к выводу, что препятствия не столь уж непреодолимы. Как следует изучив





привычки охраны, можно выбрать момент, рискнуть перебраться через стену и не быть пристреленным. Накануне побега молодой человек оставил в своей постели письмо государственному секретарю республики:

*«Тюрьма в Государственных образцовых школах,  
10 декабря 1899 года*

*Сэр, я имею честь сообщить Вам, что поскольку я не признаю за вашим правительством какого-либо права удерживать меня как военнопленного, я принял решение бежать из-под стражи. Я твердо уверен в тех договоренностях, которых достиг с моими друзьями на воле, и потому не могу ожидать, что мне представится возможность увидеть Вас еще раз. Поэтому я пользуюсь случаем отметить, что нахожу Ваше обращение с пленными корректным и гуманным и у меня нет оснований жаловаться. Вернувшись в расположение британских войск, я сделаю публичное заявление на этот счет. Мне хочется лично поблагодарить Вас за ваше доброе отношение ко мне и выразить надежду, что через некоторое время мы сможем вновь встретиться в Претории, но при иных обстоятельствах. Сожалею, что не могу попрощаться с Вами с соблюдением всех формальностей или лично.*

*Честь имею оставаться, сэр,  
Вашим преданным слугой,*

*Уинстон Черчилль».*

Ему удалось перебраться через ограду незаметно для часовых. Он сумел даже пройти по улицам Претории, не привлекая внимания, и выбраться за пределы города. И даже после этого беглец находился в сердце вражеской страны, не зная ни голландского языка, ни местных туземных наречий, не имея ни малейшей возможности скрыть свое английское происхождение при контактах с местным населением. А между тем, как только бегство было обнаружено, по всему Трансваалу разослали объявления с фотографиями Черчилля и обещанием награды в 25 фунтов за его голову, так что, выловив его, патриотически настроенные и не слишком богатые фермеры-буры совместили бы приятное с полезным. У бегльца не было ни карты, ни компаса, а расспрашивать жителей он не мог. Существовал, однако, еще один способ сориентироваться на местности. Через Преторию проходила железнодорожная ветка, пересекавшая Африканский континент с запада на восток. Молодой человек принял решение двигаться вдоль железнодорожного полотна в сторону португальского Мозамбика. Пройти предстояло 300 миль, но пару раз удалось подъехать на попутных товарняках. Будущий премьер-министр Великобритании

караулил поезда сразу за станцией, где они не могли еще набрать скорость, запрыгивал в вагон на ходу и прятался среди мешков. Удивительно, но эта безумная авантюра увенчалась полным успехом. Добравшись до португальских владений, беглец обратился к британскому консулу и был принят с распростертыми объятиями.

Пока Черчилль был в плену, а затем пробираясь по вражеской территории к побережью Индийского океана, произошло много печальных для Британской империи событий. 10 декабря в сражении при Стормберге англичане потерпели поражение, потеряв более 90 человек убитыми и ранеными и более 600 пленными. 11 декабря британские войска атаковали позиции буров у Магерсфонтейна, но снова потерпели поражение, потеряв около 1 000 человек. Попытка деблокировать Ледисмит привела к поражению при Коленсо 15 декабря. Британцы потеряли 143 человека убитыми, 756 ранеными и 220 пленными. 10 орудий достались бурам. Буры потеряли всего около 50 человек. Именно поэтому публике срочно нужны были герои, и молодой сэр Уинстон подходил на эту роль как нельзя лучше. Когда 23 декабря он на пароходе прибыл в Дурбан, его ожидали восторженная толпа и множество писем, в том числе предложение поддержать его кандидатуру на выборах в парламент совершенно независимо от того, какова будет его политическая программа. Герой, с одной стороны, разочаровал, а с другой, еще больше очаровал поклонников, задержавшись в Дурбане не более часа. Он сразу сел на поезд, который шел к Фриру, той самой станции, возле которой произошло приснопамятное нападение на бронепоезд. Сейчас он был занят английскими войсками. На следующий день Черчилль устроился в армейской палатке, стоявшей в пятидесяти метрах от того места, на котором его взяли в плен.

«Тот, кто выбрал Ледисмит в качестве военного центра, должен плохо спать по ночам, — писал Черчилль из Фрира. — С точки зрения тактической, этот город удобно защищать, с политической точки зрения, ему придают большое значение, но для стратегических целей он абсолютно бесполезен. Даже хуже. Это откровенная ловушка. Город и военный лагерь стоят внутри большого кольца холмов, которые охватывают их со всех сторон, как руки великана, и как только противник займет эти высоты, гарнизон будет бессилён



выбить его оттуда или просто прорваться. Эти холмы не только удерживают гарнизон внутри, они образуют прочный барьер на пути той армии, которая идет на помощь осажденным. Таким образом, десяти тысячная армия в Ледисмите в настоящее время находится взаперти. Чтобы выволить ее, вернее, чтобы попытаться выволить, бригады и дивизии снимаются со всех участков фронта, где наступать было бы легче, и сэр Редверс Буллер, который всегда был против всяких попыток удержать Наталь к северу от Тугелы, вынужден атаковать врага на условиях, диктуемых ему врагом, и на вражеской территории».

Положение англичан было очень непростым, но к началу 1900 года затянувшаяся осада Ледисмита, Кимберли и Мафекинга сковала основные силы буров, они больше не могли вести активные наступательные действия. А переброска английских войск в Южную Африку продолжалась: если в начале войны британских солдат здесь было 23–24 тысячи, то к этому моменту их численность составляла 120 тысяч человек. Англичане имели над бурами приблизительно двукратное численное превосходство. Переpravлялась и тяжелая артиллерия. В декабре 1899 года командующим британскими войсками был назначен фельдмаршал Робертс, в феврале 1900 года началось контрнаступление англичан. 15 февраля, первым из трех крупных осажденных городов, был деблокирован Кимберли. Уинстон Черчилль в то время был уже лейтенантом гусарского полка, находившегося в составе британских войск, пытавшихся прорваться к Ледисмиту. В одной из своих корреспонденций он отмечал, что противостоящие им силы буров уменьшились на 5 000 человек, которых послали в Свободную Республику для защиты от наступления лорда Робертса.

22 февраля армия Буллера сумела наконец занять выгодную для наступления позицию и начала решительную операцию по освобождению Ледисмита. Операция была тяжелой, кровопролитной и длилась семь дней. Каждая высота и каждая линия траншей доставалась англичанам после ожесточенных боев. Наконец наступил вечер 28 февраля. «Был дан приказ к отступлению, — рассказывает Черчилль, — и мы уже начали двигаться, когда прибыл посыльный от Гоу с сообщением, что последний хребет между

нами и городом не занят врагом, что он мог видеть оттуда Ледисмит и что в настоящий момент путь туда свободен. Дундональд немедленно решил сам двинуться в город с двумя эскадронами для разведки, а остальную бригаду отправил обратно в лагерь. Он пригласил меня сопровождать его, и мы галопом помчались туда.

Я никогда не забуду эту поездку. Был очаровательный прохладный вечер. Подо мной был сильный и свежий конь, которого я сменил в полдень. Почва была неровная, с камнями, но нас мало это волновало. За следующим хребтом и еще за одним подъемом или холмом был Ледисмит — предмет всех наших надежд и устремлений в течение многих недель почти непрерывного сражения. Где-то через час мы будем в городе. Возбуждение этого момента было усилено быстрым галопом. Смело вперед, с азартом, вверх и вниз по холму, через камни, сквозь кусты! Мы обогнули холм, и нашему взору предстали домики с жестяными крышами и темные деревья. Ради того, чтобы увидеть и спасти их, мы шли так долго.

Британские пушки в Лагере Цезаря методично стреляли, несмотря на сумерки. Что там происходило? Неважно, мы уже прошли опасную зону. Теперь мы были на ровном месте. Бригадир, его штаб и кавалеристы выпустили из рук поводья. Мы неслись через терновник вдоль Интомби Спрюйт.

Неожиданно нас окликнули. «Стой, кто идет?» — «Колонна освобождения Ледисмита», — и тут из траншей и окопов, искусно скрытых среди кустов, с радостными криками выбежал десяток оборванных людей, некоторые из них плакали. В сумерках они казались страшно бледными и худыми. Несчастный бледнолицый офицер размахивал шлемом и глупо смеялся, высокие сильные колониальные всадники, встав в строменах, тоже разразились приветственными криками, ибо теперь мы знали, что дошли до линии пикетов Ледисмита».

13 марта 1900 года англичане заняли столицу Оранжевой республики Блумфонтейн. Два месяца спустя, 17 мая, была снята осада с Мафекинга. 5 июня британские войска вошли в Преторию. Так закончился «романтический» период англо-бурской войны и началась ее партизанская фаза. Если на свете были войны, о которых действительно можно сказать, что противника

попросту завалили трупами своих солдат, то англо-бурская война, безусловно, относится к таковым. На последнем этапе размерного британского экспедиционного корпуса превышали все взрослое бурское население. И даже при этом, чтобы контролировать территорию, им пришлось начать террор против гражданских, сжигая фермы и сгоняя женщин и детей в концентрационные лагеря. Когда 31 мая 1902 года был подписан мирный договор, он включал в себя значительные уступки побежденным. Уинстон Черчилль ничего не писал о заключительной фазе войны. Его заметки закончились освобождением Ледисмита.







ЛУЧШАЯ ВЫСТАВКА РОССИИ 2014г.  
по тематике «Досуг, охота и рыбалка» во всех номинациях

38-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# ОХОТА И РЫБОЛОВСТВО НА РУСИ



10-13 сентября 2015  
ВДНХ, павильон 75

ЭКСПОДИЗАЙН

РУССКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ  
КОМПАНИЯ «ЭКСПОДИЗАЙН»

+7 (499) 181-44-74 | +7 (495) 258-87-66 [www.hunting-expo.ru](http://www.hunting-expo.ru)

**Сергей Мороз**Подготовка к запуску моторов истребителей И-16 тип 6  
ВВС Краснознаменного Балтийского флота.Фото: <http://tsushima.su>

# НА И-16

Часть 2

## ПРОТИВ «МЕССЕРОВ» И «ФОККЕ-ВУЛЬФОВ»

**«ДВАДЦАТЬ ВТОРОГО ИЮНЯ,  
РОВНО В ЧЕТЫРЕ ЧАСА...»**

В ночь на 22 июня германское командование отдало приказ начать исполнение плана «Барбаросса» и на всех участках границы СССР с сателлитами Германии и с оккупированной Польшей от Черного моря до Прибалтики нанести массированные бомбовые и штурмовые авиаудары по военным и гражданским объектам в Прибалтийском, Западном, Киевском и Одесском особых военных округах. Это выполнялось под прикрытием истребителей Люфтваффе. Они уже отработали тактику подобных операций в боях с пилотами английских ВВС, которые в то время отличались самым высоким уровнем подготовки в Западной Европе. По крайней мере, так писали наши и зарубежные справочники, изданные для личного состава частей ВВС перед войной.

(Начало см. в № 6 «Науки и Техники».)

Истребительные эскадры противника (Jagdgeschwadern) были полностью вооружены новыми истребителями Мессершмитт Вf 109 модификаций Е и F. Эти варианты сохраняли значительную степень унификации по плану, часто заменяемым запчастям (прокладкам, фильтрам и т. п.) и оборудованию, но различались типом пушечного вооружения (орудия Рейнметалл MG FF и Маузер MG 151 соответственно), воздушными винтами, стойками шасси и т. п. Пулеметное вооружение было одинаковое.

Кроме вооружения самолеты Мессершмитт Вf 109F (на фирме это семейство модификаций называли «Фридрих») отличались от описанного в первой части Вf 109E («Эмиль») слегка уменьшенным крылом со скругленными законцовками, свободнонесущим стабилизатором без подкосов и облагороженной носовой



Накануне войны И-16 составляли значительную часть нашей истребительной авиации. На фото — пристрелка вооружения на типе 29 — последней модификации «ишачка». Фото: <http://tsushima.su>



Самолет Мессершмитт Вf 109Е — основа истребительной авиации Германии в начальный период II мировой войны.

Фото: <http://albumwar2.com>

частью, в которой был установлен значительно более мощный двигатель DB 601N или E. С ним, хотя вес и нагрузка на крыло по сравнению с «Эмилем» выросли, энерговооруженность самолета Bf 109F-2 по сравнению с E-3 повысилась на 5 %, а F-4 — на 9 %. Вкупе с аэродинамическими улучшениями это дало прирост скорости у земли на 55 и 83 км/ч, а на границе высотности — на 49 и 60 км/ч соответственно, заметно улучшилась скороподъемность. А благодаря тому, что две крыльевые пушки заменили одной моторной, снизилась инертность по крену и улучшилась горизонтальная маневренность.

Если старый Bf 109E имел перед «ишачками» последних типов сравнительно небольшое преимущество в скорости (15–30 км/ч), то Bf 109F-4 обгонял их примерно на 100 км/ч. Потерял И-16 и свое превосходство в наборе высоты и вертикальном маневре. И лишь вираж остался его последним козырем, но и здесь разрыв сократился.

Незирая на существенные отличия в летных характеристиках, парк истребителей Bf 109E и F составлял монолитную группировку, способную эффективно действовать как единое целое. Ее материальное снабжение значительно упрощалось унификацией запчастей, а пилотов не надо было переучивать при пополнении частей самолетами более новых модификаций.

Структура немецких истребительных эскадр с полностью самостоятельным звеном эскадрильи (staffel) позволяла гибко маневрировать силами, компенсируя меньшую численность самолетов их концентрацией на главных направлениях. Это важно, когда инициатива принадлежит наступающей стороне.

В 1941 году советская истребительная авиация начала перевооружаться сразу тремя новыми типами истребителей — МиГ-3, Як-1 и ЛаГГ-3, продолжая при этом эксплуатировать старые И-15бис, И-153 и И-16 (в обиходе «бисы», «чайки» и «ишачки»). Все эти типы самолетов значительно отличались друг от друга по тактико-техническим данным, моторам, оборудованию и системам. Даже штурцеры баллонов сжатого воздуха для Яков не подходили ни к МиГам, ни к И-16.

Переучивание для новых типов даже с И-16, требовавшего повышенной квалификации пилота, занимало довольно много времени. Эти истребители не только отличались «повадками», но и были гораздо сложнее по своему устройству, особенно по части силовой установки, топливной, электро- и гидросистемам. Личный состав повсеместно не умел работать с радиооборудованием. Далеко не все экипажи были подготовлены к ночным полетам.

Истребительная авиация ВВС Красной Армии завершала процесс изменения организационной структуры. Бригады и эскадрильи заменялись дивизиями и полками. При этом эскадрильи становились самостоятельными подразделениями полков, штатная численность которых составляла 60–70 самолетов и более.

Командующий ВВС Красной Армии не мог нормально выполнять свои функции в стратегическом масштабе, так как на местах приоритет имели штабы общевойсковых армий и военных округов (фронтов), в распоряжении которых находилась авиация.

В морской авиации изменение штатов запаздывало. Здесь все еще существовала бригадная структура, но командующие ВВС флотов и командующий авиации ВМФ могли напрямую управлять своими силами.

Такая организация была слишком громоздкой, управляемость частей затруднялась наличием в них новых и старых самолетов разных типов. Например, в 19-м



**Новый Bf 109F-2 с 1200-сильным мотором DB 601N и облегченным вооружением появился на фронте в 1941 году. Фото: <http://old.messerschmitt-bf109.de>**

истребительном авиаполку 3-й истребительной авиадивизии ВВС Ленинградского особого военного округа на аэродроме Горелово было пятьдесят И-16, двадцать И-153, пятнадцать МиГ-3 и два ЛаГГ-3.

## ДЕНЬ ПЕРВЫЙ

При первом ударе противник поставил задачу нанести максимальный ущерб нашей авиации на земле, воспользовавшись фактором внезапности. Ему облегчало выполнение этой задачи развертывание наших истребителей у самой границы. Например, аэродромы базирования 9-й смешанной авиадивизии Западного особого военного округа на Белостокском выступе подверглись не только авианалетам, но артиллерийскому и даже минометному обстрелу. Из 409 самолетов этой авиадивизии к вечеру 22 июня остались только 62.

Некоторые авторы связывают это с якобы имевшимся у Сталина планом превентивного нападения на Германию летом 1941 года. Однако такой план в архивах до сих пор не найден, а вот дальность полета истребителей старых типов не позволяла другого базирования. У самолетов И-16 типов 24 и 29 она была 440 км, у типа 28 — 458 км. И-15бис и И-153 имели близкие характеристики, а их боевой радиус действия составлял 15–30 % от практической дальности в зависимости от поставленной задачи. Дальность немецких истребителей Bf 109E и F была 660 и 705 км соответственно при большей крейсерской скорости.

Самые большие потери наша авиация понесла на крупных приграничных аэродромах. Например, базировавшийся в Черновцах в 80 км от границы с Румынией 149-й ИАП 62-й САД ВВС Киевского ОВО из-за воздушных налетов в первый день войны потерял 46 самолетов МиГ-3 из имевшихся 64, из его 49 «чаек» сохранилась одна, а из 30 самолетов И-16 уцелело 6.

Уровень потерь в разных частях ВВС КА и ВМФ СССР в значительной мере зависел от того, насколько их личный и командный состав оказался готов к войне. Анализ действий нашей авиации показывает, что некоторые командиры отдали приказ пресечь действия противника своевременно, другие — явно опоздали с этим. И указание сверху «не допускать провокаций» не оправдывает их пассивность, так как оно не могло отменить боевой устав. Это касается и назначения отпусков летчикам в угрожаемый период, и организации постов воздушного наблюдения, связи, маскировки, и рассредоточения техники, и многого другого.



На первом этапе войны истребители Люфтваффе должны были прикрывать ударную авиацию. На фото Bf 109E из штабного звена группы JG 54 и фронтовой бомбардировщик Do-17Z. Фото: <http://waralbum.ru/17754/>



Немецкие солдаты позируют на фоне советских истребителей И-16, погибших на своем аэродроме. Фото: <http://aviadejavu.ru>

Но и фактор качества материальной части имел важнейшее значение. Вот лишь один эпизод того трагического дня.

Сообщение о приближающихся самолетах противника штаб 33-го ИАП 10-й САД ВВС Западного ОВО получил вскоре после двух часов ночи. Его сорок четыре И-16 прикрывали Кобринский укрепрайон, а противник шел на основной Брестский, тем не менее уже в 03:30 звено лейтенанта Мочалова вступило в бой и сбило там первого фашиста.

После первого вылета самолеты были сразу же снаряжены и вновь поднялись на патрулирование. Но на этот раз противника они не обнаружили, а тем временем сам аэродром полка Пружаны был атакован двадцатью He 111 под прикрытием нескольких Bf 109. Дежурная эскадрилья успела взлететь, и противник сразу выйти к цели не смог, но попыток не прекратил, пока в бой не включились три эскадрильи, возвращавшиеся от Бреста и Кобрин. Они сбили пять вра-

жеских самолетов, так и не дав им атаковать аэродром. Последний «хейнкель» лейтенант Гудимов протаранил и сам при этом погиб.

Враг еще дважды атаковал аэродром Пружаны, и каждый раз его встречали своевременно. Но вслед за третьей волной бомбардировщиков прилетели пикировщики под усиленным эскортом истребителей. Бой продолжался почти час, и тут подошла новая группа «мессершмиттов». Бензин у наших И-16 почти закончился, и исход оказался предreshен. К десяти часам утра 33-й полк потерял 20 самолетов.

Очень большие потери в первый день войны понесла 11-я САД ВВС Западного ОВО, вооруженная в основном самолетами старых типов. Тем не менее ее пилоты сбили более 35 самолетов противника, в том числе 18 бомбардировщиков и 17 истребителей Bf 109. Все бои шли над нашей территорией, и их результаты были подтверждены докладами сухопутных войск и останками вражеских самолетов. Не имевшие таких подтверждений эпизоды, например доклад заместителя командира полка Уханева о сбитом двухмоторном Bf 110, в боевую сводку не включались. В этом бою открыл свой счет будущий ас Сергей Долгушин, уничтожив на И-16 немецкий Bf 109E.

А вот итоги первого дня войны других полков, вооруженных И-16: в Прибалтийском ОВО 21-й и 15-й полки сбили по 9 вражеских самолетов (в последнем работали также МиГ-3), а 67-й ИАП Одесского округа — 15. Но эти победы дались нелегко. Сразу несколько пилотов, летавших на И-16, совершили в первый день войны тараны, в основном бомбардировщиков противника. Так, летчик 19-го ИАП ВВС Ленинградского ОВО В. С. Лобода на самолете И-16 сбил в одном бою два самолета противника и, когда закончились боеприпасы, таранил третий — истребитель Bf 109. Оба самолета упали у Шяуляя, летчик Лобода погиб.

К вечеру безвозвратные потери советской военной авиации составили 1 142 самолета, из которых было сбито более 300, остальные были уничтожены на земле. Немцы заявили, что уничтожили 1 489 машин, в том числе 322 были сбиты истребителями и зенитками. Но в это число вошли и гражданские машины, и уничтоженные на аэродромах ложные цели — макеты. При этом итогом воздушных боев оказалась практически ничья.



Истребители Bf 109F-2 группы II/JG 54 на полевом аэродроме, а рядом брошенный в исправном состоянии И-16. Фото: журнал *Flug Revue*

Бросается в глаза разница потерь по четырем подвергшимся нападению военным округам. Самый сильный — Западный — пострадал больше всех, лишившись за день 44,8 % самолетов. Это вдвое превышало средние потери по всему фронту. Этот округ имел наибольший процент новой техники, несколько уступая, правда, Одесскому ОВО в доле новых истребителей. Киевский ОВО потерял 17 % техники. Перевооружение этого округа, в том числе и его истребительной авиации, шло медленнее, особенно по части истребителей. В то же время Прибалтийский округ, хотя и был оснащен в основном старыми самолетами, потерял 4,7 % самолетов, а Одесский — 4,9 %. Этот южный округ успел перевооружить свою истребительную авиацию более чем на треть.

Потери новых истребителей по отношению к их численности оказались ничуть не меньшими, чем старых. Это можно объяснить не только тем, что противник целенаправленно за ними охотился, но и тем, что летчики не успели их освоить. Хотя своевременно переведенные на работу по графикам военного времени и на сдачу продукции «по бою» заводы НКАП уже в первые дни войны увеличили поставки в войска самолетов МиГ-3, Як-1 и ЛаГГ-3, доля старых самолетов, в том числе И-16, в воюющем составе ВВС увеличилась. Соответственно, выросла и их роль в развитии событий на фронтах.

### БЛИЦКРИГ

А фронты пока отступали, местами — ожесточенно обороняясь, а где-то врагу удавалось совершить глубокие прорывы, и там наши войска оказывались в «котлах». На тех участках, где отход был неорганизованным, часто в руки врага попадали десятки исправных или незначительно поврежденных самолетов, которых не было возможности перегнать вслед за отступающими частями Красной Армии. Так, выдвинутый к границе в первый день войны 162-й ИАП сбил несколько самолетов противника, но Вф 110 вывели из строя летное поле, и ввиду приближающихся вражеских танков 25 июня все 54 самолета И-16 полка были сожжены. В то же время полк не потерял ни одного летчика, и весь его личный состав смог избежать окружения и плена.

Хотя к началу июля численность нашей авиации по-прежнему превышала Люфтваффе, противник сумел завоевать господство в воздухе. В этом сыграли свою роль и внезапность удара, и действия диверсантов, нарушавших управление нашими войсками, и ошибки командования Красной Армии, и техническое превосходство истребителей Вф 109 в летных данных. Однако последнее оказалось менее существенным, чем могло показаться при сравнении скоростных качеств и высотности.

Считая, что советские истребители уничтожены, с начала июля противник все чаще стал использовать истребители для штурмовки обороняющихся советских войск. Но из-за этого стало не хватать сил для прикрытия бомбардировщиков, и защищавшая Минск 43-я ИАД, состав которой сократился с четырех полков до двух, всего за несколько дней боев сбила их более сорока, хотя она была вооружена только старыми И-153 и И-16. Особенно отличился летчик 163-го полка этой дивизии Алехнович: он в одиночку атаковал на И-16 15 самолетов противника. Они потеряли строй и сбросили бомбы, так и не дойдя до города.

Такие случаи не были единичными, и немцам пришлось вновь использовать истребители для восстановления господства в воздухе. Но это им не всегда удавалось. Ярким примером может служить бой шестерки И-16



**Ремонт поврежденного в бою Вф 109F «красная тройка» из эскадрильи 2/JG 54. Восточный фронт, лето 1941 года.**

*Фото: <http://www.worldwarphotos.info>*



**Старший лейтенант Г. С. Жуйков провел на этом И-16 тип 27 несколько удачных воздушных боев. Ленинградский фронт, лето 1941 года.**

*Фото: <http://www.airpages.ru>*

старшего лейтенанта Плотникова из той же 43-й ИАД с двумя эскадрильями Вф 109. Наши летчики вовремя заметили противника и не дали ему ни выполнить первую внезапную атаку, ни построить схватку в его излюбленной манере коротких атак. Втянувшись в ближний бой на малой высоте, немцы не смогли использовать превосходство в скорости, а попытка использовать вертикальный маневр успеха не имела. Наши летчики сбили 6 «мессеров» и ушли без потерь.

Еще один эпизод: в конце июля пара Батяев–Серета из 88-го ИАП в районе Корсуня атаковала четверку Вф 109 — удалось сбить двоих, оставшиеся два бежали. И здесь наши летчики не позволили противнику воспользоваться преимуществом в скорости, так как вовремя его заметили и правильно построили поединок.

Но есть и другие примеры. 22 сентября 1941 года три Ил-2, три И-15бис и четыре И-16 под прикрытием тринадцати И-16 и трех Як-1 авиации Черноморского Флота отправились штурмовать аэродром «жейкелей» Чаплинка в Херсонской области, Не 111. У поселка Аскания-Нова базировались истребители противника. Его должны были блокировать ЛаГГ-3 ВВС 51-й Армии, но они опоздали, а «мессеры» взлететь успели. Они появились, когда штурмовики уже атаковали аэродром, уничтожив в шеренге стоявших крылом к крылу бомбардировщиков 11 машин. В завязавшемся бою немцы сбили по одному Ил-2 и И-15бис, а также шесть «ишачков».



**Пилот 158-го ИАП младший лейтенант П. Т. Харитонов 28 июня 1941 года таранил Ju 88. Он стал одним из первых Героев Советского Союза в Великой Отечественной войне. А всего он сбил 14 вражеских самолетов.**

*Фото: <http://waralbum.ru>*

Остальных все же выручили ЛаГГи, которые «завалили» два Vf 109.

И все же поход на Восток для Люфтваффе не оказался легкой прогулкой. На 22 июня три группы эскадры JG 51 имели 89 самолетов Vf 109, к 15 июля не вернулись на аэродром 23, а еще 26 были повреждены так, что начальник инженерной службы этого соединения капитан Бехт был вынужден написать рапорт начальству о критическом состоянии вверенной ему матчасти. Согласно его докладу, большинство Vf 109 было повреждено огнем с земли, но эскадра штурмовкой занималась мало, да и зенитных средств у наших войск достаточно не было. По крайней мере один из трех погибших к концу июля штаффель-командеров JG 51 лейтенант Стеффенс (ас, уничтоживший 22 самолета) был сбит нашими истребителями.

Тем не менее 1 июля немцы захватили Ригу, 9 июля — Минск, 15 июля — Смоленск, 19 сентября — Киев, 10 июля вышли на дальние подступы к Ленинграду, а 30 сентября начали операцию, целью которой было взятие Москвы. В этот день 2-я танковая группа Гудериана нанесла удар по левому флангу Брянского фронта, а через день 4-я и 9-я армии группы Центр, усиленные двумя танковыми группами, атаковали западный и резервный фронты. 6 октября они взяли Брянск, а на следующий день завершили окружение пяти наших армий у Вязьмы.

## В СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ОБОРОНЕ

В сложившейся крайне угрожающей обстановке перед истребительной авиацией встали три задачи, которые надо было решать одновременно: защита района Москвы от ночных и дневных бомбардировок, прикры-

тие своих войск и штурмовка наступающих танков противника, что касалось как ВВС фронтов, выведенных из подчинения штабов общевойсковых армий, так и 6-го истребительного авиакорпуса ПВО. Это соединение на 17 июля имело 708 истребителей. Большую часть составляли именно И-16 — 233 самолета, или 33 %, но в сумме новые истребители занимали уже более половины 6-го ИАК, увеличивалось их число и в фронтовой авиации.

Командование Люфтваффе поставило перед своими истребителями главную задачу — обеспечить действия ударной авиации путем завоевания общего господства в воздухе и непосредственного прикрытия групп бомбардировщиков, действовавших днем. Однако оно явно недоценило силы советских ВВС и накануне наступления даже несколько сократило и авиационную группировку на направлении главного удара, и количество самолетов на Восточном фронте в целом. Впрочем, к этому могли вынудить большие потери: к 31 августа враг лишился 1 320 истребителей и бомбардировщиков. Еще более 800 самолетов этих классов были повреждены и не отремонтированы, а безвозвратные потери разведывательной, связной и транспортной авиации составили 491 самолет.

В последний момент враг попытался перегруппировать силы. Например, в Смоленск из-под Ленинграда перебросили группу III/JG 27, но вместо 30 самолетов по штату она имела только 22 сильно изношенных Vf 109E. Недоценка сил советской авиации, которую немецкая пропаганда «уничтожила», дорого обошлась фашистам.

Массированное применение бомбардировочной авиации требовало соответствующего прикрытия, но оно не выделялось: теперь эскадрильи Vf 109 летали на «свободную охоту», а чаще — на штурмовку. Благодаря этому советские истребители получили больше возможностей для выполнения своей главной задачи — не допустить бомбардировок Москвы и оборонявших ее войск.

Сначала враг пытался использовать свой опыт ночных бомбардировок, считая, что русским противопоставить этому нечего. Действительно, у нас не было ни соответствующих локаторов, ни специальных двухмоторных перехватчиков с тяжелым вооружением и РЛС, и даже обычных истребителей новых типов не хватало. Вечером 21 июля 1941 года 250 немецких бомбардировщиков впервые атаковали Москву. Они были перехвачены над «ложной столицей», имитирующей затемненные кварталы. Обычные одноместные истребители 6-го ИАК ПВО провели 25 воздушных боев и сбили 12 самолетов противника, еще 10 были на счету зенитчиков.



**Истребитель Мессершмитт Bf 109F-4 командира III группы эскадры JG 51 «Мельдерс» обер-лейтенанта Генриха Краффта над Демянском. Фото: <http://waralbum.ru>**



**Летчик 177-го ИАП Виктор Талалихин, совершивший на самолете И-16 первый ночной таран в Великой Отечественной войне.**

*Фото: <http://cpacibodedu.ru>*

Вторая волна бомбардировщиков подошла к первому рубежу ПВО в 22:10 и снова попала под удар, потеряв при этом 15 самолетов. До двух часов ночи враг пытался добраться до главной цели, но это удалось сделать только одиночным самолетам.

Среди оборонявших ночное небо столицы советских истребителей было много И-16, и их летчики тоже записывали на свой боевой счет сбитые немецкие бомбардировщики. Но в этих ночных боях вновь проявились недостатки «ишачка», отмеченные еще при обороне Мадрида в 1936 году, а именно: малая дальность и продолжительность полета, а также слабое вооружение типов 18, 24 и 29. В ночь на 7 августа летчик 177-го ИАП Виктор Талалихин расстрелял по бомбардировщику весь боекомплект и, хотя был ранен, решил таранить пытавшегося скрыться врага. От удара и его самолет, и бомбардировщик He 111 лейтенанта И. Ташнера из эскадрильи 7/KG26 разрушились и упали возле Подольска. Талалихин смог выпрыгнуть из своего И-16 с парашютом. Вскоре он вернулся в ряды защитников Москвы.

Немцы пытались использовать для обеспечения действий бомбардировщиков в темное время суток двухмоторные истребители Bf 110, но те не могли эффективно атаковать такую маневренную цель, как И-16, а Bf 109 даже с баками не располагали достаточным запасом топлива для подобных операций. К тому же им было сложнее обнаруживать наши истребители, чем нашим — крупные и идущие группами бомбардировщики. В этом помогали и развернутые в значительном количестве звукоулавливатели и прожекторы ПВО. На И-16 в ПВО Москвы стали ставить радиостанции (во многих случаях они и раньше были установлены на самолетах, но часто их самовольно снимали, и теперь приходилось их восстанавливать). Командиры полков и секторов ПВО теперь

могли управлять группами перехватчиков, так как получали информацию от передовых постов наблюдения. До 15 августа немцы восемнадцать раз атаковали Москву ночью, и потеря около 200 самолетов при этом воздушном наступлении стала для них полной неожиданностью. Ночные бомбардировки были прекращены, днем тоже прорваться не удавалось, и соединения He 111 и Do 17Z были частично перемещены на другие театры войны, а части, вооруженные Ju 88, были брошены против обороняющих город частей Красной Армии.

Москва была главной целью плана «Барбаросса» и важнейшей точкой нашей обороны, и, естественно, туда направлялась большая часть новой техники — и нашей, и той, что первой поступила от английских союзников. К 1 октября количество И-16 в ПВО столицы сократилось до 177, а к 1 декабря — до 90. Однако они воевали до последнего дня Московской стратегической оборонительной операции, которая длилась до 5 декабря и перешла в фазу контрнаступления, продолжавшегося 34 дня. Фронт отодвинулся на запад, но упорные бои продолжались и на земле, и в небе. Во всех операциях в этом районе по-прежнему участвовали И-16 полков ПВО и ВВС.

10 июля 1941 года враг вышел на дальние подступы к Ленинграду, взятие которого имело для Гитлера важнейшее символическое значение. Город обороняли войска Северного и Северо-Западного фронтов, в истребительной авиации которых, как и в ВВС Краснознаменного Балтийского Флота, самолеты И-16 составляли большинство. В 7-м ИАК ПВО Ленинграда на 24 июня было 178 «ишачков», 26 «чаек» и 70 новых МиГ-3. Из его 274 пилотов 94 были подготовлены к полетам ночью.

Им противостояли части I Воздушного Флота Люфтваффе в составе 1-го и 8-го Воздушных корпусов, а также ВВС Финляндии. Например, в состав 1-го ВФ входили полностью или частично шесть эскадр бомбардировщиков He 111 и Ju 88A и одна эскадра пикирующих бомбардировщиков Ju 87, а истребительная авиация была представлена III группой эскадры JG 53 и эскадрой JG 54. И снова, как видно из структуры сил, противник недооценил советскую истребительную авиацию, за что жестоко поплатился.

Несмотря на техническое превосходство, счет в воздушных боях и на этом участке фронта оказался не в пользу Люфтваффе. Так, летчик 13-го ИАП ВВС Балтфлота Антоненко на самолете И-16 тип 29 за первый месяц войны сбил 11 самолетов противника, а дру-



**Истребитель Bf 109F-4 фельдфебеля Фрица Дингера из эскадрильи 4/JG 53 «Пиковый туз» сбили 5 октября 1941 года у деревни Сологубовка Ленинградской области.**

*Фото: <http://waralbum.ru/wp-content/>*

гой пилот того же полка — Бринько — 15. На их счету были, как и у большинства летчиков в то время, в основном бомбардировщики противника, которые истребители не смогли защитить. Тем не менее 30 августа противник захватил станцию Мга, окружив Ленинград с суши. Так началась его блокада.

Как и Москву, Ленинград немцы пытались бомбить и ночью, и днем, но и здесь планы уничтожения города с воздуха были сорваны. Хотя налеты продолжались практически в течение всей блокады, вражеская авиация понесла в них большие потери и с конца 1941 года уже не практиковала их систематически и массово, ограничиваясь внезапными атаками малыми силами. Основная же часть огневого воздействия на город оказывалась дальнбойной артиллерией. Авиация же переключилась на коммуникации, связывавшие город с Большой землей, — Дорогу жизни через Ладожское озеро.

В случае взятия Ленинграда немцы получали не только возможность организовать новое наступление на Москву уже с трех сторон, в том числе и с севера, но и перекрыть пока единственный канал поступления военной помощи из Англии и США через Мурманск и Архангельск. А ленд-лиз в то время был чрезвычайно важен, поскольку позволял компенсировать огромные потери первых месяцев войны в условиях эвакуации нашей промышленности на Восток.

Защищавшая север СССР 14-я армия имела только истребители И-153 и И-16, в ВВС Северного флота было 45 истребителей И-15, И-15бис и И-153 и только четыре И-16, новых же машин не было вовсе. На самолете И-16 начал войну один из самых знаменитых советских асов — Борис Сафонов: 24 июня он сбил первый на Севере самолет противника (по немецким данным, в тот день был сбит Ju 88А, хотя в документах полка значится He 111). А к осени, когда ему дали английский истребитель «Харрикейн», на счету Сафонова уже было 14 побед, 13 из которых было одержано на одном



**Летчик 158-го ИАП ПВО лейтенант А. В. Чирков у истребителя И-16 (Ленинградский фронт). К концу войны он выполнит 420 боевых вылетов, проведет 78 воздушных боев и собьет 24 самолета противника лично и 9 в группе. Фото: <http://waralbum.ru/147273/>**

и продолжительности полета. По эксплуатационным же качествам и надежности в условиях Заполярья наш И-16 был гораздо предпочтительнее.



**Пилот 72-го САП ВВС Северного Флота Б. Ф. Сафонов. Фото сделано военным корреспондентом осенью 1941 года у самолета летчика А. Коваленко из того же полка. Фото: <http://lexicon.dobrohot.org>**

и том же пушечном И-16 тип 28 с серийным номером 2821395.

В Арктике враг был оставлен. Это был единственный участок фронта, на котором фашисты практически не смогли продвинуться на нашу территорию. Хотя немецкая авиация причинила тяжелейших ущерб и Архангельску, и особенно Мурманску, она не смогла блокировать их порты. И во всем этом также немалая заслуга принадлежала нашим летчикам-истребителям. Свои усилия немецкая авиация перенесла на удары по идущим из Англии караванам в море. Дальности «чаек» и «ишачков» для прикрытия судов теперь не хватало, и уже осенью 1941 года их начали менять на «Харрикейны» и «Томагауки».

Противник в ответ усилил истребительную авиацию на этом театре войны и все чаще стал обеспечивать свои ударные силы непосредственным прикрытием истребителей. Количество воздушных боев с ними стало расти, и оказалось, что более новая ленд-лизовская техника не имеет перед «ишачком» преимуществ ни в вооружении, ни в летных данных, за исключением дальности

Хотя к концу 1941 года враг оккупировал значительную часть европейской территории СССР, включая важнейшие промышленные районы, его дальнейшее продвижение было остановлено, и были сделаны первые попытки отбросить его назад. Был предпринят ряд стратегических наступлений: 10 ноября началась Тихвинская операция, 17 ноября — Ростовская, 5 декабря — Московская, а 25 декабря — Керченско-Феодосийская.

Не все из них удались, и впереди было еще почти три с половиной года войны. Однако стало ясно — блицкриг провалился и на земле, и в воздухе. Советская авиация получала все больше новых истребителей, тем не менее самолеты И-16 оставались ее важной составляющей частью и продолжали воевать.



# КЛИНОК

ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ

**32-я** МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-ПРОДАЖА

4-8 ноября 2015

Оргкомитет выставки:  
Тел.: 8 (495) 780-67-81  
[www.exponica.ru](http://www.exponica.ru)

нож «Осетр»  
«Мастерская Кириллова»

Москва, КВЦ "Сокольники"  
павильон №4

ВЫСТАВКА ПРОВОДИТСЯ  
ПРИ ПОДДЕРЖКЕ УПРАВЛЕНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА КУЛЬТУРЫ РФ  
по ЦФО

EXPO  
1520

2-5 СЕНТЯБРЯ 2015

Экспериментальное кольцо ОАО «ВНИИЖТ»  
Россия, г. Москва, Щербинка

**ЮБИЛЕЙНЫЙ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ**

**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ САЛОН**

**ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

[www.expo1520.ru](http://www.expo1520.ru)

Генеральный партнер

Международный партнер

Партнер

Спонсор регистрации

При поддержке

Генеральные информационные партнеры

Организатор



ОАО «РЖД»



ТРАНСМАШХОЛДИНГ



УРАЛМАШЗАВОД



ОБЪЕДИНЕННАЯ  
ВАГОННАЯ  
КОМПАНИЯ



Торговый дом РЖД



БИЗНЕС  
ДИАЛОГ

+7 (495) 988-18-00

реклама

**Николай Митюков**

Броненосец «Ньерд» («Оден»).

# ОТ МОНИТОРОВ К СТАНДАРТУ. ШВЕДСКИЕ БРОНЕНОСЦЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

То, что в 1918 году территория бывшей Российской империи подверглась интервенции, известно всем, но если спросить, кто был первым интервентом, мнения разделятся. Часть людей укажут на государства Четверного союза и будут, безусловно, правы, поскольку, когда разваливается фронт, врагам не нужны особые приглашения. Другие неизбежно напомнят о союзниках по Антанте, извинением для интервенции которых стало спасение стратегических запасов, посланных ими еще воюющей России. Но и те, и другие вряд ли вспомнят, что в числе самых первых интервентов были отнюдь не враги и не союзники, а традиционно считавшаяся нейтральной Швеция.

Еще в 1854 году в ходе Крымской войны была ликвидирована крепость в Бомарсунде, и, таким образом, Аландские острова стали демилитаризованной зоной. Но даже несмотря на такой их статус, мировая война не обошла эти острова стороной. В данный район постоянно заходили корабли воюющих государств, а 25 июля 1916 года Мариехамн подвергся бомбардировке кайзеровского цеппелина.

Положение изменилось после февральской революции, когда для защиты от революционной вседозволенности и преступности аландский бизнесмен Геста Линдеман начал кампанию за присоединение островов к Швеции. Незадолго до Октябрьской революции шведскому командованию отдали приказ о проработке планов дальнейших действий. И политические события не заставили

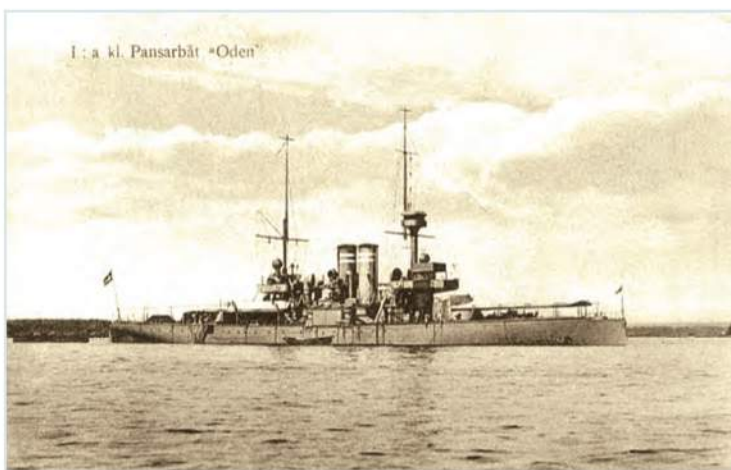
себя долго ждать. 29 декабря 1917 года жители Аландов приняли петицию о вхождении в состав Швеции. Конечно, о ее легитимности можно спорить до бесконечности, но в Швеции к ней отнеслись весьма серьезно, хотя на первых порах заняли выжидательную позицию. 13 февраля 1918 года для организации местных сил самообороны шведы отправили на острова пароход «Херо» с 200 винтовками и несколькими пулеметами на борту, но еще действовавшая там российская таможня приостановила отгрузку. Тогда в ответ шведы отправили на Аланды свою первую «волонтерскую» группу на пароходах «Рунеберг» и «Исбритаре I». В целях усиления и защиты от слишком ретивых рос-



«Дристигхетен»



Karlskrona — H. M. Pansarbåten Thor



1:a kl. Pansarbåt "Oden"

тен на фоне заказанных Норвегией у Армстронга двух броненосцев «Харальд Хорфагре» и «Торденшельд». Швеция и Норвегия пока еще формально находились в рамках одного государства и даже не могли выставить объединенную эскадру: новейшие по дате вступления в строй шведские броненосцы просто бы сковывали действия своих норвежских «коллег». Таким образом, речь могла идти даже не о совершенствовании типа, а о разработке принципиально нового проекта корабля с башнями в носу и на корме и скорострельными 120-мм пушками среднего калибра. Но самая радикальная рекомендация комитета заключалась даже не в этом. Проанализировав количественный рост флотов своих потенциальных противников на Балтике, комитет пришел к выводу, что для того, чтобы защитить при необходимости нейтралитет и интересы Швеции, стране требуется как минимум 15 броненосцев береговой обороны!

В 1893 году кабинет министров вынес на рассмотрение Ригсдага вопрос о новом судостроении, причем речь пока шла о строительстве только одного головного броненосца нового проекта. Но даже при такой постановке вопроса парламентарии смогли выкроить лишь половину необходимой суммы. Впрочем, уже в следующем году было принято решение о выделении второй половины средств, что дало зеленый свет новому строительству.

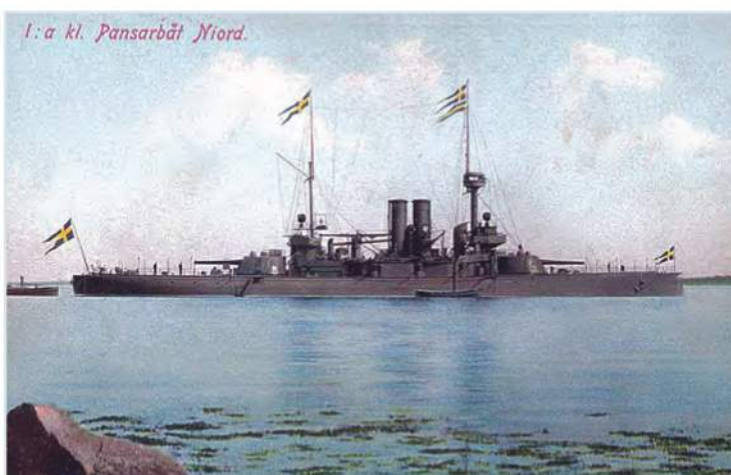
Контракт на строительство достался Бергсундскому механическому заводу (Bergsunds Mekaniska Verkstad) в Стокгольме. 6 октября 1894 года уже заложенному объекту специальным

сийских таможенников их сопровождал броненосец «Тор». А затем настал черед регулярных частей шведской армии, которые в двадцатых числах февраля полностью оккупировали острова под дулами броненосцев «Сверье» и «Оскар II». Так в ходе этой операции были использованы представители трех последних серий броненосцев шведского флота.

Осенью 1892 года, практически сразу после выделения средств на третий броненосец типа «Свеа», шведское правительство создало специальный военно-морской комитет для выработки стратегии по дальнейшему строительству флота. Помимо традиционных пунктов о необходимости модернизации существующей военно-морской инфраструктуры и строительства новых кораблей, комитет в итоговом докладе констатировал моральное устаревание проекта «Свеа». Действительно, появившийся как увеличенный тип обыкновенного монитора, новейший на то время шведский броненосец уже совершенно не соответствовал мировым стандартам. Главный калибр мог бы стать еще «главнее», расположение его оставляло незащищенными кормовые сектора, что создавало известные проблемы, да и на фоне появившихся на тот момент в зарубежных флотах скорострельных пушек среднего калибра шведский броненосец выглядел весьма и весьма непрезентабельно. Аналогичные выводы можно было сделать и по всем остальным основным его характеристикам: скорости, бронированию и другим. Особенно ярко этот контраст был заме-

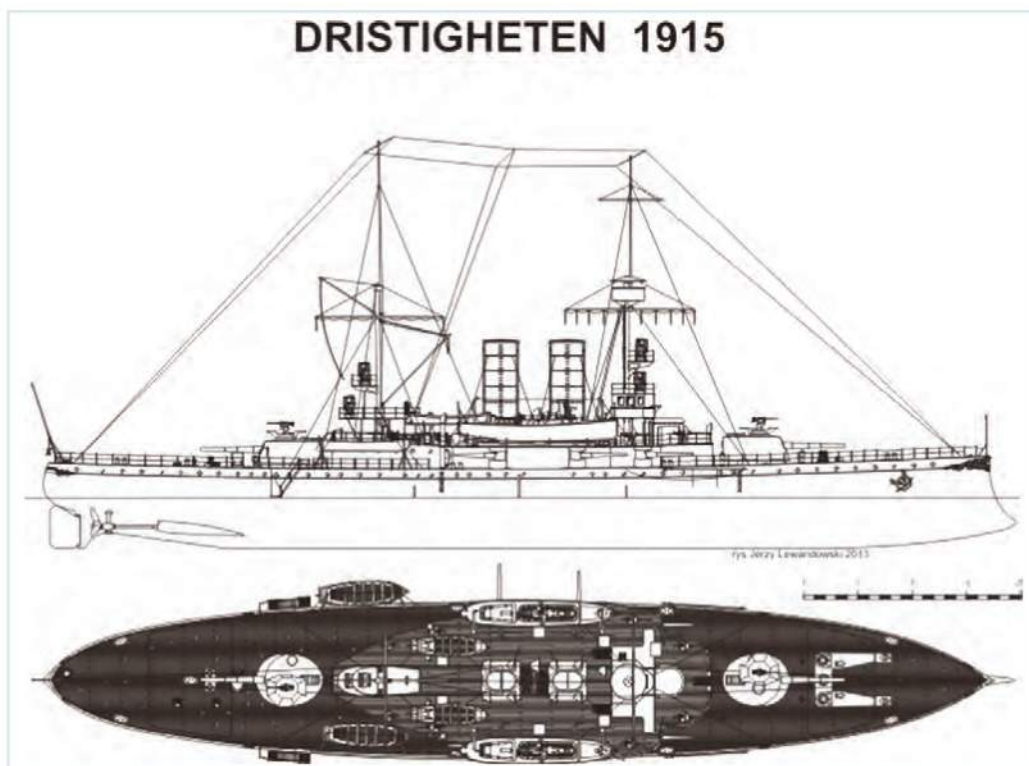


«Дристигхетен»



1:a kl. Pansarbåt Njord.

## DRISTIGHETEN 1915


**БРОНЕНОСЕЦ «ДРИСТИГХЕТЕН»  
(Швеция, 1900)**

Водоизмещение — 3 600 т.  
 Размерения — 86,9 x 14,8 x 4,9 м.  
 Скорость — 16,8 узлов.  
 Дальность при скорости 10 узлов — 2 900 миль.  
 Вооружение: 2 x 210/44 М/98, 6 x 152/44 М/98,  
 10 x 57/55 М/89В, 2 x 457-мм ТА.  
 Экипаж — 275 человек.  
 Спущен на воду 28 апреля 1900 года, введен  
 в строй 5 сентября 1901 года.  
 Переоборудован в гидроавиатранспорт, воору-  
 жение: 4 x 75/60 М/26-28, 2 x 40/56 М/36, 4 x 8-мм  
 пулемета, 2 гидросамолета.

королевским декретом присвоили наименование «Оден». Кстати, до этого главная сила шведского флота именовалась в честь древних названий частей Швеции («Свея», «Гёта» и «Туле»), так что, назвав новый броненосец, открывавший новую серию, в честь бога скандинавского пантеона, правительство подчеркивало этим его концептуальное новшество.

При водоизмещении 3 500 т «Оден» был разделен водонепроницаемыми переборками почти на две сотни отсеков. Отличительной особенностью броненосца стало практически полное отсутствие иллюминаторов в бортах, впрочем, для условий относительно прохладной и темной Балтики это не имело решающего значения, особенно при наличии искусственной вентиляции и электрического освещения. В качестве силовой установки на нем стояли шесть котлов адмиралтейского типа и две машины тройного расширения, способные развить мощность 5 330 л. с. По расчетам выходило, что с винтами диаметром 3,93 м корабль можно будет разогнать до скорости 15 узлов. На ходовых испытаниях 25 сентября 1897 года корабль не только полностью выполнил все пункты контракта, но и развил максимальную скорость в 16,8 узлов! Достижение тем более удивительное, что вся механическая начинка изготав-

ливалась тут же, на заводе-строителе. Но, как оказалось, и это не было пределом. После модернизации в 1914–1915 годах броненосец сумел развить еще большую скорость!

Средняя артиллерия «Одена» состояла из 120-мм скорострельных пушек типа М/94, производство которых также удалось наладить в Швеции на заводе Бофорс. Пушки с длиной ствола 45 калибров и скорострельностью 3–8 выстрелов в минуту располагались в центральной части корпуса. Снаряд имел скорость на срезе ствола 740 м/с, что при угле возвышения 15,7° давало дальность до 8 200 м.

К сожалению, главный калибр 254-мм орудия М/94 типа Кане пришлось заказывать в Гавре на заводе АО «Forgers et Chantiers de la Mediterane», поскольку шведские производители такой большой калибр пока еще не выпускали. При длине ствола в 42 калибра и возвышении в 10° орудие могло вести огонь на 9 950 м.

В плане бронирования «Оден» также стал заметным шагом вперед. В районе ватерлинии сталеникелевый броневой пояс шириной 1,43 м достигал толщины 243 мм. Барбет башен главного калибра набирался из 247-мм плит, а сама башня имела толщину 200 мм с 30-мм крышей. Казематы средней артиллерии закрывались 100-мм броней, а максимальная толщина палубы достигала 50 мм. Поскольку Бофорс пока еще не имел необходимого опыта в прокате плит большой толщины, он поставлял лишь относительно тонкую защиту, а все плиты свыше 200 мм заказывали у концерна Шнейдера.

Торжественная церемония спуска броненосца состоялась 3 сентября 1896 года, и поскольку к этому времени он уже превратился в гордость нации (даже еще не будучи завершенной постройкой), «Оден» принял участие в работе Всемирной выставки искусства и промышленности, проходившей в Стокгольме в 1897 году. Это, конечно, несколько отодвинуло дату приемки корабля флотом, но правительство посчитало презентацию возможностей шведской промышленности на международном уровне более приоритетной задачей. Формально приемный акт на корабль представители флота подписали еще 8 июня 1897 года. И к этому времени на него ушло 3,2 миллиона крон налогоплательщиков. Но судя по официальным финансовым документам, суммы на его достройку выделялись вплоть до 1899 года!

Тем временем, как и предсказывал военно-морской комитет Швеции, флоты Германии и России росли как на дрожжах. В 1893 году немцы уже практически ввели в строй восемь броненосцев береговой обороны типа «Зигфрид» и четыре броненосца типа «Бранденбург».

Кроме того, готовились заложить еще пять 11000-тонных броненосцев типа «Кайзер». От Германии не отставала и Россия, заложившая шесть новых крупных броненосцев в дополнение к уже имевшимся. С учетом возникшей угрозы в 1896 году Ригсдаг выделил средства на строительство сразу двух броненосцев типа «Оден», чтобы была возможность создать однородную эскадру из трех единиц. Заказ на них распределили между Бергсундом, строившим «Оден», дочерней компанией концерна Мотала (Motala Verkstads Nya AB) и Линдхольмен (Lindholmens Verkstads Nya AB) в Гетеборге.

Хотя чисто внешне оба броненосца, 22 августа 1896 года названные в продолжение традиции «Тором» и «Ньердом», весьма напоминали «Оден», они все же представляли собой дальнейшее продвижение вперед. Применение более качественного гарвеевского бронирования позволило сэкономить до 200 т веса, и судостроители использовали это для усиления средней артиллерии до шести 120-мм орудий. Поскольку Бофорс новую броню производить пока не мог, контракт на ее поставку заключили с фирмой Джона Брауна из Шеффилда. В результате корабли получили главный пояс шириной 1,48 м и толщиной от 100 до 240 мм, который протянулся на 50 м. Барбеты башен главного калибра защищались 200-мм броней, а сама вращающаяся часть имела максимальную толщину 190 мм. Толщина остальных элементов осталась прежней. Претерпело небольшое изменение и главное вооружение. 254-мм орудия типа M/94 В для «Тора» снова заказали во Франции. Хотя баллистические параметры орудия оставались практически прежними, конструкция претерпела серьезные изменения, позволившие несколько снизить массу и улучшить удобство обслуживания. А вот для «Ньерда» главный калибр впервые в истории шведского флота поставил концерн Бофорс. Чтобы отличать марку этих орудий от французского прототипа, ее обозначили как тип M/94 С. Практику, когда на всем корпусе корабля не было ни одного иллюминатора, сочли неудачной, и «Тор» и «Ньерд» получили их в носовой и кормовой части. Кроме того, с 1907 года «Тор» отличался от своих собратьев наличием свободных площадей на борту, которые были необходимы для подготовки курсантов.

Главные машины обоих броненосцев также производили в Швеции, но в отличие от рекордных показателей «Одена», ходовые испытания его близнецов прошли без сенсаций. Хотя контрактные 15 узлов и удалось перекрыть, «Тор» показал 15,5 узлов, а «Ньерд» — 16. В качестве существенного недостатка всей серии специалисты отмечали валкость. Поэтому уже в 1902 году все броненосцы оборудовали скуловы-

ми килями. В итоге цена кораблей без вооружения достигла 1,87 миллионов крон.

Из всей тройки, вероятно, наиболее несчастливym оказался головной «Оден». Уже в сентябре 1901 года он налетел на подводную скалу и пропорол себе днище. К счастью, повреждения оказались нефатальными, и все ограничилось лишь трехмесячным ремонтом. По иронии судьбы именно во время его проведения артиллерийское вооружение корабля решили довести до уровня его более молодых близнецов. В результате два 57-мм орудия отправились на надстройки, а на их месте в каземате расположились два дополнительных 120-мм M/94, доведя численность орудий на борту этого типа до шести. Едва экипаж после ремонта успел освоить корабль, как правительство решило отправить «Оден» на военно-морской парад в Спитхедде, посвященный коронации короля Эдварда VII. Но гораздо большую известность броненосцу принесло не это, а участие в маневрах 1913 года. 22 августа в районе маяка Венс «Оден» отправил на дно таранным ударом канонерскую лодку «Урд». С броненосца попытались выпустить практическую торпеду, а поскольку ее дальность не превышала 800 м, пришлось сблизиться с лодкой почти вплотную. В стесненных условиях

#### БРОНЕНОСЕЦ «ОДЕН» (Швеция, 1896)

Водоизмещение — 3 500 т.

Размерения — 84,8 x 14,8 x 5,2 м.

Мощность машин — 5 350 л. с.

Скорость — 16,5 узло.в

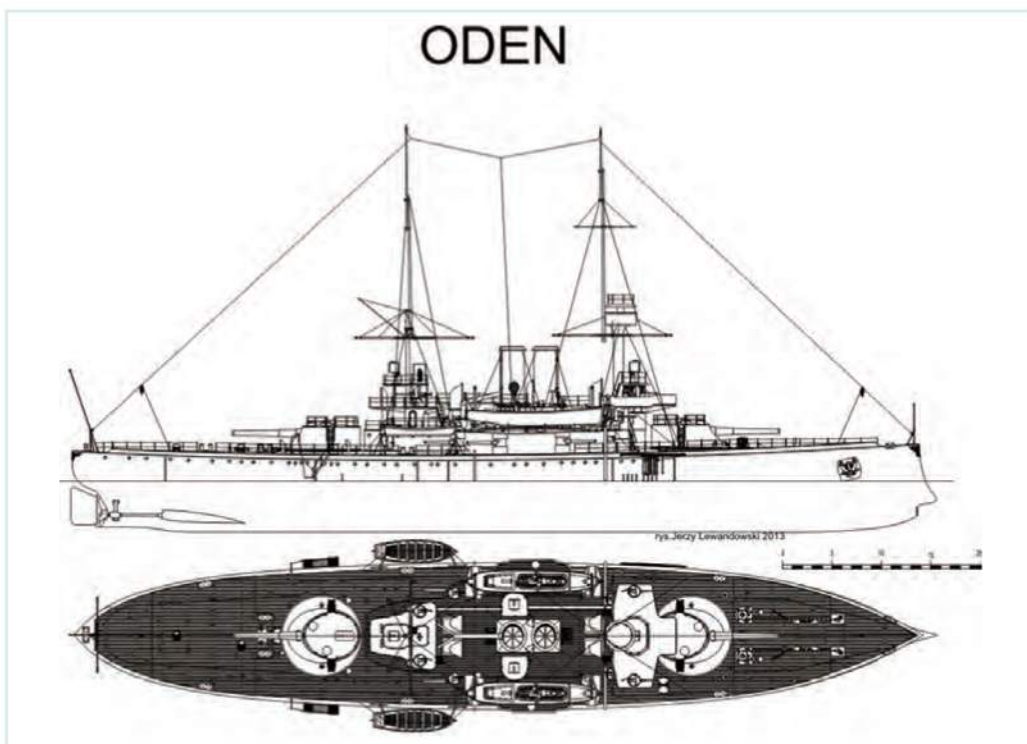
Запас угля — 300 т.

Вооружение (по проекту): 2 x 254/42 M/94А, 4 x 120/45 M/94, 4 x 57/25,9 M/95, 6 x 47/50 M/95, 2 x 25/35,5 M/84, 2 x 8-мм пул., 1 x 457-мм ТА.

Экипаж — 254 человека.

Заложен в 1894 году, спущен на воду 9 марта 1896 года, введен в строй 25 мая 1897 года.

Всего построено три несколько различающиеся единицы: «Оден», «Тор» и «Ньерд».





«Дристигхетен»



На «Одене»



«Оден»

фарватера звук неестественно искажился, а с учетом отсутствия в то время хороших приборов для замера дальности это привело к неверной оценке расстояния до цели, что в итоге и повлекло столкновение, к счастью, обошедшееся без человеческих жертв.

В 1914–1915 годах «Оден» прошел капитальный ремонт в Карлсруне, в ходе которого серьезно изменился его внешний вид. Тяжелые боевые мачты уступили место легким треногим, была произведена замена изношенных котлов, после чего корабль стал однотрубным. Несколько изменился и состав мелкокалиберной артиллерии. Аналогичный курс омоложения в 1914–1916 годах прошел «Тор», а в 1914–1917 годах — «Ньерд». Впрочем, ни для кого не было секретом, что к началу 1920-х годов вся эта троица полностью устарела — как морально, так и материально. Тем не менее «Тор», единственный из своих собратьев, принял учас-

тие в реальной боевой операции. Вместе с броненосцем «Оскар II» и канонеркой «Свенкзунд» он в 1918 году отправился на Аландские острова для поддержки шведских десантников, о чем упоминалось в начале статьи.

После войны в морском штабе начали разрабатывать варианты использования еще вполне крепких корпусов старых броненосцев. Наиболее экзотический из них предполагал переоборудование «Одена» в гидроавиатранспорт. Однако детальное освидетельствование показало, что корабль слишком стар для подобных экспериментов. В результате в 1937 году «Оден» и «Тор» передали в распоряжение артиллерийского полигона в Карлсруне, а в 1941–1942 годах было принято решение об их списании с последующей сдачей на слом, которое и было реализовано пару лет спустя.

Иная судьба была уготована самому молодому из близнецов — «Ньерду». В 1922 году приняли решение о переоборудовании его в судно снабжения, он должен был сменить в этой роли старый корвет «Фрейя». Но уже в 1926 году это место занял другой броненосец — «Гета», а «Ньерд» стал плавучей казармой для курсантов в Харсфьярдене. Интересный поворот судьбы последовал в 1931 году, когда на волне растущей безработицы в Швеции его передали в распоряжение Комитета призрения. Тогда на борту «Ньерда» разместились классы службы переобучения безработных моряков. Но в 1935 году бывший броненосец снова вернулся к обязанностям плавучей казармы. После ликвидации кадетского корпуса старый корабль отправился в качестве корабля-цели в распоряжение артиллерийского полигона. Все говорило о том, что приняв на себя изрядную долю выстрелянных болванок, он должен был отправиться на дно или на слом. Но судьба распорядилась по-другому. С началом Второй мировой войны Швеция столкнулась с катастрофической нехваткой боевых кораблей для противостояния потенциальной агрессии. Но если состояние корпусов «Одена» и «Тора» годилось лишь для того, чтобы их списать, то «Ньерд» решили использовать в качестве плавучей базы гидроавиации и батареи. На нем расположились четыре 40-мм зенитки M/22, и корабль занял боевой пост во фьорде Харс неподалеку от Марсгарна.

Лишь в 1944 году, когда стало понятно, что война скоро закончится, его исключили из состава флота. И в следующем году корабль-ветеран разобрали на металл.

Интересно, что в 1898 году известный шведский альманах «Tidskrift i Sjöväsendet» обратил внимание своих читателей на тот факт, что шведская тройка во многом превосходит зарубежные броненосцы-аналоги — норвежский «Харальд Хорфагре» и датский «Херлуф Тролле». Но в этом сравнении имелась и доля лукавства, ведь «Оден» и его близнецы изначально создавались, чтобы превзойти их, а уже строившиеся в то время или заказанные норвежские и датские броненосцы следующего поколения оставляли позади шведских «богов». Поэтому шведские броненосцы никак не подходили для дальнейшего тиражирования в количестве, которое было заявлено ранее как необходимое.

Впрочем, это понимали и в правительстве. Еще 10 октября 1896 года вышел королевский декрет, потребовавший от Военно-морского бюро подготовить проект улучшенного «Одена» к 1 сентября 1897 года. Но в итоге, проанализировав все преимущества и недостатки своих и зарубежных броненосцев, судостроители выдвинули новую концепцию основного броненосца береговой обороны. Главной его визитной карточкой должно было стать наличие скорострельной 210-мм артиллерии главного калибра, производство которого предполагалось наладить на заводе Бофорс. Снижение массы залпа сочли принципиальным, поскольку при обороне своих берегов потенциальной целью становились не глубоководные броненосцы противника, а более легкие мониторы, крейсера или даже канонерки. А вот в борьбе с ними скорострельность приобретала намного большее значение, нежели, например, бронепробиваемость, тем более что по массе выпускаемого в единицу времени металла скорострелки явно выигрывали. Одновременно увеличивался до 150 мм калибр средней скорострельной артиллерии.

По заведенной практике, 5 ноября 1897 года король Швеции утвердил проект нового броненосца. Поскольку концептуально он представлял собой уже третье поколение, для названий кораблей было предложено использовать имена наиболее прославленных шведских линкоров прошлого. Головной корабль получил наименование «Дристигхетен» («Дерзость») в честь корабля, прославившегося в сражениях с русскими в XVIII веке.

И снова, по ставшей недоброй традиции, возникли трудности с парламентариями. Первое слушание о финансировании нового броненосца было выдвинуто еще при принятии бюджета 1897 года. А поскольку свободных средств как всегда не находилось, поступило предложение использовать для этих целей излишки от таможенных пошлин. Но один из членов парламента тут же напомнил, что по заведенной традиции с 1888 года эти деньги поступают на социальные программы, ориентированные на помощь бедным. Он подчеркнул, что бедные и так сильно страдают от воинской повинности и непомерных налогов. Другой парламентарий предложил взять кредит в коммерческих структурах. На следующий год парламентарии опять вернулись к вопросу изыскания средств на новое судостроение. На этот раз было предложено выделить их вместо планировавшегося финансирования строительства королевских железных дорог. Но это предложение, разумеется, не поддержали, зато парламентарии проголосовали за кредит. Лишь в 1899 году новый морской министр Г. Дирссен, апеллируя к международной гонке морских вооружений (в первую очередь он указал на возросшие норвежские расходы), добился выделения необходимых средств с перспективой построить семь броненосцев нового поколения.

Тем временем, поскольку 23 сентября 1898 года парламентарии проголосовали за кредит на строительство будущего «Дристигхетена», заказ на его постройку достался фирмам Линдхольмен и Мотала. Два 210-мм орудия и шесть 152-мм орудий обязался



«Дристигхетен»



«Тор»

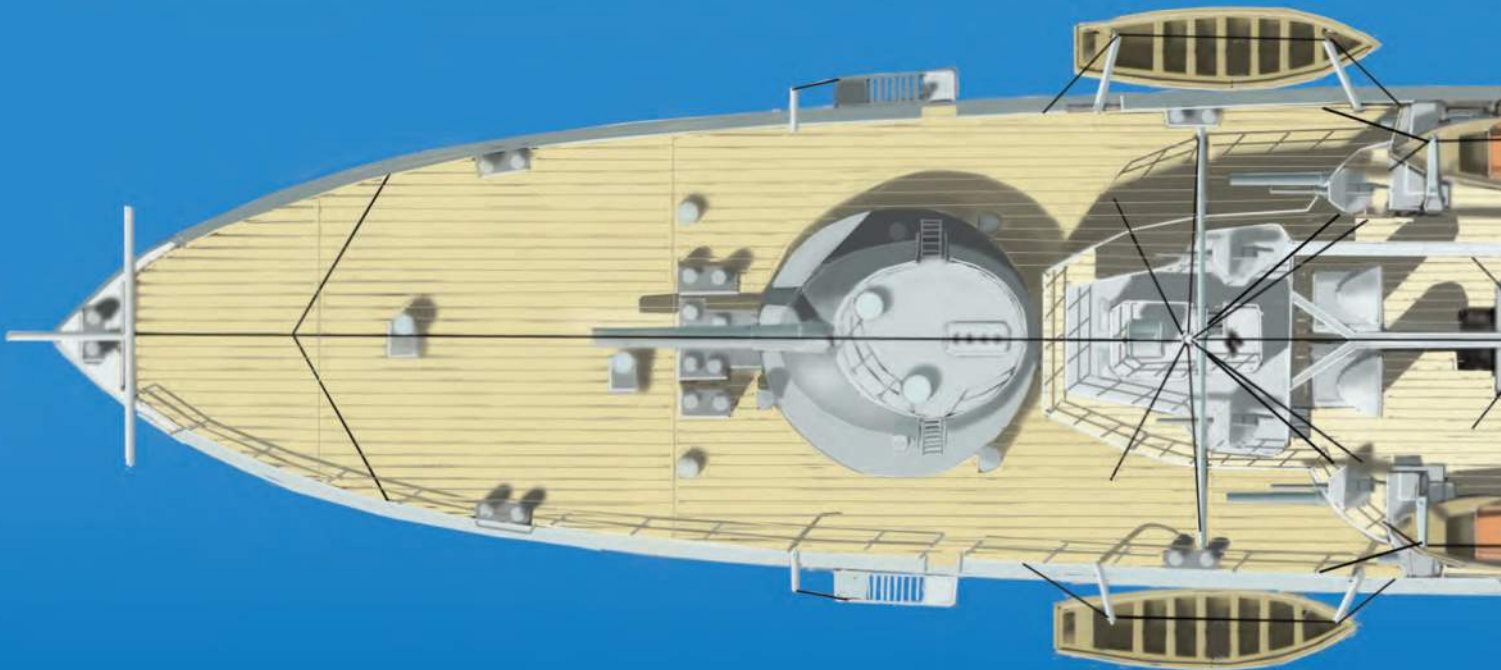


Тонущий «Дристигхетен»

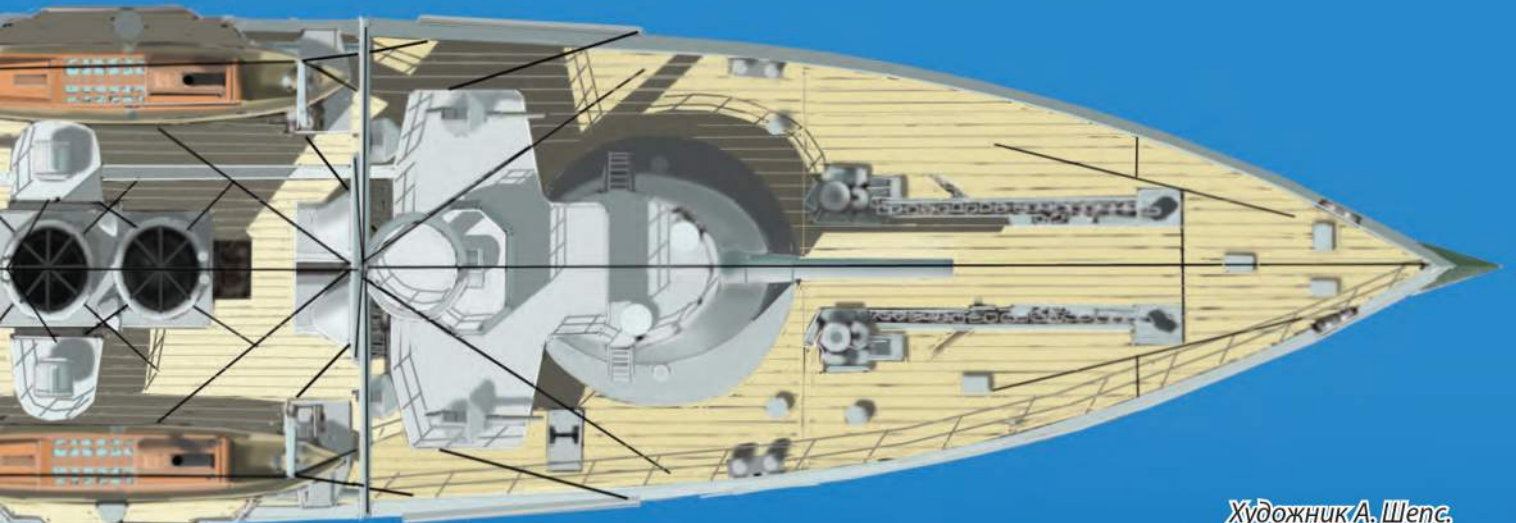
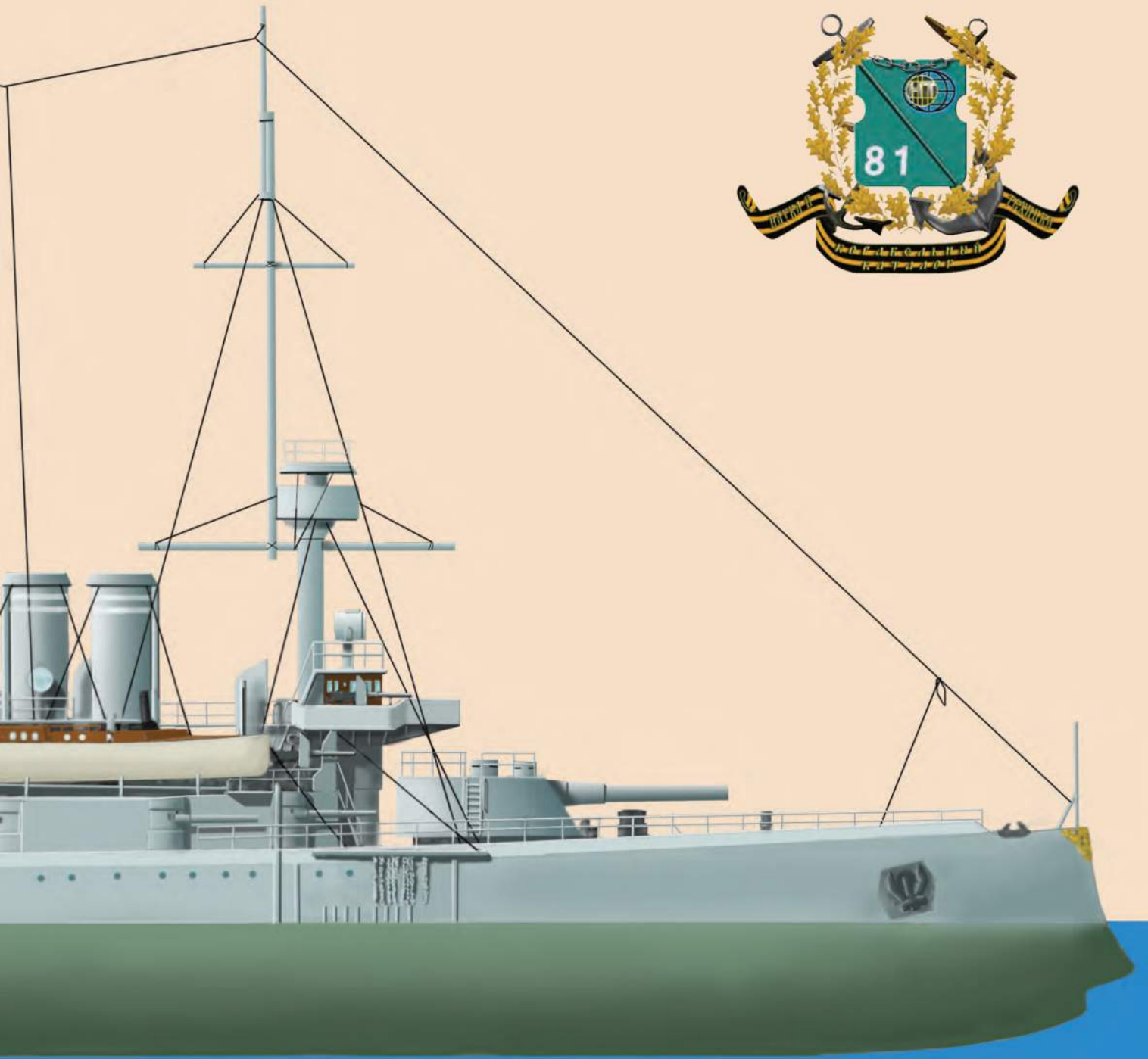
поставить Бофорс. А заказ на крупновскую броню снова ушел во Францию — компании «La compagnie des Hauts Fourneaux et Acieres de la marine et des chemins de fer» в Сен-Шамоне. Система бронирования практически полностью повторяла тип «Оден». Хотя размеры и водоизмещение нового корабля в целом остались на уровне «Одена», вся начинка претерпела существенные изменения. Впервые на крупных шведских кораблях использовали водотрубные котлы типа Ярроу. До этого они показали свои преимущества на шведских миноносцах. Главный конструктор флота Х. Лиллиехёк еще до прихода на этот пост долгое время провел в Англии и Америке, где среди прочего изучал особенности котлостроения. Он сразу обратил внимание на быстроту запуска и легкость чистки водотрубных

# «ODEN»

Sweden, 1896







Художник А. Шенс.

котлов (в этом они выигрывали по сравнению с традиционными огнетрубными) и смог убедить флот принять их на вооружение в качестве нового стандарта. Так что, начиная с «Дристигхетена», эти котлы «прописались» на всех крупных шведских кораблях вплоть до 1926 года, когда их заменил тип Торникрофта. Главные машины хотя и остались тройного расширения, фирма Мотала все же постаралась применить при их изготовлении максимум технических новинок. В результате вместо контрактных 5 400 л. с. броненосец развил на испытании 5 617 л. с., перекрыв необходимые 16,5 узлов до 16,8.

Как уже говорилось, главный калибр составляло 210-мм орудие типа M/98 с длиной ствола 44 калибра. Имея дульную скорость 790 м/с при угле возвышения  $12^\circ$ , оно могло вести огонь на дальность 10 950 м со скорострельностью выстрел в минуту. Сектор обстрела каждой башни составлял  $304^\circ$ , в ручном режиме полный поворот осуществлялся за 130 секунд, а в автоматическом, за счет применения мощных электромоторов, — всего за 40 секунд. Средний калибр, как и на «Одене», располагался в центральной части — 152-мм орудие типа M/98 с длиной ствола 44 калибра при дульной скорости 750 м/с и угле возвышения  $15,7^\circ$  могло вести огонь на дальность 9 000 м со скорострельностью 6 выстрелов в минуту.

Общая стоимость корабля без вооружения составила 1,91 миллиона крон. Как и тип «Оден», «Дристигхетен» прошел схожие модернизации. В начале 1910-х годов он обзавелся треногими мачтами, в 1915 году стал на модернизацию в Бергсунде. Кстати, в этот же период он получил вместо 57-мм пушек две зенитки того же калибра, расположившиеся на башнях главного калибра.

После неудачной идеи переоборудовать «Оден» в гидроавиатранспорт взгляд морского ведомства обратился на «Дристигхетен». С одной стороны, это был относительно современный корабль, а с другой, наличие средней артиллерии в казематах, а не в башнях категорически не устраивало представителей флота. 24 марта 1927 года утвердили проект работ, и уже 9 сентября корабль отправился в Стокгольм на завод Бергсунд для их проведения. По окончании работ стандартное водоизмещение корабля упало до 2 218 т.

«Дристигхетен» лишился всего своего во-

оружия, взамен на него установили четыре 75-мм зенитки M/15-23 и столько же 8-мм зенитных пулеметов. Кстати, при необходимости корабль можно было использовать не только как гидроавиатранспорт, но и в качестве минного заградителя. Во время войны состав зенитного вооружения постоянно претерпевал изменения. Так, в 1940 году к нему добавились два 25-мм автомата. А к концу войны вооружение состояло из четырех 75-мм и двух 40-мм орудий.

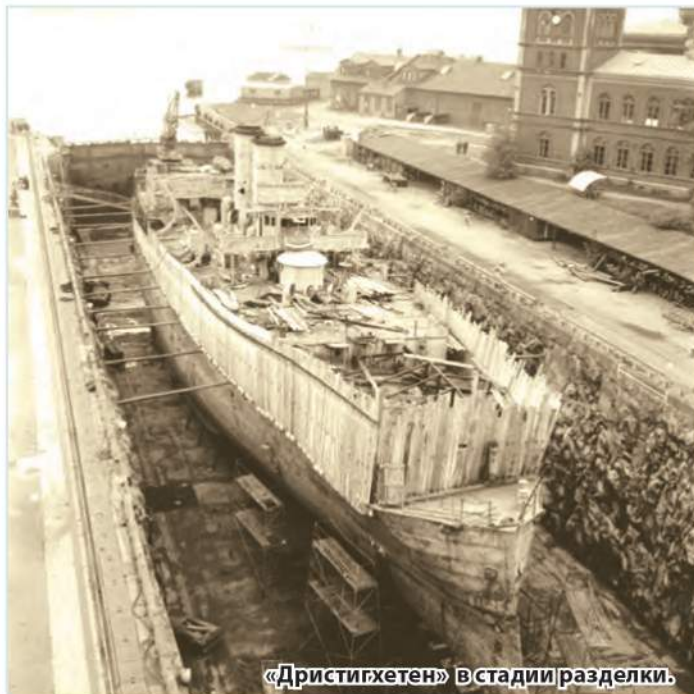
Несмотря на наличие места для базирования нескольких самолетов, чаще всего у корабля на борту был всего один летательный аппарат. Фотографии, на которых на «Дристигхетене» находятся хотя бы два самолета, чрезвычайно редки, а с большим количеством — вообще не встречаются. Изначально на нем базировался гидросамолет «Ганза-Бранденбург», выпускавшийся по лицензии в Швеции под индексом S-4, потом ему на смену пришли более совершенные машины германского проекта T-1-«Хейнкель» HD 16 и J-4-«Хейнкель» HD 19 (как в разведывательном, так и в торпедоносном варианте).

Практически в самом начале Второй мировой войны с «Дристигхетеном» случился конфуз. 19 декабря 1939 года он сел на мель Бьернгрундет к югу от острова Клунтарна. Неоднократные попытки сойти с мели собственными силами не принесли успеха. Даже после вызова к месту аварии буксира «Имер» потребовались почти две недели непрерывных работ, чтобы стащить корабль на глубокую воду. Впрочем, детальный осмотр корпуса, проведенный в Карлсруне, помог установить, что все обошлось лишь «легким испугом», и для ввода корабля в строй

потребовался лишь небольшой косметический ремонт. Так что уже 21 января «Дристигхетен» снова был в строю — ремонт занял меньше времени, чем работы по снятию его с мели. А далее бывший броненосец приступил к рутинным обязанностям по обеспечению разведывательных действий шведкой авиации. Он благополучно пережил еще одну мировую войну, а после нее, 13 июня 1947 года, корабль вывели из эксплуатации и по сложившейся традиции отдали в распоряжение артиллерийского полигона. Лишь 19 января 1961 года корпус старого броненосца продали на слом в Гетеборге.



«Оден»



«Дристигхетен» в стадии разделки.



**27-29.10.2015**

МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО

12-я Международная выставка испытательного  
и контрольно-измерительного оборудования  
**Testing & Control**



[www.testing-control.ru](http://www.testing-control.ru)

Организатор:



# военный фестиваль ПОЛЕ БОЯ

Реконструкции сражений Великой Отечественной войны

## 8-9 августа 2015

Волоколамский р-н, дер. Нелидово, разъезд Дубосеково.



6+

Сергей Шумилин

Модернизация БТР-70 с установкой  
дизельного двигателя УТД-20

Часть 1

# УКРАИНСКАЯ «ЛАДЬЯ» ПОД «ПАРУСОМ»

## (или ПРИКЛЮЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОГО «БУЦЕФАЛА»)

Легкие боевые машины (ЛБМ) представляют собой один из широко распространенных и востребованных видов военной техники, используемый практически всеми армиями и службами правопорядка. На сегодняшний день в мире насчитывается более 60 тысяч колесных и более 80 тысяч гусеничных легких боевых машин. Надо сказать, что до определенного времени колесная бронетехника не рассматривалась в качестве полноценного боевого средства. Ей чаще всего отводилась вспомогательная роль. Так, бронетранспортеры (БТР) в течение многих лет считались исключительно средством доставки личного состава к переднему краю, после чего поддержка бойцов огнем возлагалась на боевые машины пехоты (БМП). Однако совокупность характеристик колесной техники, а также высокие скоростные и эксплуатационные качества, свойственные колесному двукатковому, со временем заставили военных переосмотреть свои взгляды.

В последнее десятилетие в сухопутных войсках армий большинства стран соотношение гусеничной и колесной техники постепенно меняется в пользу последней. Это связано с несколькими факторами. Так, например, в результате анализа современных вооруженных конфликтов отмечается увеличение пространства боевых действий с одновременным уменьшением численности участвующего в бою личного состава и рос-

том количества очагов боестолкновений. А это требует от войск высококомобильных действий. Одновременно в мире идет бурное развитие инфраструктуры коммуникаций — сети автомобильных дорог становятся все более разветвленными. Отсюда вытекают новые требования к вооружению и военной технике, которыми должны оснащаться войска, — это оптимальное сочетание повышенной мобильности, огневой мощи и защищенности. На сегодняшний день такое сочетание обеспечивает колесная бронетехника. Дополнительный аспект, который становится все более весомым в последнее время, — это повышение ресурса военной техники. Здесь колесные ЛБМ также имеют явное преимущество перед гусеничными.

Еще со времен «холодной войны», исторически сложилось так, что наибольшее распространение в мире получили ЛБМ американского и советского производства. Но сегодня практически каждая уважающая себя страна, имеющая соответствующий промышленный потенциал, стремится создать свой собственный образец. Не стала исключением и Украина.

При этом на производство современных ЛБМ влияют две тенденции. С одной стороны, окончание «холодной войны» повлекло за собой массовое сокращение армий стран-членов НАТО и стран-участниц бывшего Варшавского договора, включая и массовое списание многих тысяч имевшихся у них на вооружении колесных ЛБМ.

С другой стороны, с конца 80-х годов началась разработка нового поколения ЛБМ, отличающегося в первую очередь возросшими требованиями к защищенности. В США мощный толчок развитию ЛБМ дало начало «глобальной войны с терроризмом» и кампаний в Ираке и Афганистане. Еще в 2001 году американские военные объявили об амбициозных проектах легких колесных БМП, оснащенных керамической броней и магнитными пушками. А в 2002 году в США были продемонстрированы новые бронетранспортеры «Страйкер» массой около 19 тонн, которые обладали свойствами легких машин по быстроходности и мобильности, а по живучести были близки к тяжелым машинам (последнее, правда, не подтвердилось на практике). «Страйкер» тогда решили выпускать в 10 модификациях.

В бывших республиках СССР также шли работы по созданию колесной ЛБМ. Естественно, что наиболее высокую активность демонстрировали российские разработчики. Так, на вооружение ВС РФ настойчиво пропихивался БТР-90, разработанный конструкторами ОАО «ГАЗ» еще в начале 90-х годов. Эта тяжелая колесная машина, имевшая врожденный порок советских БТР — неудобную высадку десанта с бортов, была окончательно отвергнута только недавно. Правда, в последние годы в России начались работы и над совершенно новыми образцами ЛБМ. Примером таких машин может служить семейство бронированной техники на средней колесной платформе «Бумеранг». Предполагается, что

на базе «Бумеранга» будут выпускаться тяжелый колесный танк, боевая машина пехоты и бронетранспортер. Машины на базе «Бумеранга» будут иметь выход для десанта в задней части кузова (аппарель), дистанционно управляемое вооружение, а также керамическую броню и защиту экипажа от осколков. Но чаще акцент делался на модернизацию имеющихся образцов. Например, в начале 2013 года на вооружение ВС РФ был принят бронетранспортер БТР-82А — модернизированная версия бронетранспортера БТР-80.

Украине при распаде СССР досталось около 2 300 колесных бронетранспортеров (300 — БТР-60, 1 500 — БТР-70 и более 500 — БТР-80). Зная о конструктивных недостатках бронетранспортеров советского образца, украинские специалисты для начала занялись их глубокой модернизацией — начали использовать более мощные двигатели и более совершенное вооружение. В эти работы активно включилось Харьковское конструкторское бюро по машиностроению имени А. А. Морозова (ХКБМ), имеющее уникальные традиции проектирования тяжелой бронетехники, в первую очередь — танков. Здесь с учетом всего разнообразия парка колесных бронетранспортеров, доставшихся Украине от Советского Союза, было проведено условное деление-классификация имевшегося в наличии парка: бронетранспортеры на базе БТР-60 получили обозначение БТР-1, бронетранспортеры на базе БТР-70 стали обозначать БТР-2, бронетранспортеры на базе БТР-80 — БТР-3. Обозна-



Бронетранспортер «Страйкер».



Бывший иорданский БТР-94, переданный в рамках помощи новой армии Ирака.



БТР-4Е1 с дополнительной защитой.



Боевой модуль БАУ-23-2, вооруженный спаренной 23-мм артиллерийской установкой.

## МОДИФИКАЦИИ БТР-3

БТР-3У «Охотник» — прототип базовой машины, разработанный для потребностей ОАЭ.

БТР-3У «Гардиан» — глубокая переработка БТР-94 с двигателем Deutz BF6M1015 и автоматической трансмиссией Allison MD3066 или с двигателем УТД-20. Оснащен боевым модулем КБА-105 «Шквал».

БТР-3У1 — БТР-3У с боевым модулем БМ-3С, вооруженным автоматической пушкой ЗТМ-1 и 7,62-мм пулеметом ПКТ.

БТР-3Е — с двигателем УТД-20 или Deutz BF6M1015. Оснащен боевым модулем БМ-3М «Штурм-М».

БТР-3Е1 — БТР-3Е без оптико-электронного прицельного комплекса ОТП-20.

БТР-3Е — с башней CSE 90LP производства бельгийской компании CMI Defence. Демонстрационный образец был показан на IDEX-2013.

БТР-3Е CPWS-30 — с боевым модулем CPWS-30 бельгийской компании CMI Defence (модификация 2014 года).

БТР-3К — командирская машина.

БТР-3С — медицинская машина.

БТР-3БР — БРЭМ, оборудованный крюками, лебедками и бульдозерным ножом.

БТР-3РК — самоходный противотанковый комплекс, вооруженный 4 пусковыми установками ПТУР «Барьер» (боекомплект — 16 ракет) и 12,7-мм пулеметом НСВТ.

БТР-3М1 — самоходный миномет, вооруженный 81/82-мм минометом и 12,7-мм пулеметом НСВТ.

БТР-3М2 — самоходный миномет, вооруженный 120-мм минометом и 12,7-мм пулеметом НСВТ.

БТР-ДА — бронетранспортер без башни.

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БТР-3У:

- ✓ полный вес — 16,4 т;
- ✓ длина — 7,6 м;
- ✓ ширина — 2,9 м;
- ✓ высота — 2,9 м;
- ✓ вместительность — 3 + 6 человек;
- ✓ боекомплект ПТУР «Конкурс» — 4 ракеты;
- ✓ скорость суша/вода — до 85/8 км/ч;
- ✓ дальность хода — до 600 км;
- ✓ преодолеваемые препятствия: подъем — до 30 градусов, угол крена — до 25 градусов, высота стенки — до 0,5 м, ширина рва — до 2 м;
- ✓ дополнительное оборудование — калорифер и кондиционер «WEBASTO C6».

чение БТР-4 получил перспективный бронетранспортер, планировавшийся к реализации.

Но для начала в ХКБМ разработали варианты возможной модернизации БТР-60 и БТР-70 путем установки на них дизельных двигателей УТД-20, которые рань-

ше использовались на БМП-1 и БМП-2 (тема «Привод»). В результате на Николаевском ремонтно-механическом заводе были изготовлены небольшие партии модернизированных машин, получивших обозначение БТР-70М, для Министерства обороны Украины и для Македонии. И хотя вариант подобной модернизации дальнейшего продолжения не имел, он дал возможность накопить ценный опыт работ с колесными ЛБМ.

## БТР-3

В конце 90-х годов Харьковским заводом транспортного машиностроения имени В. А. Малышева (ХЗТМ) по заказу Иордании на базе советского БТР-80 был разработан БТР-94. Бронекорпуса «девятисто четвертых» заново изготавливались непосредственно на украинских предприятиях в соответствии со специально доработанной конструкторской документацией, а вооружались БТР-94 боевым модулем БАУ-23-2 (разработки ХКБМ). Его спаренная 23-мм артиллерийская установка могла вести огонь как по наземным, так и по низколетящим воздушным целям. Наводчик располагался внутри корпуса.

Для лучшей защиты экипажа отделение управления и боевое отделение были обшиты кевларом, который предотвращал ранение экипажа сколами брони. По требованию заказчика с бронетранспортера был демонтирован водомет — климат в Иорданском королевстве жаркий, и основную часть территории занимают пустыни. Жара стала одной из причин того, что БТР-94



БТР-3У «Гардиан» с боевым модулем КБА-105 «Шквал» разработки ГНТЦ АСВ.



БТР-3Е — машина огневой поддержки с башней «Cockerill» CSE 90L бельгийской компании CMI Defence.

в вооруженных силах Иордании так и не прижился. При замене штатного мотора мощностью 280 л. с. на 300-сильный УТД-20 штатная система охлаждения от БТР-80 осталась неизменной, и в условиях жаркого климата Иордании более мощный двигатель быстро перегревался. Однако выяснилось это уже в процессе эксплуатации. В августе 2004 года все 50 иорданских БТР-94 были переданы в рамках помощи новой армии Ирака.

Позже на основе бронекорпуса БТР-94, серийный выпуск которого был уже освоен, был разработан следующий бронетранспортер — БТР-3У «Гардиан» (Guardian — «защитник»). Его опытный образец имел название «Охотник». Это был совместный проект ХКБМ и компании ADCOM (Абу-Даби, Объединенные Арабские Эмираты). Последняя и финансировала данный проект. Основные требования к машине, ее конструкции и компоновке определили специалисты из ОАЭ. Харьковчане отвечали за подготовку шасси, интеграцию всех систем бронетранспортера и установку башенного модуля КБА-105 «Шквал» (разработки ГНТЦ АСВ). Первая демонстрация нового БТР-3У «Гардиан» прошла на выставке IDEX в марте 2001 года в Абу-Даби.

В силовом отделении БТР-3У установили немецкий дизельный двигатель Deutz BF6M1015 мощностью 326 л. с. с американской автоматической трансмиссией Allison MD3066. Система охлаждения вентиляторного типа с приводом от двигателя обеспечивала эксплуатацию машины при температурах до +55 °.

Разнообразное вооружение бронетранспортера размещалось в одноместном унифицированном боевом модуле КБА-105 «Шквал» и включало 30-мм пушку 2А72 со спаренным пулеметом ПКТ, 30-мм автоматический гранатомет АГ-17 и ПТУР. Из-за крупных габаритов подбашенной части боевого модуля «Шквал» устанавливался на специально приподнятой крыше бронетранспортера. С учетом имеющегося набора вооружения предполагалось, что БТР-3У сможет вести боевые действия против БТР противника, не входя при этом в зону поражения их вооружением.

Сборка БТР-3 осуществлялась на Киевском бронетанковом заводе.



Боевой модуль КБА-105 «Шквал».

На базе БТР-3У для Мьянмы была выпущена модификация БТР-3Е1 с новым башенным модулем БМ-3М «Штурм», имевшим систему стабилизации блока вооружения. На БТР-3Е1 также была установлена оптико-электронная система наблюдения, прицеливания и управления огнем (СУО) «Трек-М». Командир имел отдельное панорамное устройство наблюдения, поиска цели и целеуказания «Панорама-2П» и пульт для обеспечения дублированного управления вооружением боевого модуля через прицельные приборы наводчика. Панорамная камера могла подниматься на высоту до 0,5 м над башней, позволяла вести круговой обзор и использовалась командиром для целеуказания наводчику.

В 2013 году на международной оборонной выставке в ОАЭ Украина представила машину огневой поддержки на базе БТР-3Е с башней «Cockerill» CSE 90L бельгийской компании CMI Defence. Данный проект стал итогом двустороннего сотрудничества украинской компании и бельгийского предприятия CMI, конечной целью которого являлось совместное производство бронированной машины, адаптированной под натовские стандарты.

Главной особенностью этой машины огневой поддержки была двухместная бронированная башня кругового вращения Cockerill CSE 90LP, оснащенная низкоимпульсной пушкой калибра 90 мм со спаренным 7,62-мм пулеметом. В качестве боеприпасов к пушке могли использоваться не только современные осколочно-фугасные, кумулятивные и подкалиберные снаряды, но и украинские управляемые ракеты. Наводчик и командир бронетранспортера вели огонь с помощью цифровой системы управления огнем, оснащенной электрическими приводами наведения и комбинированным прицелом. Заряжал орудие вручную командир БТРа. Использование данного вооружения позволяло решать большое количество тактических задач — от ведения борьбы с негосударственными воинскими формированиями до ведения полноценного боя.

Башня Cockerill CSE 90LP и подбашенное отделение конструктивно были решены в виде легкого и компактного модуля, просто устанавливавшегося на любой вид бронированной техники. Благодаря современной конструкции,



Боевой модуль «Гром».



Боевой модуль «Парус».



**Опытный БТР-4 с модулем вооружения БАУ-23-2.**

высокой огневой мощи и надежности данный боевой модуль обладал высокими боевыми свойствами и был весьма прост в управлении. Он хорошо зарекомендовал себя на мировом рынке и экспортировался во многие страны. Нужно отметить, что на сегодняшний день реализовано более 2,5 тысяч таких модулей.

Небольшой вес бельгийского боевого модуля позволил сохранить высокий уровень подвижности бронетранспортера. Благодаря многотопливному дизельному двигателю мощностью 300 л. с. машина огневой поддержки могла развивать скорость до 100 км/ч, при этом запас хода по топливу составлял порядка 750 км. На машине была установлена механическая коробка передач, благодаря чему стоимость БТР существенно снизилась по сравнению со стоимостью машин с автоматической трансмиссией.

Броневая защита с дополнительным слоем кевлара гарантировала защиту экипажа от 12,7-мм пуль. За счет удачной конструкции ходовой части и других конструктивных особенностей обеспечивалась высокая стойкость к воздействию поражающих факторов взрыва противотанковых мин. По желанию заказчика в машине огневой поддержки мог быть установлен кондиционер.

В настоящее время около десяти стран уже имеют на вооружении различные варианты БТР-3. Например, в ОАЭ было поставлено 90 машин, в Азербайджан — 3 машины, в Мьянму — 10 машин.



**Прототип БТР-4 с модулем вооружения «Гром».**

### **Боевой модуль БАУ-23-2**

БАУ-23х2 — одноместный дистанционно управляемый боевой модуль разработки ХКБМ. Он предназначен для ведения огня по живой силе и бронированным целям — как наземным, так и воздушным. Масса модуля — 1 090 кг.

Основное вооружение боевого модуля — две 23-мм автоматические пушки 2А7М, обеспечивающие скорострельность 850 выстрелов в минуту (каждая), с дальностью стрельбы 2 000 м и боекомплектом из 200 снарядов. Дополнительно установлен пулемет КТ-7,62 (ПКТ) с боекомплектом из 2 000 выстрелов.

Управление модулем — ручное, стрелок размещен под модулем, внутри корпуса. Наведение по горизонтали — 360 градусов, по вертикали — от -4 до +55 градусов. Модуль обеспечивает надежную защиту стрелка от оружия калибром до 12,7 мм. Имеется система постановки дымовой завесы, которая включает в себя шесть гра-



**Медицинский БСЭМ-4К.**

натометов калибра 81 мм — по три с каждой стороны модуля.

### **Боевой модуль КБА-105 «Шквал»**

В состав модуля входят:

- ✓ автоматическое орудие калибра 30 мм типа ЗТМ-2;
- ✓ пулемет калибра 7,62 мм типа КТ-7,62 (украинский аналог ПКТ);
- ✓ автоматический 30-мм гранатомет «АГ-17»;
- ✓ комплекс противотанкового вооружения типа «Конкурс»;
- ✓ возможна установка переносного ЗРК «Игла»;
- ✓ возможна установка пулемета крупного калибра 12,7 мм типа НСВ.

Боевой модуль разработан ГП «НТЦ АСВ». Конструкция БМ «Шквал» достаточно гибкая для быстрой замены установленного вооружения вооружением, соответствующим требованиям заказчика. Орудие калибра 30 мм имеет двойное питание и боезапас 350 снарядов. Пулемет калибра 7,62 мм спарен с автоматической пушкой и имеет боезапас в 2 000 выстрелов. Гранатомет «Пламя» калибра 30 мм установлен в левой части модуля



(боезапас — 29 готовых к использованию гранат, и еще 87 гранат в трех магазинах перевозятся в резерве). Противотанковые управляемые ракеты (ПТУР) типа «Конкурс» легко заменяются, например на ПТУР типа «Рэд Эрроу» или другие аналоги. Кроме того, БТР имеет шесть дымовых гранатометов калибра 81 мм, которые установлены по три на каждый борт модуля. Из-за крупных габаритов подбашенной части боевого модуля «Шквал» обычно его установка требует приподнимания крыши бронетранспортера (БТР-80). Существует несколько вариантов изменения вооружения модуля «Шквал». Один из них — замена гранатомета калибра 30 мм на спаренный с орудием пулемет НСВ калибра 12,7 мм. Точность огня обеспечивает прицельный комплекс ОТП-20, который интегрирован с системой управления ПТУР и стабилизатором вооружения СВУ-500.

### Боевой модуль БМ-3М «Штурм»

Боевой башенный модуль БМ-3М «Штурм» — одноместный, со стабилизацией блока вооружения в двух плоскостях. Он разработан в ХКБМ и является одним из наиболее компактных модулей данного класса. Вооружение модуля обеспечивает поражение бронированной техники, живой силы и вертолетов противника.

Комплекс управления огнем модуля включает оптико-электронный прицельный комплекс ОТП-20, интегрированный с системой управления стрельбой ПТРК «Барьер» и стабилизатором вооружения СВУ-500 в вертикальной и горизонтальной плоскостях, что позволяет вести огонь на ходу.

Вооружение модуля состоит из 30-мм пушки ЗТМ-1, 7,62-мм пулемета КТ-7,62, 30-мм автоматического



Внутренность транспортного отсека БСЭМ-4К.



На первом плане медицинский БСЭМ-4К в Ираке.

гранатомета КБА-117 и комплекса управляемого вооружения «Барьер» с четырьмя ракетами, которые имеют бронепробиваемость за динамической защитой не менее 800 мм. Автоматическая 30-мм пушка двойного питания имеет боекомплект из 350 снарядов различного типа. Боекомплект 7,62-мм пулемета составляет 2 000 патронов. 30-мм автоматический гранатомет КБА-117 размещается на левой стороне модуля, а по обоим бортам — по три 81-мм дымовых гранатомета.

### Боевой модуль «Гром»

Универсальный боевой модуль «Гром» с вынесенным вооружением для легких боевых бронированных машин предназначен для поражения живой силы, борьбы с бронированной техникой, огневыми точками и низколетящими, малоскоростными целями противника. Разработан в ХКБМ им. А. А. Морозова. Включает в себя 30-мм автоматическую пушку (ЗТМ-2(2А42)), 7,62-мм пулемет, 30-мм автоматический гранатомет, ПТРК «Барьер» (боезапас 4 ПТУР) с максимальной дальностью полета ракеты 5 500 м. Вооружение модуля стабилизировано в двух плоскостях при помощи современного стабилизатора вооружения СВУ-100.

За счет применения вынесенного вооружения обеспечена повышенная защищенность экипажа, снижена масса боевого модуля и улучшены условия обитаемости в боевом отделении (отсутствие загазованности при стрельбе). Модуль планировался в качестве основного для вооружения перспективного украинского БТР-4 (также может устанавливаться на модернизированные варианты БТР-70 и МТ-ЛБ).



Место водителя БТР-4Е.



Место командира БТР-4Е.



Место наводчика боевого модуля «Парус» БТР-4Е.

### Боевой модуль БМ-7 «Парус»

Боевой модуль «Парус» является многоцелевым, унифицированным, дистанционно управляемым модулем с вынесенным вооружением и с размещением оператора и командира в корпусе. Модуль вооружения является автономным и управляется как наводчиком, так и командиром с помощью электромеханических приводов. Наблюдение и прицеливание осуществляются с помощью оптико-электронных (низкоуровневых телевизионных) приборов. Командир имеет отдельное панорамное устройство наблюдения, поиска цели и целеуказания «Панорама-2П» и пульт управления для обеспечения дублированного управления вооружением через прицельные приборы наводчика. Конструктивная особенность модуля состоит в том, что он не занимает места внутри корпуса базовой машины. Углы наведения по вертикали — от  $-13$  до  $45$  градусов. Вооружение включает 30-мм орудие, спаренный с ним 7,62-мм пулемет, автоматический гранатомет и две управляемые ракеты.



Решетчатые противокумулятивные экраны на БТР-4.

### РОЖДЕНИЕ БТР-4

С учетом того, что спрос на легкие бронированные колесные машины в мире неуклонно возрастал, в ХКБМ было принято решение приступить к разработке принципиально нового образца бронетранспортера — БТР-4. Подготовка проекта началась в начале 2000-х годов, причем в условиях отсутствия бюджетного финансирования.

Для перспективного БТР-4 была выбрана современная компоновка со средним расположением двигателя. Соответственно, водитель и командир размещались в передней части корпуса, моторно-трансмиссионная установка — в средней части, а отделение десанта — в задней. В результате обеспечивался оптимальный свободный объем в кормовой части корпуса, а десант получал возможность покинуть машину через двери в корме корпуса. Одновременно обеспечивалось и оптимальное распределение массы на плаву.

Кроме того, шасси обеспечили повышенную грузоподъемность — с прицелом на создание на базе БТР-4 целого семейства машин. Дело в том, что, как показывает мировой опыт, реализация противоречивых требований, предъявляемых сегодня к колесным ЛБМ, связана со значительными техническими проблемами и, как следствие, с повышением стоимости образца. Одним из путей решения этой проблемы является создание семейства ЛКМ, основанного на единых узлах и агрегатах. В этом случае существенно снижаются затраты на раз-



БТР-4 в Нигерии, 2014 год.

работку, производство и эксплуатацию. По этому пути и движутся конструкторы многих стран мира, занимающиеся разработкой и производством ЛБМ.

В связи с этим в конструкцию бронетранспортера закладывался модульный принцип, открывавший путь к безболезненному созданию различных версий и комплектаций в зависимости от требований заказчика. В частности, было предусмотрено использование различных боевых модулей. Диаметр погона для установки башни-боевого модуля был принят с запасом — 1 700 мм. На него без переделки корпуса можно было устанавливать даже башню боевой машины пехоты.

Первый демонстрационный прототип БТР-4 был представлен в июне 2006 года на выставке «АВИАСВИТ-XXI». Только после этого, в июне 2007 года, ХКБМ получило финансирование от Министерства обороны Украины на выполнение опытно-конструкторских работ (ОКР) — тема «Ладья». В результате была разработана конструкторская документация, и в 2008 году был изготовлен экспериментальный образец для проведения испытаний. В 2009 году прототип БТР-4, оснащенный боевым модулем БМ-7 «Парус», продемонстрировали на международном оружейном салоне в Абу-Даби (IDEX-2009). В том же году появилась информация, что ВСУ готовы закупить 40 новых бронетранспортеров БТР-4 после окончания испытаний и принятия их на вооружение. Но из-за недофинансирования армия так и не заказала тогда новые бронетранспортеры.

Неожиданно активную заинтересованность в закупке 420 бронетранспортеров на базе БТР-4 проявил



БТР-4 из второй партии иракского контракта, Харьков, 2011 год. Фото С. Шумилина



**На переднем плане БТР-4МВ. Хорошо видна откинутая аппарель для высадки десанта. За ним — медицинский БСЭМ-4К, также с откинутой аппарелью.**

Ирак, который был готов приобрести 270 линейных бронетранспортеров (БТР-4 с боевым модулем «Парус»), 80 командирских (БТР-4К), 30 медицинских (БСЭМ-4К), 30 командно-штабных (БТР-4КШ) и 10 ремонтно-эвакуационных машин (БРЭМ-4). Он предлагал за них вполне достойные деньги: средняя стоимость БТР-4 в 2009 году оценивалась примерно в 1 млн долларов за единицу.

Пикантность ситуации заключалась в том, что на тот момент еще не были завершены ОКР по разработке всех машин семейства БТР-4, не были изготовлены все образцы семейства в металле и даже не были завершены испытания базового линейного БТР-4Е. Не говоря уже о том, что и само серийное производство БТР-4 также не было подготовлено. Впоследствии оказалось, для его производства пришлось задействовать 40 различных предприятий. Тем не менее 25 сентября 2009 года контракт на поставку армии Ирака 420 бронетранспортеров был подписан. Вот как вспоминал об этом начальник ХКБМ М. Борисюк: «Мы пришли к выводу, что лучше работать в тяжелых условиях, чем спокойно завершить разработку БТР-4Е, а потом сидеть без работы и без заработной платы».

Экспортный вариант бронетранспортера БТР-4Е получил имя «Буцефал». К январю 2011 года были завершены его предварительные испытания, и конструкторская документация ушла на серийный завод для организации производства. А первую партию бронетранспортеров в составе 26 единиц (собранных на ХКБМ) удалось сдать заказчику в апреле 2011 года, с отстава-



**БТР-4МВ обладает пятым уровнем защиты, т. е. способен выдержать обстрел снарядами калибра 25 мм с расстояния около 500 м.**

нием от заявленных сроков на 4 месяца. За срыв сроков поплатился М. Борисюк, которого в 2011 году уволили с должности начальника ХКБМ. Задержка была связана в основном с тем, что в процессе проведения приемо-сдаточных испытаний первых 11 бронетранспортеров были выявлены многочисленные случаи задержек при стрельбе пушек ЗТМ-1 производства каменец-подольского «Завода точной механики». По результатам испытательного отстрела на полигоне из установленных в боевые модули 14 пушек 10 оказались с дефектами. Поэтому 28 декабря 2010 года все 72 пушки были возвращены на завод на доработку. О низкой надежности этой партии свидетельствует тот факт, что при испытании на заводском боевом стенде на двух пушках разорвало стволы.

В общем, иранский контракт с самого начала не задался. До начала 2013 года Ирак получил всего 88 бронетранспортеров (двумя партиями — 26 были отгружены в апреле 2011 года и 62 в октябре 2012 года). У следующей партии, состоявшей из 42 машин (ее весной 2013



**На последних выпусках БТР-4 решетчатые противокумулятивные экраны установлены не только на корпусе, но и на башне.**

года доставило в порт Умм-Каср судно «SE PACIFICA»), принимающая сторона обнаружила трещины в корпусе, объявила ее бракованной и наотрез отказалась выгружать БТРы на берег. Тогда же было объявлено, что Ирак собирается аннулировать контракт с Украиной. Судно даже не стали разгружать, и оно дрейфовало в Персидском заливе около полугода, после чего бронетранспортеры все же вернулись на родину. Их выгрузили в специализированном морском порту «Октябрьск» в условиях полной секретности. Почти за год нахождения на судне в океане колеса бронетранспортеров сдулись, аккумуляторы были разряжены. Трещины в броне действительно присутствовали, но дальше они не шли: их даже расстреливали, чтобы проверить их поведение. В результате было принято решение устранить повреждения на Николаевском ремонтном заводе, чтобы затем попробовать продать БТРы другому заказчику.

Иракская коллизия привела к отставке гендиректора «Укрспецэкспорта» Д. Перегудова, а Генпрокуратура открыла уголовное производство по факту заключения заведомо невыгодного для Украины внешнеэкономического контракта. С другой стороны, в прессе муссировалась информация о финансовой нечистоплотности в иракском парламентском комитете по обороне, а также о скандале в США в связи с не поделенными «комиссионными» украино-американских посредников.

(Окончание следует.)

**Игорь Величко**

Ан-178 набирает высоту.

# КТО НА НОВЕНЬКОГО? (ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ САМОЛЕТ АН-178)

Более сорока лет назад в СССР прекратилось производство советского военно-транспортного самолета (ВТС) Ан-12, который наряду с американским Локхид С-130 долгие годы оставался основным транспортным самолетом планеты. Стремительное старение парка этих машин ведет к неизбежному отказу от их эксплуатации и списанию в ближайшие годы.

В СССР о необходимости замены Ан-12 и создания нового среднего ВТС начали задумываться еще в конце 70-х годов. Изначально хотели пойти по пути фирмы Локхид, которая последовательно улучшала свой С-130, и возобновить производство Ан-12, предварительно проведя его модернизацию, но затем от этой идеи отказались. В 1986 году были утверждены требования ВВС СССР к перспективным транспортным самолетам, в том числе среднего класса, которому наиболее соответствовал проект ОКБ О. К. Антонова Ан-70. Однако в ходе реализации проекта самолет фактически «перерос» в класс тяжелых ВТС, а с распадом СССР программа Ан-70 была приостановлена, и ВВС РФ остались без нового среднего военно-транспортного самолета.

Американцы в 70-е годы провели исследования по программе Advanced Medium STOL Transport (AMST), которые стали первой попыткой заменить военно-транспортный самолет «Геркулес», широко использовавшийся не только в США, но и во многих странах, которые являются их союзниками. В ноябре 1972 года были заключены контракты с компаниями McDonnell Douglas и Boeing, каждая из которых должна была

сконструировать, построить и испытать опытные образцы самолетов укороченного взлета и посадки. Один из них, выбранный по итогам конкурса, должен был обеспечить вооруженным силам США эффективность, характерную для гражданской транспортной авиации и обусловленную переходом от ТВД к ТРДД. Компания McDonnell Douglas представила самолет YC-15A. Его опытный образец совершил первый полет 26 августа 1975 года. Фирма Boeing подняла в воздух свое творение в октябре 1976 года. Предназначенный для эксплуатации с малоподготовленными, коротких ВПП самолет YC-14 должен был выполнять задачи, непосильные для устаревавшего С-130.



Военно-транспортный самолет Ан-12 ВВС СССР.

Хотя обе машины остались в разряде опытных, YC-14 представляет для нас определенный интерес, поскольку по концепции самолета короткого взлета и посадки (КВП), заложенной в нем, был создан Ан-72/74.

Многие конструктивные решения, аэродинамическая схема и компоновка этой машины были использованы киевскими конструкторами для создания линейки пассажирских и транспортных машин, о которых пойдет речь дальше.

Как известно, в США и в странах, которые являются их союзниками, в ближайшие десять лет ожидается списание около 700 средних военно-транспортных самолетов типа С-130, которым требуется замена, как и Ан-12-м.

Какие же самолеты могут прийти на смену заслуженным ветеранам транспортной авиации?

### ПЕРВЫЕ ЛАСТОЧКИ

Первыми ласточками среди транспортников нового поколения, правда, на разных континентах, стали бразильский самолет Embraer KC-390 и украинский Антон Ан-178.

Бразильский KC-390 совершил первый полет 3 февраля 2015 года, а с отставанием всего в три месяца, 7 мая этого же года, впервые поднялся в небо новый украинский транспортный самолет Ан-178.

К сожалению, первый полет российского транспортного самолета Ил-214Т, о разработке которого

стало известно в конце прошлого века и программе разработки которого исполняется уже 20 лет, еще впереди.

А теперь немного истории.

### ПОСТУЛАТ АНТОНОВА

В 1955 году О. К. Антонов в инициативном порядке вел разработку пассажирского самолета на базе транспортного Ан-8. Для новой гражданской машины планировалось использовать крыло, оперение, двухдвигательную силовую установку и шасси транспортного, новым был только герметичный фюзеляж круглого поперечного



Военно-транспортный самолет С-130, принадлежащий ВМС США.



Военно-транспортный самолет Ан-70.



Первый прототип самолета McDonnell Douglas YC-15A во время испытательного полета в сопровождении истребителя F-4 «Фантом-II».



Первый прототип самолета Boeing YC-14 во время наземного показа. На втором плане — самолет McDonnell Douglas YC-15A.



Легкий военно-транспортный самолет Ан-72.



Бразильский перспективный средний военно-транспортный самолет Embraer KC-390 во время первого испытательного полета 3 февраля 2015 года.



Первый летный экземпляр украинского перспективного транспортного самолета Ан-178 во время первого испытательного полета 7 мая 2015 года.



Один из макетов российского многоцелевого транспортного самолета (MTC)/Ил-214Т на МАКС-2011.

сечения, оптимизированный для перевозки пассажиров. Был построен полноразмерный макет из дерева. Однако зарубежные аналоги такого класса имели четыре двигателя — для обеспечения большей безопасности пассажирских перевозок. Первый секретарь ЦК КПСС Н. С. Хрущев во время посещения ОКБ и осмотра макета высказал мнение о том, что советский самолет также должен быть четырехдвигательным. Олег Константинович тут же развил идею создания такого самолета на основе одного проекта с транспортной машиной, которая отличалась только хвостовой частью фюзеляжа и оборудованием. Такой подход позволял значительно удешевить и ускорить проектирование и подготовку производства, организовать массовый выпуск самолетов, облегчить их освоение летно-техническим составом и упростить эксплуатацию. Кроме того, пассажирские лайнеры в случае необходимости можно было бы быстро переоборудовать в ВТС путем замены хвостовой части фюзеляжа.

Так благодаря пожеланию Н. С. Хрущева и постулату О. К. Антонова об унификации самолетов разного назначения на свет появился тандем Ан-10/Ан-12. Этот постулат О. К. Антонова лежит в основе создания транспортных самолетов военного и гражданского назначения многих конструкторских коллективов в разных странах мира.

Например, в первой половине 90-х годов конструкторское бюро ОАО «Туполев» разработало программу «Грузовые самолеты России». В линейке транспортных нового поколения должен был быть спроектирован и построен средний ВТС Ту-330, унифицированный с пассажирскими Ту-204/214. В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 369 «О создании среднего транспортного самолета Ту-330» от 23 апреля 1994 года, предусматривалась постройка к 1998 году головной партии в количестве 10 самолетов Ту-330 на Казанском авиационном производственном объединении (КАПО). В приложении были указаны основные характеристики будущего самолета: максимальная коммерческая нагрузка — 35 т, дальность полета с нагрузкой в 30 т — не менее 3 000 км. Силовая установка должна была состоять из двух двигателей ПС-90А. Для исполнения данного постановления правительства была разработана конструкторская документация и даже передана на КАПО. Однако экономическая ситуация 90-х годов не позволила реализовать этот проект, и Ту-330 так и остался только «на бумаге».

## ИЛЬЮШИН И АНТОНОВ

В начале 2000-х годов, по мере улучшения экономической ситуации, к вопросу о новом ВТС вернулись опять. На этот раз разработкой машины занялись специалисты Авиационного комплекса имени С. В. Ильюшина, коллектив которого в тот период занимался разработкой тяжелого транспортного самолета Ил-76МФ. В основном же КБ занималось вопросами поддержания летной годности ВТС Ил-76ТД/МД и участвовало в мелкосерийном производстве самолета Ил-114.

Программа создания нового среднего ВТС давала шанс предприятию на укрепление своих позиций в секторе машин такого класса. Требовался партнер, готовый войти в долю в финансовом плане. Проектом заин-

тересовалась Индия, которая искала перспективную замену своим Ан-32. В мае 2000 года газета «Воздушный транспорт» сообщила о том, что АК «Ильюшин» начал переговоры с индийскими специалистами о совместном создании транспортного самолета Ил-214Т. Первый протокол о начале его совместной разработки был подписан еще 6 июня 2001 года, однако к проектированию приступили только в 2012 году.

Было создано совместное предприятие Multirole Transport Aircraft Ltd (MTAL), в которое от России вошла компания «ОАК-Транспортные самолеты» (ОАК-ТС), а от Индии — Hindustan Aeronautics Limited (HAL). Контракт на первый этап разработки многоцелевого транспортного самолета (МТС) был подписан 12 октября 2012 года в Дели. Цена контракта составила 600 миллионов долларов, каждая из сторон обязалась вложить по 50 % суммы.

Контроль всех этапов работ возлагался на представителей министерств обороны обеих государств. В октябре 2013 года была завершена совместная работа по аванпроекту самолета и представлена ВВС России и Индии.

Новый средний ВТС будет выполнен по схеме высокоплан с Т-образным оперением. Максимальная взлетная масса предположительно составит 68 т, а расчетная максимальная полезная нагрузка — 20 т, которые самолет сможет перевозить на расстояние 2 000 км. Грузовая кабина, которая в соответствии со спецификацией по размерам и конструкции должна быть унифицирована с кабиной самолета Ил-76МД, при номинальной высоте 3,4 м, ширине 3,45 м и длине 13,8 м позволит загружать в нее четыре универсальных авиационных контейнера УАК-5, как и в Ан-12.

Кроме того, самолет рассчитан на перевозку до 140 военнослужащих или 90 парашютистов.

Что касается силовой установки, то тут имеется две версии. Представители АК «Ильюшин» заявляют о двух ПС-90А-76, а в ОАК полагают, что проект МТС будет оснащаться перспективными двигателями ПД-14М, находящимся в разработке. С учетом того, что первый полет официальным сайтом ОАК-ТС анонсирован на 2016 год, готовность к тому времени ПД-14М можно оценивать как крайний оптимизм со стороны руководства компании.

Более или менее соотносящиеся с реальностью сроки по программе были названы на открытии выставки DefExpo-2014 в феврале 2014 года. В частности, было заявлено, что в 2018–2019 годах планируется выпуск первого прототипа самолета, в 2019 году — выпуск второго прототипа, а с 2020 года планируется начать серийное производство самолета.

Но особый интерес вызывает проект украинского государственного предприятия «Антонов» — Ан-178, уже поднявшийся в воздух.

### ПРОЕКТ СРЕДНЕГО ВТС АН-178

С 1991 года АНТК «Антонов» был создан ряд модификаций грузового самолета специального назначения Ан-74. Как вы помните, аэродинамическая схема и компоновка этой машины, за исключением прямого крыла, были аналогичны американским опытным самолетам укороченного взлета и посадки, которые были созданы по программе AMST. Причем расположение двух двигателей над крылом сближало Ан-72/74 с YC-14. Однако в дальнейшем



В одном строю пассажирский Ан-10 и военно-транспортный самолет Ан-12, созданные по принципу унификации.



Пассажирский региональный самолет Ан-74ТК-300.



### Унификация Ан-148 и Ан-178:

- — унифицированные узлы и агрегаты
- — новые узлы и агрегаты

Схема унификации узлов и агрегатов самолетов Ан-148 и Ан-178.

не был забыт и YC-15 с двигателями, расположенными на пилонах под крылом. Используя опыт мирового самолетостроения, собственные наработки, а также «постулат Антонова», конструкторы АНТК «Антонов» переставили двигатели Д-36 серии 4А на пилоны под крыло и получили таким образом пассажирский Ан-74ТК-300. Более того, на его базе могли быть созданы грузовой Ан-74Т-300 и модификации специального назначения.



**Завершение стапельной сборки фюзеляжа первого экземпляра среднего транспортного самолета Ан-178 29 июля 2014 года. За необыкновенно чистые аэродинамические формы и характерный фюзеляж, плавно переходящий в изящную носовую часть, споттеры окрестили самолет «дельфином».**

Решения, заложенные при проектировании этой машины, были использованы как основа при создании семейства двухдвигательных реактивных региональных самолетов Ан-148. В линейку вошли: Ан-148-100А/В/Е, Ан-148-200, Ан-158, самолет с англоязычной кабиной, специализированные варианты VIP-назначения Ан-148-100ЕА и медицинский Ан-148-100ЕМ. Они эффективно используются авиаперевозчиками четырех стран мира. Во время эксплуатации Ан-148 достигли рекордных показателей месячного налета в 400 часов и суточного — в 18 часов. При этом самолеты одинаково успешно работают и в холод, и в жару, выполняют

полеты в простых и сложных метеоусловиях, базируются на аэродромах с разным качеством покрытия взлетно-посадочных полос. Органически дополнил этот находящийся в производстве и эксплуатации базовый самолет его собрат Ан-158.

Тщательно изучив нужды потенциальных заказчиков, ГП «Антонов» продолжило развитие семейства Ан-148/Ан-158, в котором не хватало рамповых транспортных самолетов.

Проект среднего ВТС Ан-178 вырос из Ан-148Т-100, который должен был иметь специально спроектированный фюзеляж широкого сечения.

В целях упрощения и удешевления самолета конструкторы состыковали фюзеляж большего диаметра удлиненной версии Ан-148/Ан-158 и заново разработанную заднюю часть с рампой. Это было почти аналогично тандему Ан-10/Ан-12, о котором мы писали ранее.

Уникальность проекта для постсоветского пространства состоит в том, что от момента начала разработки в 2010 году до выкатки собранного фюзеляжа прошло всего четыре года. Уже к середине 2014 года была завершена стапельная сборка фюзеляжа первого экземпляра самолета Ан-178. Начались работы по окончательной сборке новой машины.

При создании этого самолета впервые на ГП «Антонов» была применена в полном объеме безбумажная технология проектирования и изготовления изделия, основанная на разработке в современной PLM среде NX/TeamCenter электронных аннотированных 3-D моделей. Это позволило значительно сократить время и трудоемкость проектирования и изготовления нового самолета. Сборка первого прототипа была завершена к концу 2014 года. Торжественное мероприятие выкатки нового транспортного самолета Ан-178 состоялось на ГП «Антонов» 16 апреля 2015 года.

Новый самолет впервые поднялся в небо 7 мая 2015 года на аэродроме в Гостомеле. Первый полет продолжительностью 1 час выполнил экипаж испытателей в составе: летчик-испытатель 1-го класса Андрей Спасибо — командир экипажа, летчик-испытатель 1-го класса, Герой Украины Сергей Трошин — второй пилот, ведущий инженер-испытатель Николай Сидоренко. После приземления в аэропорту «Киев-Антонов» экипаж доложил президенту-генеральному конструктору ГП «Антонов» Д. С. Киве об успешном выполнении полетного задания.

Несмотря на «бюджетный» подход к разработке нового ВТС, грузовая кабина у Ан-178 оказалась способной вместить груз, по габаритам не уступающий заявленному «Ильюшину». Имея фюзеляж круглого сечения с полезной высотой 2 750 мм, Ан-178, по официальным заявлениям производителя, рассчитан на погрузку двух двадцатифутовых контейнеров IATA M2.

Для проведения прочностных испытаний в настоящее время идет



**Торжественное мероприятие выкатки нового транспортного самолета Ан-178.**



**В первом полете транспортный Ан-178 сопровождал его пассажирский собрат Ан-158.**



сборка второй опытной машины, а также начата подготовка к серийному производству Ан-178.

В ходе мероприятий, посвященных первому полету нового транспортного самолета, состоялось подписание первых контрактов: азербайджанская компания «Silk Way Airlines» заказала 10 самолетов, а китайская «Beijing A-Star Science & Technology Company» выразила заинтересованность в совместном производстве.

Комментируя свой выбор, президент азербайджанской компании отметил высокую привлекательность самолета по его техническим характеристикам, его универсальность и то, что он будет хорошей заменой для Ан-12.

Генеральный директор китайской компании отметил: «Мы считаем Ан-178 очень хорошим самолетом, имеющим большие перспективы на китайском рынке. Вначале мы намерены приобрести два самолета, после чего хотим организовать производство Ан-178 в Китае».

Предполагается, что Ан-178 придет на смену самолету Ан-12, который поставлялся в Китай ранее и модификации которого производятся там до сих пор.

По сравнению со своим предшественником новый транспортник будет иметь ряд преимуществ. И первым из этих преимуществ является соответствие Ан-178 современным нормам летной годности, а с учетом последующего развития самолета — и перспективным требованиям.

При практически равном с Ан-12 километровом расходе топлива Ан-178 будет иметь существенно более высокую производительность благодаря большей на 35 % крейсерской скорости, причем новый самолет сможет применяться на высотах до 12,2 км, тогда как крейсерская высота полета Ан-12 ограничена величиной 8,5 км.

Еще одним преимуществом Ан-178 является наличие герметичной грузовой кабины. Это не только позволяет без ограничений по высоте полета перевозить в фюзеляже людей, но и существенно расширяет номенклатуру грузов. Наличие гермокабины особенно важно в случае использования самолета для перевозки больных и раненых на носилках.

Самолет Ан-178 оснащен полноценным люком-рампой, причем для уменьшения угла наезда на нее шасси имеют систему приседания.

В эксплуатации Ан-178 будет существенно дешевле Ан-12 из-за наличия двух двигателей вместо четырех, исключения трудоемкого обслуживания воздушных винтов и их редукторов, и, кроме того, состав летного экипажа Ан-178 вдвое меньше, чем у Ан-12 — 3 человека вместо 6. Современное бортовое оборудование позволяет существенно упростить и удешевить техническое обслуживание, сократить время диагностики неисправностей и принятия решений по их устранению.

Так же как и предшественник, Ан-178 сможет применяться автономно, вне основных аэропортов базирования, в том числе на слабоподготовленных аэродромах с грунтовыми взлетно-посадочными полосами. Ан-178 выгодно отличается от своих конкурентов тем, что в состав его бортового транспортного оборудования опционально может включаться верхнее погрузочно-разгрузочное устройство, что позволяет выполнять перевозки без специальной аэродромной инфраструктуры, например в пустыне или в тундре.

Все самолеты для Азербайджана будут собираться в Киеве. А с КНР заключено соглашение о поставке двух



Президент азербайджанской компании «Silk Way Airlines» и генеральный конструктор ГП «Антонов» подписывают контракт на поставку Ан-178.



Президент китайской компании «Beijing A-Star Science & Technology Company» и генеральный конструктор ГП «Антонов» заключают контракт на поставку Ан-178.

Ан-178 с последующей организацией производства непосредственно в КНР. Стоимость контракта не уточняется, хотя средняя цена одного самолета, по словам генерального конструктора предприятия Д. С. Кивы, составляет 40 миллионов долларов. Он отметил, что сейчас предварительный пакет заказов на этот самолет составляет около 100 единиц. В покупке самолета заинтересованы также Саудовская Аравия и страны Персидского залива. Официально самолет Ан-178 будет представлен на парижском авиасалоне Le Bourget, который пройдет с 15 по 21 июня 2015 года.

Полноценные летные испытания нового Ан-178 начались в мае.

## БРАЗИЛИЯ ВЫРЫВАЕТСЯ ВПЕРЕД

Специализирующаяся на создании легких учебных и боевых самолетов, а также ближне-магистральных авиалайнеров бразильская компания Embraer в 2006 году начала концептуальные исследования по созданию среднего военно-транспортного самолета и в 2007 году официально объявила о намерении разработать и построить такой самолет под обозначением С-390. Работы велись в инициативном порядке на основании изучения рынка и оценки перспектив продаж будущего самолета. Оценки показали, что в ближайшие десять лет около



Церемония выкатки перспективного бразильского ВТС КС-390.

700 средних ВТС типа С-130 потребуют замены. Открылась рыночная ниша, успеть захватить которую можно было только при условии ведения форсированной разработки и запуска в серию нового самолета. В марте 2008 года бразильское правительство инвестировало 33 миллиона долларов в проект, получивший окончательное название КС-390. В это же время бразильские ВВС подписали контракт на приобретение 30 самолетов данного типа.

В 2010 году Португалия заявила о желании заменить свои С-130 на КС-390, а также принять участие в программе разработки нового самолета. Также о своем интересе к новому проекту заявили Чили, Колумбия и Аргентина. В июне 2012 года к данному проекту подключился Boeing. Он предоставил бразильцам ряд технологий и пообещал способствовать выводу КС-390 на рынок стран, планирующих заменить в ближайшее время устаревающие «Геркулесы».

Несмотря на то что перспективный бразильский ВТС имеет длину на 7 метров и размах крыла на 4 метра меньше, чем Ил-214/МТС, его заявленная грузоподъемность составила почти 24 тонны, которые самолет способен перевезти на расстояние 2 593 км, а 13,5 тонн КС-390 должен перевозить на дальность не менее 4 800 км. При этом длина его грузового отсека составляет почти 18 метров, а у Ил-214 — 14 метров. Подобный разрыв характеристик обусловлен проектированием бразильского самолета с нуля и, как следствие, большим весовым со-

вершенством его конструкции. В отличие от МТС, в его основу положены элементы конструкции Ил-76МД.

Первый полет прототипа КС-390 состоялся 3 февраля 2015 года, и, зная дисциплинированность компании Embraer в соблюдении сроков, можно не сомневаться, что поставки самолета бразильским ВВС, запланированные на 2016 год, не будут сильно сдвинуты.

## ПОДВОДЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ

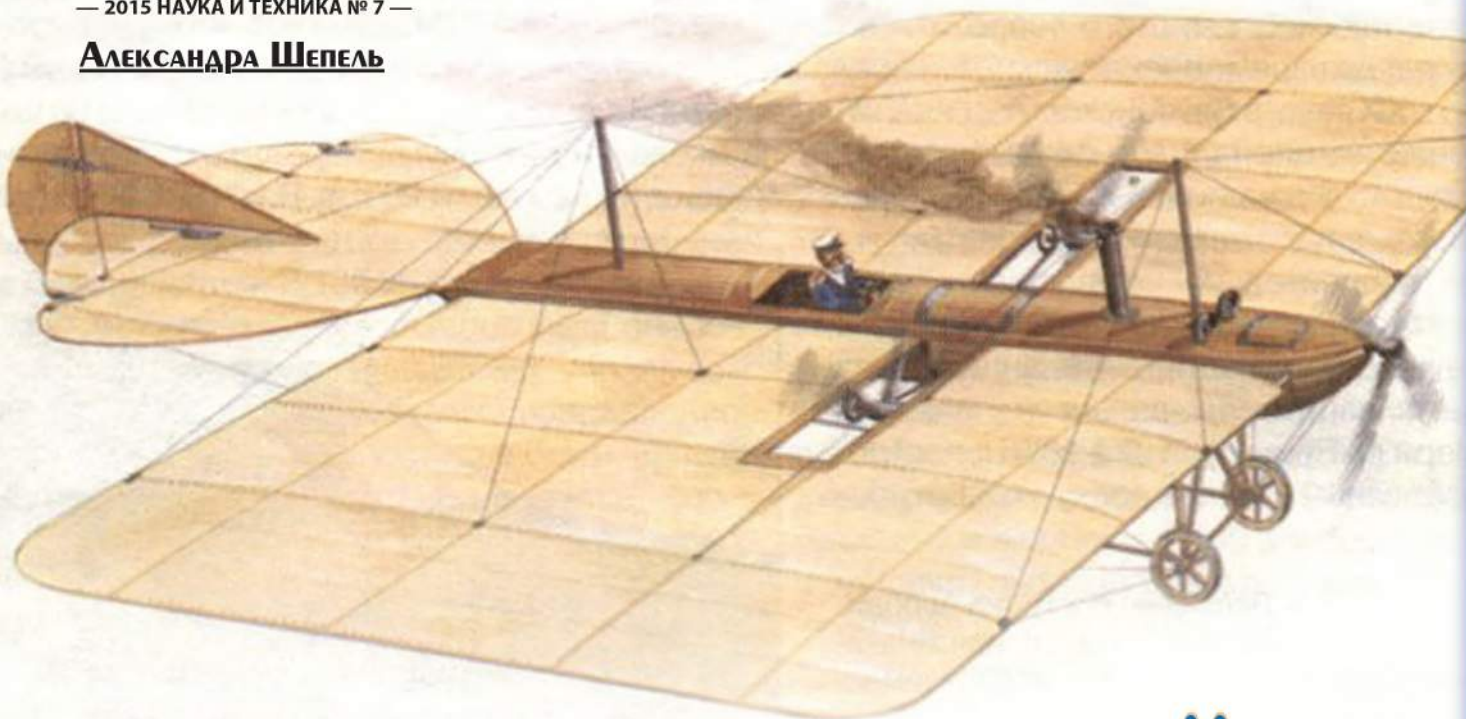
Несмотря на рывок бразильских конкурентов и отставание российских, Украина имеет свой ВТС. Напомним, что Ан-178 — это средний транспортный самолет, созданный ГП «Антонов»

в сотрудничестве с компаниями-партнерами из 15 стран мира. Его скорость — 825 км/ч, грузоподъемность — 15–18 т (два стандартных морских контейнера), высота полета — 12 км, дальность полета — 5 500 км. К тому же он способен садиться и взлетать практически с любых аэродромов, в том числе с грунтовых, что делает его востребованным и для нужд обороны. По примерным оценкам специалистов, цена на самолет составляет 25–40 миллионов долларов. Этот самолет придет на смену турбовинтовым Ан-12 и С-160, у большинства которых исчерпывается ресурс. В первую очередь это касается самолета Ан-12.

Создав этот самолет, ГП «Антонов» сделало еще один важный шаг на пути к реализации формулы развития, выведенной этим предприятием: «Разрабатывать только то, чего требует рынок. Разрабатывать с минимальными затратами. Разрабатывать семейства авиатехники. Поддерживать и сопровождать свои изделия на протяжении всего их жизненного цикла!».

В аэропорту Ле Бурже под Парижем 15 июня 2015 года начал работу знаменитый авиасалон Le Bourget-2015. Одной из главных новинок в Париже стал двухмоторный военно-транспортный самолет Ан-178, созданный на базе гражданского ближнемагистрального самолета Ан-158, разработки украинского самолетостроительного концерна «Антонов». Самолет Ан-178 серийный номер 001, украинская регистрация UR-EX, был окрашен в темно-серую «военную» окраску и получил бортовой номер «197».



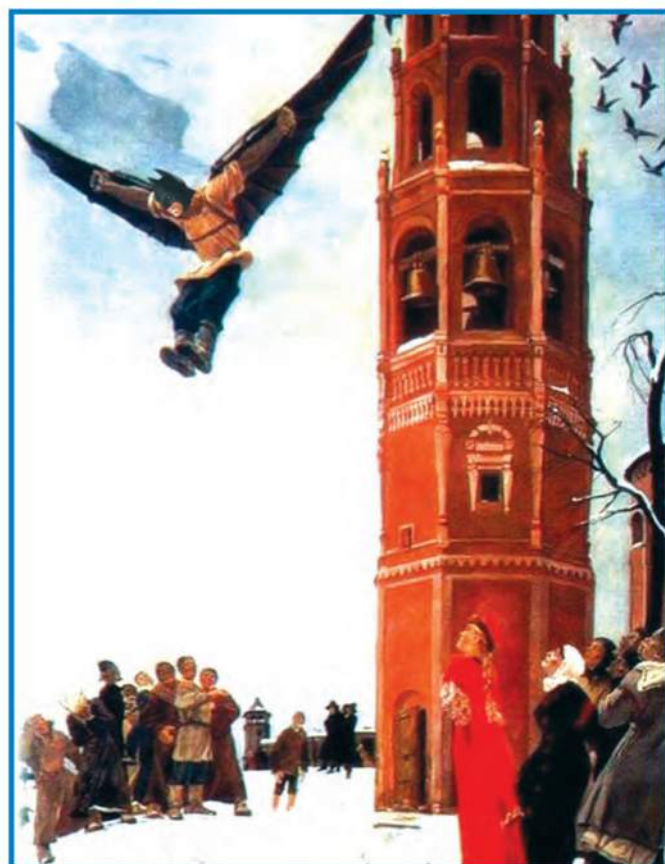


# «ВОЗДУХОЛЕТАТЕЛЬНЫЙ СНАРЯД» МОЖАЙСКОГО В ИСТОРИИ ДРЕВНИХ РУССКИХ КРЫЛЬЕВ

**П**ервые известные историкам попытки осуществить механический полет относятся к 400 веку до н. э. Исследуя планирующий полет птиц, греческий философ и математик Архитей сконструировал деревянную модель голубя, которая могла махать крыльями и даже летать. Что же касается истории воздухоплавания на Руси, в рукописи монаха Даниила Заточника от XIII века сообщается: «Иный... летает с церкви или с высоки палаты паволочиты крылы...», то есть на шелковых крыльях.

Сохранился также летописный текст, датированный второй половиной XVI века, в котором говорится, что «смерд Никитка, боярского сына Лупатова холоп» избрал крылья и летал при большом стечении народа в Александровской слободе под Москвой.

В «Дневных записках» русского дипломата И. А. Желябужского имеется следующий рассказ, относящийся к 1695 году: «Того жь месяца апреля в 30 день закричал мужик «караул» и сказал за собой Государево слово, и приведен в Стрелецкий приказ и расспрашивай, а в расспросе сказал, что он, сделав крыле, станет летать, аки журавль. И по указу Великих Государей сделал себе крыле слюдяные, а стали те крыле в восемнадцать рублев из государевой казны. И боярин Иван Борисов Троекуров с товарищи и с иными прочими, вышел, стал смотреть; и тот мужик, те крыле устроая, по своей обыкности перекрестился и стал мехи надымать, и хотел лететь, да не поднялся, и сказал, что он те крыле сделал тяжелы. И боярин на него кручинился, и тот мужик бил



челом, чтоб ему сделать другие крыле иршенные, и на тех не полетел, а другие крыле стали в пять рублей».

Петр I говорил Меншикову в день закладки Петропавловской крепости: «Не мы, а наши правнуки будут летать по воздуху, аки птицы!».

Приведем также выписку из дела воеводы Воейкова за 1730 год: «1729 года в селе Ключе, недалеко от Рязька, кузнец, Черная Гроза называвшийся, зделал крылья из проволоки, надевал их как рукава: на острых концах надеты были перья самые мяжкие, как пух из ястребков и рыболовов, и по приличию на ноги тоже как хвост, а на голову как шапка с длинными мяжкими перьями».

В 1815 году поэт и публицист Ф. Н. Глинка выпустил в свет путевые записки под заглавием «Письма русского офицера». В них он рассказывает об одном талантливом русском изобретателе, который был глубоко убежден в том, что «придет время, когда люди полетят». Анализируя технику птичьего полета, изобретатель приходит к выводу, что человек вполне может перенять ее. Но лишь одно его беспокоит: «Овладев новою стихией, воздухом, люди, конечно, не преминули бы сделать и ее вместилищем своих раздоров и кровавых битв. К земным и морским разбойникам прибавились бы еще и разбойники воздушные, которые, подобно коршунам или известному в сказках чародею Тугарину, нападали бы на беззащитных. Тогда не уцелели бы и народы, огражденные морями: крылатые полки, вспорхнув с твердой земли, полетели бы, как тучи саранчи, разорять их царства».

Следует отметить особый вклад в развитие авиационной науки Михаила Васильевича Ломоносова, который первым научно обосновал принцип полета тел, более тяжелых, чем воздух. Так, в протоколе заседания Российской (Императорской?) Академии наук от 1 июля 1754 года имеется следующая запись: «Господин советник Ломоносов показал придуманную им машину, которую он называет аэродромической и назначение которой должно быть в том, чтобы работой крыльев, приводимых в сильное движение пружиной, каковые обычно бывают в часах, горизонтально в противоположных направлениях, прижимать воздух и поднимать машину в направлении верхней воздушной области с тем, чтобы можно было исследовать условия верхнего воздуха метеорологическими приборами, к этой аэродромической машине присоединенными. Машина подвешивалась на шнурке, протянутом через два блока, и удерживалась в равновесии грузиками, привешенными с противоположной стороны, при заведенной пружине тотчас поднималась вверх и тем обещала желаемое действие. Это же действие, по суждению изобретателя, еще более возрастет, если увеличится сила пружины и если расстояние между крыльями в обеих парах их будет больше, и если коробка, в которую вложена пружина, для уменьшения веса будет сделана из дерева, о чем он обещал позаботиться».

Важный вклад в развитие воздухоплавания в России внес своими опытами академик Михаил Александрович Рыкачев.

М. А. Рыкачев провел ряд экспериментов по исследованию подъемной силы винта, вращаемого воздухом. Целью его опытов была постройка аэроплана. Ученый сконструировал специальный прибор с четырьмя деревянными крыльями. Их приводила в движение огромная пружина, весившая пять с половиной килограммов. С помощью прибора исследователь хотел выявить зависимость между поднимаемым грузом и мощностью машины, найти наиболее выгодный «уклон» плоскостей для поднятия наибольшего груза, а также определить



Александр Федорович Можайский (1825–1890 гг.).

размеры крыльев. Известный ученый Спицын в докладе на собрании Русского технического общества сообщил: М. А. Рыкачев «путем весьма точных и изящных опытов» доказал, что с помощью винта даже при тяжести существующих паровых машин подъем в воздух возможен.

Первые книги по вопросам воздухоплавания и авиации стали выходить в России раньше, чем за рубежом. Так, в 1828 году П. Иноходцевым были опубликованы «Опыты о сопротивлении воздуха и о воздухе как движущей силе». С января 1880 года стал издаваться журнал «Воздухоплаватель», а позже и другие журналы: «Летун», «Новости воздухоплавания», «Библиотека воздухоплавания».

Проблемами полета интересовался также и Дмитрий Иванович Менделеев. В одном из писем в Военное министерство в 1878 году он подчеркивал: «Воздухоплавание бывает и будет двух родов: одно в аэростатах, другое — в аэродинамах». Как истинный гений, он предвидел будущее авиации, утверждая, что «этот род воздухоплавания... указывается самой природой, потому что птица тяжелее воздуха и есть аэродинам».

Д. И. Менделеев оставил нам замечательное исследование «О сопротивлении жидкостей и воздухоплавании». В предисловии к этому своему труду ученый указывал: «У других много ерегов водяного океана. У России их мало сравнительно с ее пространствами, зато она владеет обширными... берегами свободного воздушного океана. Русским поэтому и сподручней овладеть сим последним, тем более, что это бескровное завоевание составит эпоху, с которой начнется новейшая история образованности».

Великий русский ученый Н. Е. Жуковский впоследствии высоко оценил исследование Менделеева, считая, что оно «может служить основным руководством для лиц, занимающихся воздухоплаванием».

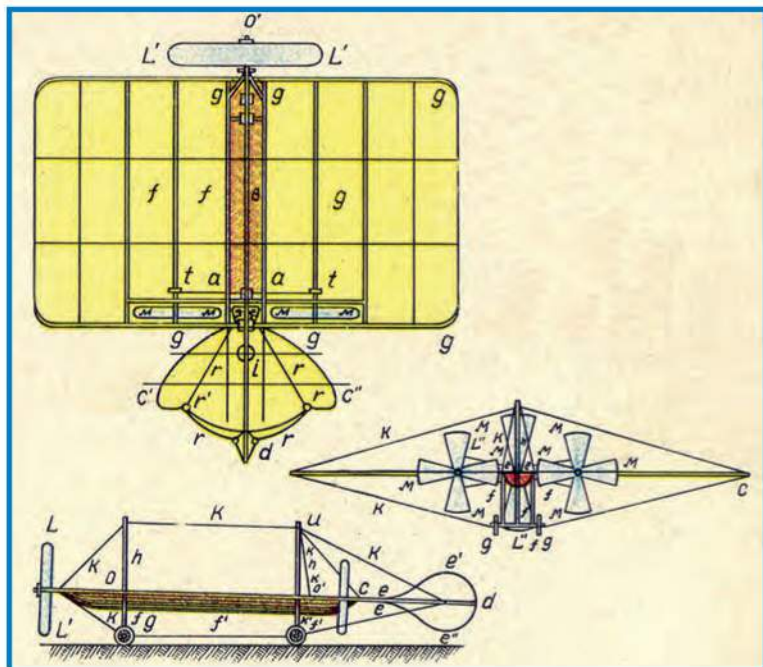
Уже по этим, далеко не полным документам можно судить, что история летного дела в России — независимая и самостоятельная. Возникновение, последова-

тельность и развитие летных идей указывают на особое положение летного дела в истории русского народа. Неслучайно ведь именно русским авиаконструктором Александром Федоровичем Можайским был создан первый в мире самолет. Хотя по этому поводу во всем мире придерживаются другого мнения. Официально считается, что первый самолет был построен американскими братьями Уилбуром и Орвиллом Райт. Хочется опровергнуть эту точку зрения непреложными фактами: первый в мире самолет с паровым двигателем А. И. Можайского был испытан 20 июля 1882 года в Красном Селе под Петербургом при «стечении толпы народа» и был заактирован Императорской комиссией документально 20 июля 1882 года. Об этом событии сообщалось в «Кронштадтском вестнике» 1882 года. Разработка самолета Можайского опиралась непосредственно на идеи и работы в области аэродинамики еще одного великого русского ученого — Н. Е. Жуковского, который открыл закон, определяющий подъемную силу крыла самолета, определил основные профили крыльев и лопасти винта самолета и разработал вихревую теорию воздушного винта. Братья Райт, зная о работах Жуковского и о существовании самолета Можайского, в свою очередь испытали свой ничем особо не отличающийся аппарат (только слегка изменили размеры), но с более мощным и компактным бензиновым двигателем, только в 1903 году и сразу же его запатентовали. Причем они сами и «придумали» регистрацию патентов на Западе. Когда Российская Академия наук, узнав о регистрации патента Райтов в Лондоне, направила туда свои акты Комиссии об испытании самолета Можайского и его «отрыве от Земли», которые были зафиксированы за более чем 20 лет до патента братьев Райт, эти документы были объявлены подделкой и в Лондонском «патентном бюро» их не приняли.

В 1877 году популярная русская военно-морская газета «Кронштадтский вестник» опубликовала следующее сообщение инженера П. Богословского:

«На днях нам довелось быть при опытах над летательным аппаратом, придуманным нашим моряком г. Можайским. Изобретатель весьма верно решил давно

стоявший на очереди вопрос воздухоплавания. Аппарат при помощи своих двигательных снарядов не только летает, бегаёт по земле, но может и плавать. Быстрота полета аппарата изумительная; он не боится ни тяжести, ни ветра и способен летать в любом направлении. Так как фигура и двигатели аппарата составляют секрет изобретателя, то мы и не вправе описывать их подробно. Скажем только, что г. Можайский еще в 1873 году пытался проверить свою мысль на практике, но, по обстоятельствам, мог исполнить это лишь летом прошлого года: в наскоро сделанном им аппарате он два раза поднялся на воздух и летал с комфортом. Замечательно, что хотя теперешний опыт с модельной по причине ее незначительной величины и жалкой беспомощности со стороны наших технических производств имел за собой все невыгоды для осуществления замечательной идеи изобретателя, но, несмотря на это, моделька все-таки выполнила свое дело прекрасно. Опыт доказал, что существовавшие до сего времени препятствия к плаванию в воздухе блистательно побеждены нашим даровитым соотечественником. Г. Можайский совершенно верно говорит, что его аппарат при движении на всех высотах будет постоянно иметь под собою твердую почву и что плавание на таком аппарате в воздухе менее опасно, чем езда по железным дорогам». Далее следовало: «Нужно ли говорить о неисчислимых последствиях этого замечательного изобретения? Для примера укажем на злобу дня — войну. Представьте только, какую панику, какой ужас способна навести на неприятеля одна такая летучка, вооруженная адскими снадобрями динамита и нитроглицерина, и какое губительное расстройство может она произвести на его сборных пунктах и сообщениях! Крепости и минные заграждения не спасут от ее когтей ни армий, ни пресловутых броненосных флотов. А между тем сама летучка, носясь в воздухе и сыпля кругом смерть, будет оставаться неуязвимой на высоте, откуда не в силах снять ее ни Берданы, ни Круппы. Другая, мирная сторона наклонностей этой летучки прямо уже обещает много доброго: наука сразу шагнет вперед, особенно в приобретении данных для разработки многих важных космических вопросов и явлений, и мы без излишнего



«Воздухолетательный снаряд» А. Ф. Можайского.

труда коротко познакомимся тогда с центральными землями Азии и Африки и с обоими полюсами. В этих видах мы не можем не приветствовать горячо изобретение г. Можайского и желаем ему полнейшего успеха в доведении дела до конца».

Из этого сообщения видно, что развивавшиеся в годы русско-турецкой войны работы великого русского изобретателя были окружены тайной и создаваемый им аппарат рассматривался конструктором прежде всего как изобретение для военных целей.

Так кем же являлся создатель первого в мире самолета, построенного в натуральную величину?

Сын моряка, и сам моряк по профессии, Александр Федорович Можайский родился 9 марта 1825 года и получил обычное по тем временам воспитание: говорил по-французски, умел держать себя в обществе, был почитителен к старшим и не давал себя в обиду сверстникам.

Учился он в привилегированном Морском кадетском корпусе, где, впрочем, было неплохо поставлено изучение общеобразовательных предметов, в особенности математики, которую преподавал знаменитый русский ученый Михаил Васильевич Остроградский.

Остроградский читал лекции, увлекаясь предметом и увлекая слушателей. Его живая мысль при этом, правда, нередко опережала его руку, и случалось, что он уже не писал на доске выводимые формулы, а просто читал их наизусть. В такие моменты губка у него использовалась вместо носового платка, а мел исчезал в карманах сюртука.

Но Остроградский умел не только сделать понятной и доступной свою науку — он обладал искусством прививать своим ученикам любовь к научному исследованию, к самостоятельной работе.

Многие из учеников Остроградского впоследствии стали выдающимися учеными и инженерами, сохранив навсегда глубокую благодарность своему учителю. К их числу относился и Можайский.

В 1841 году, по окончании корпуса, Можайский начал свою многолетнюю службу в морском флоте: сначала гардемарин в Балтийском флоте, а затем в офицерских чинах на разных кораблях, крейсировавших в полярных водах и в Белом море. Не раз отправлялся Можайский и в дальние плавания.

Будучи старшим офицером военного корабля «Прохор», Можайский прославил свой корабль необычайной дисциплинированностью команды. Его команда исполняла труднейшие ученья в исключительно короткие сроки и приводила в изумление адмиралов, производивших смотр.

Можайский был человек большой физической силы и еще большего упорства и силы воли. Профессия моряка наложила свой отпечаток на занятия Можайского. Долгие наблюдения за полетом морских птиц, часто сопровождавших корабль, заставили Александра Федоровича задуматься над тайной летания.

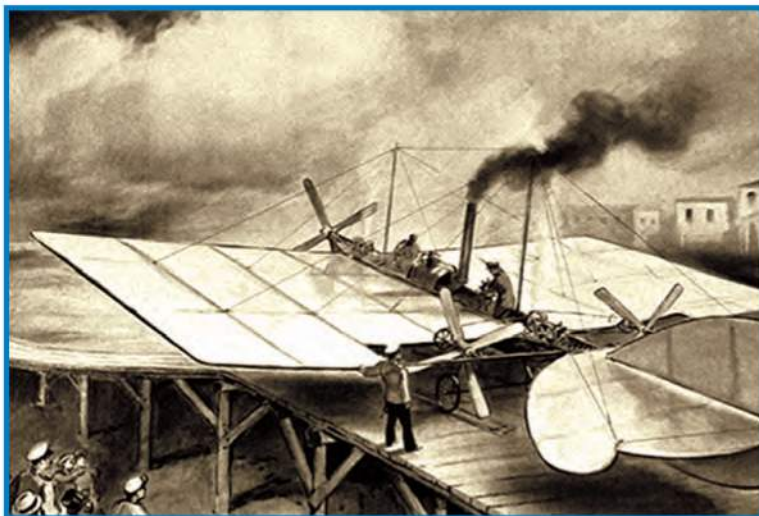
Он начинает тщательно изучать строение и движение птичьего крыла. Составив чертеж, на котором были показаны размеры голубя, площади крыльев и хвоста, центра тяжести и вес живого голубя, Можайский делает поразительное открытие, впоследствии составившее основу теории полетов: «Для возможности парения в воздухе существует некоторое отношение между тяжестью, скоростью и величиной площади или плоскости, тем большую тяжесть может нести та же площадь».

Одновременно Можайский уделял внимание и исследованию движения воздуха: «Если мы найдем возможность действовать против воздуха с такою же быстротою, с какою он обрушивается на нас во время бури, то мы получим тот же отпор, или ту же силу сопротивления, какую он выказал во время бури».

Этот вывод формирует у Можайского убеждение, что летательный аппарат построить можно. Изучая судовую паровую машину и гребной винт, Можайский пришел к мысли, что винт, быстро вращающийся в воздухе, врезаюсь в него, найдет в воздухе опору и будет работать подобно гребному винту.

Тайна воздушного летания так поглотила творческую мысль офицера, что, выйдя в 1863 году в отставку, всю вторую половину своей жизни Можайский целиком посвящает работам над проблемой создания самолета и достигает в этом полного успеха, несмотря на то, что у него почти не было предшественников, на чей опыт он мог бы опереться.

Департамент торговли и мануфактур в выданной в 1881 году изобретателю привилегии свидетельство-



вал, что «на сие изобретение прежде сего никому другому в России привилегий выдано не было».

Можайский пришел к идее создания своего самолета не столько от подражания птицам, как это случилось со всеми самолетостроителями до него, сколько от обыкновенного бумажного детского змея. Он начал практическую разработку вопроса с того, что стал сам летать на таком змее. Гигантские воздушные змеи буксировались тройкой лошадей, впряженных в телегу. Несомненно, что первый наш авиаконструктор действительно, хотя и вряд ли «с комфортом», поднимался на этих змеях. «Удачно или нет, — шутливо замечает по этому поводу академик А. Н. Крылов, — сказать не могу, но, во всяком случае, когда я его знал, он хромал и ходил, опираясь на здоровенную дубину, так что никто не решался его спросить, не было ли это результатом его полетов на змее».

Воздушный змей, с незапамятных времен служивший игрушкой детям, указывал гораздо более правильный путь к летающей машине, чем машущая крыльями птица. Полет змея основывается на свойстве плоской пластины создавать подъемную силу, когда на пластину набегает под некоторым углом, называемым «углом атаки», воздух.

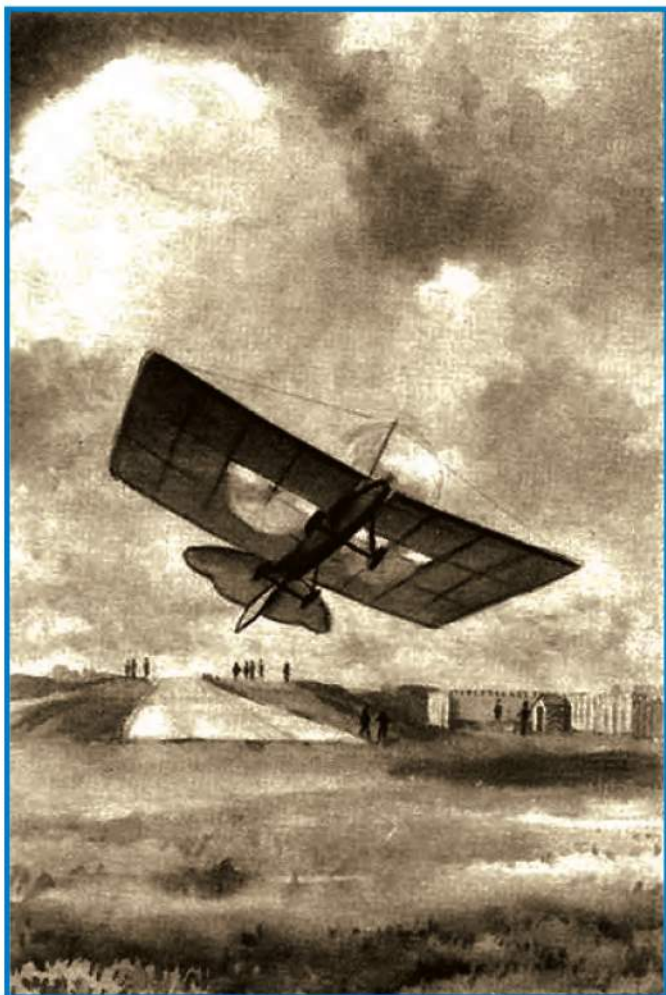
Для того чтобы змееобразный самолет мог подняться в воздух, нужен был лишь сильный и легкий двигатель, который исполнял бы роль мальчишки, тянущего за нитку бумажного змея. Лошади, впряженные в гигантский змей Можайского, убедили его, что дело только за двигателем, и в этом отношении изобретатель был прав.

Но он служил во флоте как раз в те годы, когда русские парусные корабли после Крымской войны начали переходить на паровые установки. Можайский хорошо знал, какие успехи сделали судовые паровые двигатели во флоте, и надеялся, что нужный ему двигатель, достаточно мощный и достаточно легкий по весу, он найдет.

Так, решая одну за другой сложнейшие задачи, производя множество наблюдений и опытов на создаваемых им приборах, Можайский приходил к конструкции своего самолета, который имел все основные составные части современного самолета: несущие плоскости, или крыло, двигатель с винтом, корпус, или фюзеляж, для груза и экипажа, рули для управления полетом и шасси для облегчения взлета и посадки.

Изначально он строит модель будущего самолета с часовой пружиной, вращающей винты.

По свидетельствам инженера Богословского, профессора Алымова, воздухоплователя Спицына, присут-



**Взлет самолета А. Ф. Можайского.**

*Рисунок летчика К. К. Арцеулова*

ствовавших при опытах Можайского, модель его «бегала и летала совершенно свободно и опускалась плавно», представляя собой «моноплан с одной несущей плоскостью и корпусом, схожим на лодку».

После этого Можайский сделал попытку заинтересовать своим изобретением военное ведомство. Для оценки его предложения была создана специальная комиссия, в которую вошел и великий русский ученый Дмитрий Иванович Менделеев.

Наиболее трудной задачей, стоявшей перед Можайским, было создание нужного ему легкого, но в то же время мощного двигателя.

«Что же касается силы машины, — писал он, — то она должна быть наивозможно большая, так как только при быстром вращении винта может получиться быстрота движения аппарата, необходимая для разбега его по земле и для получения парения, и главное — для отделения аппарата от земли...»

Закончив экспериментальные работы, Можайский передал министерству проект первого в мире самолета. Проект обсуждался в разных инстанциях, но там господствовало недоверие и даже чуть ли не презрение к русской науке и к русской технике. Просьбы Можайского оставались без ответа.

Собрав личные средства, великий энтузиаст летного дела приступил к постройке своего самолета.

Летом 1884 года аэроплан был готов, и состоялось его первое испытание на военном поле, в Красном Селе под Петербургом.

Конструктивно аппарат Можайского напоминал испытывавшиеся модели и соответствовал описанию, данному в его «привилегии». К бортам деревянной лодки были прикреплены прямоугольные крылья, несколько выгнутые вверх. Деревянные переплеты крыльев обтягивал желтый шелк, пропитанный лаком. Три винта приводились в движение паровыми двигателями, расположенными в лодке. Самолет имел вертикальный и горизонтальный рули.

Для облегчения веса двигателя Можайский сделал пустотелыми коленчатый вал и штоки поршней. В результате по его проекту Русско-Балтийский завод создал двигатель, легче которого в мире на тот момент не было.

При испытаниях аппарата летом 1884 года вблизи Красного Села Можайский добился огромного успеха: скатываясь по деревянной наклонной плоскости, заменившей беговую дорожку, самолет Можайского набирал необходимую для взлета скорость и летал над полем, отлично управляемый другим и помощником Можайского — механиком Голубевым.

Таким образом, аппарат Можайского был первым в мире самолетом, на котором человек впервые поднялся в воздух, осуществив тем самым свою вечную мечту.

Если с точки зрения обывателя опыты Можайского и казались в свое время неудачными, передовые люди того времени — научные, технические работники, инженеры — чувствовали в этих первых полетах зарождающуюся эпоху воздухоплавания. Неважно, что этим полетам Можайского предшествовали сотни неудачных попыток, — важно то, что человек поднялся на воздух; все остальное было лишь вопросом дальнейшего технического совершенствования.

В наше время строители самолетов, обладая огромным опытом предшественников и большим запасом теоретических знаний, все же разделяют труд конструктора самолета и конструктора мотора. Можайскому же приходилось быть и мотористом, и самолетостроителем в одном лице, не имея при этом в своем распоряжении современного опыта и теоретических знаний по самолетостроению.

Хочется также отметить, что изобретателю первого в мире самолета, как и многим другим русским изобретателям, не хватало поддержки и внимания со стороны правительства. В специальной Военной энциклопедии, издаваемой И. Д. Сытиным, коротенькая заметка о Можайском заканчивалась характерными строками: «Дальнейших опытов не было за неимением средств. Аппарат Можайского интересен как первая практическая попытка построить большой аэроплан».



Юрий Каторин



Тяжелые подводные крейсера проекта 941 на базе.

# РАКЕТНЫЕ АТОМНЫЕ ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ РОССИИ

## Часть 1

**В** настоящее время подводные лодки имеют ВМФ 33 стран. В начале XXI века в состав флотов стран НАТО входили 217 подводных лодок (в том числе ПЛАРБ — 23, ПЛА — 101). Из всех ВМФ мира только пять флотов имеют подводные лодки с атомными двигателями: американский, российский, английский, французский и китайский. О начале создания собственного проекта атомной подводной лодки, названного ATV — «Advanced Technology Vessel», Индия объявила в 1985 году. По состоянию на 2014 год головной корабль INS «Арихант» достроен, спущен на воду и проходит испытания. Второй «Архидаман» и третий корабль находятся в постройке, их корпуса перевезены с завода L&T в Хазире на основную верфь, а спуски на воду назначены на 2014 и 2015 годы. Таким образом, Индия практически стала шестой страной мира, на вооружении которой состоит ядерная субмарина.

Атомные подводные лодки (АПЛ) разделяются на три подкласса: стратегические (с баллистическими ракетами на борту), АПЛ с крылатыми ракетами и ударные (многоцелевые). В России с учетом оборонительной доктрины прогнозируется иметь в строю 90–100 единиц подводных лодок всех классов. Россия по-прежнему сохраняет лидирующие позиции в мировом подводном кораблестроении, правда, в основном за счет советского «задела».

Это касается и АПЛ с баллистическими ракетами. Последним кораблем семейства 667, а также последним советским подводным ракетноносцем второго поколения (фактически плавно перешедшим в третье поколение) стал ракетный подводный крейсер стратегического назначения (РПКСН) проекта 667БДРМ «Дельфин». Он, так же как и его предшественники, был создан на ЦКБ

МТ «Рубин» под руководством генерального конструктора академика С. Н. Ковалева\*. Правительственное постановление о разработке нового подводного атомохода вышло 10 сентября 1975 года.

В 1970–1975 годах в ведущих отраслевых научных центрах страны был выполнен комплекс широкомасштабных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по повышению скрытности подводных лодок. Результаты этих работ были использованы при

\* Ковалев Сергей Никитич (1919–2011) — генеральный конструктор советских атомных подводных крейсеров стратегического назначения. Дважды Герой Социалистического Труда (1963, 1974), лауреат Ленинской премии (1965) и Государственной премии СССР, РФ (1978, 2007), кавалер четырех орденов Ленина (1963, 1970, 1974, 1984), кавалер ордена Октябрьской Революции (1979), действительный член Российской академии наук (1991, АН СССР — с 1981), доктор технических наук. Родился в Петрограде в семье бывшего офицера Российского военно-морского флота. В 1937 году поступил в Ленинградский кораблестроительный институт. Находясь в эвакуации в период Великой Отечественной войны, закончил обучение в Николаевском кораблестроительном институте. В 1943 году, после окончания учебы, направлен на работу в Центральное конструкторское бюро № 18 (ныне именуемое Центральное конструкторское бюро морской техники «Рубин»). С 1958 года является главным (впоследствии генеральным) конструктором атомных подводных лодок и подводных крейсеров стратегического назначения проектов 658, 658М, 667А, 667Б, 667БД, 667БДР, 667БДРМ и 941. На «Севмаше» по его проектам было построено 73 подводные лодки.



создании новой ракетной подводной лодки, призванной дополнить более дорогостоящие (и, следовательно, менее массовые) РПКСН проекта 941. Основным оружием корабля должен был стать новый ракетный комплекс Д-9РМ с 16 межконтинентальными жидкостными ракетами Р-29РМ (договорное обозначение РСМ-54, западное обозначение — SS-N-23 «Skiff»), имеющими увеличенную дальность стрельбы, точность и радиус развода боевых блоков. Р-29РМ стала последней БР, созданной под непосредственным руководством В. П. Макеева. Бесспорно, она являлась венцом жидкостного ракетостроения, так как по боевым возможностям не уступала лучшим зарубежным твердотопливным аналогам.

В основу проекта, являвшегося дальнейшим развитием конструкции советских подводных ракетносцев предшествующих типов, были положены последние разработки в области ракетного и торпедного оружия, систем управления стрельбой, радиотехнического вооружения, а также средств повышения гидроакустической скрытности. Подводное водоизмещение лодки составило 18 200 т, длина — 167 м, ширина — 11,7 м, осадка — 8,8 м, глубина погружения — 650 м, скорость — 23 узла, экипаж — 130 человек. Вооружение состояло из торпедных аппаратов — 4 x 533-мм и баллистических ракет — 16 РСМ-54.

Конструкция нового корабля является дальнейшим развитием лодок 667-го семейства. Из-за возросших габаритов ракет, а также необходимости внедрения новых конструктивных решений по снижению гидроакустической заметности на лодке пришлось вновь увеличить высоту ограждения ракетных шахт. Также была увеличена длина носовой и кормовой оконечностей корабля, возрос и диаметр прочного корпуса, а обводы легкого корпуса в районе 1–3 отсеков были несколько «приполнены». В конструкции прочного корпуса, а также концевых и межотсечных переборок лодки использовалась сталь, полученная методом электрошлакового переплава и обладающая повышенными показателями пластичности.

Главная энергоустановка подлодки состоит из двух водо-водяных реакторов ВМ-4СГ (мощность каждого — 90 МВт) и двух паровых турбин ОК-700А. Номинальная мощность ГЭУ — 60 тысяч л. с. На борту субмарины имеются два дизельных генератора ДГ-460, два турбогенератора ТГ-3000 и два электродвигателя экономичного хода



Академик Макеев В. П. (1924–1985 гг.).

(мощность каждого — 225 л. с.). АПЛ оснащена пятилопастными малозумными гребными винтами, имеющими улучшенные гидроакустические характеристики. На легком корпусе для обеспечения винтам благоприятного режима работы установлено гидродинамическое устройство, которое выравнивает набегающий поток воды.

В проекте подводной лодки 667-БДРМ реализовали мероприятия по улучшению условий обитаемости. Экипаж крейсера получил в свое распоряжение сауну, солярий, спортивный зал и тому подобное. Усовершенствованная за счет электролиза воды и поглощения углекислоты твердым регенерирующим поглотителем система электрохимической регенерации воздуха обеспечивает концентрацию кислорода в пределах 25 % и углекислого газа не более 0,8 %.

Для централизованного управления боевой деятельностью ПЛАРБ проекта 667-БДРМ оснащается БИУС «Омнибус-БДРМ», которая осуществляет сбор и обработку информации, решает задачи тактического маневрирования и боевого применения ракетно-торпедного и торпедного оружия.

В настоящее время РПКСН проекта 667БДРМ «Дельфин» являются основой морской составляющей стратегической ядерной триады России. Все они находятся в составе 3-й флотилии стратегических АПЛ Северного флота и базируются в бухте Ягельная. Для размещения отдельных лодок имеются и специальные базы-укрытия, представляющие собой надежно защищенные подземные сооружения, которые предназначены для стоянки, а также для обеспечения ремонта и перезарядки реакторов ядерным топливом. Эти подводные лодки стали одними из первых отечественных атомных подводных лодок, которые являются почти полностью неуязвимыми в районах своего боевого дежурства. Они выполняют патрулирование в арктических морях, непосредственно прилегающих к российскому побережью (в том числе и под ледяным покровом).

В результате полной модернизации группировка из шести имевшихся на тот момент стратегических атомных подводных лодок этого проекта была оснащена новыми межконтинентальными ракетами Р-29РМУ2 «Синева». Они несут не по три (как их предшественница — баллистическая ракета «Скифф»), а по шесть ядерных

\* Макеев Виктор Петрович (1924–1985) — выдающийся советский ученый и конструктор, создатель советской школы морского стратегического ракетостроения. Доктор технических наук (1965), академик АН СССР (1976, член-корреспондент АН СССР — с 1968), дважды Герой Социалистического Труда (1961, 1974), лауреат Ленинской (1959) и Государственных премий (1968, 1978, 1983). Окончил МАИ (1948), Высшие инженерные курсы при МВТУ им. Н. Э. Баумана (1950). В 1955 году по предложению С. П. Королева назначен главным конструктором СКБ-385. С 1963 — начальник предприятия и главный конструктор, с 1977 — начальник предприятия, генеральный конструктор. Под его руководством КБ стало ведущей научно-конструкторской организацией страны, сформировалась разветвленная кооперация НИИ, КБ, заводов-изготовителей, испытательных полигонов, решавшая задачи разработки, изготовления и испытания ракетных комплексов для ВМФ. Результат деятельности В. П. Макеева и руководимого им КБ — три поколения первоклассных морских ракетных комплексов, принятых на вооружение ВМФ страны.



**РПКСН проекта 667БДРМ являются основой морской составляющей стратегической ядерной триады России.**

боеголовки. Причем «Синева» не имеет аналогов в мире по своим потенциальным возможностям и энерго-массовым характеристикам (то есть по соотношению веса ракеты и ее боезаряда). Более того, в ходе учений Стабильность-2008 «Синевой» был установлен мировой рекорд дальности полета в данном классе — 11 500 км. Предполагается снарядить часть ракет РСМ-54 моноблочной сверхмощной осколочно-фугасной БЧ с массой взрывчатого вещества более 2 000 кг. Такие ракеты могли бы использоваться в неядерном конфликте для сверхточного поражения особо важных стационарных целей. Запуск всего боекомплекта может быть осуществлен за один залп. Максимальная глубина пуска составляет 55 метров без ограничений в районе старта по погодным условиям.



**Ковалев С. Н. (1919–2011 гг.) — генеральный конструктор советских атомных подводных крейсеров стратегического назначения.**

По-видимому, служба ракетноносцев проекта 667БДРМ продолжится по меньшей мере до 2020 года. Для поддержания их боевого потенциала на необходимом уровне военно-промышленная комиссия (заседание которой проходило в сентябре 1999 г.) приняла решение о возобновлении производства ракет типа РМ-54. Заказ рассчитан на пять лет. В операции с Государственным ракетным центром им. Макеева

(который в настоящее время проводит реорганизацию своего производства) в его реализации примут участие Миасский и Златоустовский машиностроительные заводы, а также предприятия Красноярска. Всего с 1984 по 1990 год было построено семь крейсеров этого типа. В настоящий момент в составе флота находится шесть таких лодок:

- К-51 «XXVI съезд КПСС» (1985), с 1992 года — «Верхотурье»;
- К-84 «Екатеринбург» (1985);
- К-64\* (1986);
- К-114 «Тула» (1987);
- К-117 «Брянск» (1988);
- К-18 «Карелия» (1989)
- К-407 «Новомосковск» (1991).

Как уже было сказано, по состоянию на 2014 год РПКСН проекта 667БДРМ являются основой морской составляющей стратегической ядерной триады России. БС-64 (К-64) находится на переоборудовании. Остальные субмарины проходят или прошли средний ремонт и модернизацию на заводе «Звездочка» в Северодвинске. «Тула», «Брянск», «Карелия» и «Новомосковск» уже прошли модернизацию. Еще одна АПЛ — «Верхотурье» — прошла ремонт и вернулась в строй 30 декабря 2012 года. АПЛ К-84 «Екатеринбург», поставленная на ремонт с целью модернизации гидроакустического комплекса, 29 декабря 2011 года серьезно пострадала при пожаре и ремонтируется на «Севмаше». Работы на

\* В 1999 году корабль выведен из состава флота и отправлен на ЦС «Звездочка» с целью прохождения среднего ремонта и переоборудования по проекту 09787 для выполнения специальных задач в интересах ГУГИ МО России. Tактический номер К-64 изменен на БС-64, по некоторым данным лодке присвоено наименование «Подмосковье». По состоянию на 2002 год из лодки вырезаны ракетные отсеки, планируется установка блока специальных отсеков с оборудованием и жилыми помещениями, который был взят из подводной лодки БС-411 «Оренбург», проекта 09774 (она применялась как носитель атомных глубоководных аппаратов). В настоящее время находится на переоборудовании в цехе № 15 ЦС «Звездочка». Сроки окончания работ по переоборудованию корабля неизвестны.



**Тяжелый подводный крейсер проекта 941 «Акула».**

лодке идут строго в соответствии с графиком. 6 июня 2014 года АПЛ К-84 «Екатеринбург» была выведена из эллинга ОАО «ЦС «Звездочка»». На лодке завершен стапельный этап ремонта, дальнейшие работы выполняются уже на плаву. Возвращение К-84 на СФ ожидается в декабре 2014 года.

С появлением в США ракетной системы «Трайидент» резко обозначилось отставание по ряду боевых показателей всех морских ракетных систем стратегического назначения, созданных в Советском Союзе и во Франции. Поступившая из-за океана информация о создании БРПЛ с высокими тактико-техническими характеристиками сильно встревожила советское военное и политическое руководство. В этих условиях была поставлена задача в кратчайшие сроки построить ракетоносец с равными боевыми возможностями. Тактико-техническое задание на проектирование было выдано в декабре 1972 года, главным конструктором проекта был назначен С. Н. Ковалев.

Был создан проект 941 «Акула» тяжелого подводного крейсера (ТПК) уникальной конструкции. Вместо одного традиционно прочного корпуса он имел два, которые были расположены рядом друг с другом. Ракетные шахты разместили между ними в два ряда (по 10) в передней части лодки перед ограждением рубки. В каждом прочном корпусе поместили ядерную энергетическую

установку с системами контроля и обслуживания. Главный командный пункт находится в отдельном прочном цилиндре шестиметрового диаметра. Оба главных прочных корпуса были соединены между собой тремя переходами через промежуточные прочные отсеки-капсулы — в носу, в центре и в корме. Общее число водонепроницаемых отсеков лодки — 19. Две всплывающие спасательные камеры, рассчитанные на весь экипаж, были размещены у основания рубки под ограждением выдвижных устройств; они способны были всплыть даже с запредельной глубины. В передней части корабля, между главными прочными корпусами, были расположены ракетные шахты. Их впервые разместили впереди рубки. Корабль получил развитое крестообразное кормовое оперение с горизонтальными рулями, размещенными непосредственно за винтами. Передние горизонтальные рули были выполнены убирающимися.

Впрочем, эти гиганты даже в России были больше известны под своим западным именем — «Тайфун» (водоизмещение — 25 400/33 800 т, глубина погружения — 400 м, диаметр корпуса — 23 м, длина — 183 м, средняя осадка (по КВЛ) — 11,2 м, скорость — 27 узлов, экипаж — 160 человек; вооружение: торпедные аппараты — 4 x 630 мм, 2 x 533 мм, баллистические ракеты — 20 РСМ-52). Головной крейсер был спущен на воду 23 сентября 1980 года. Эти субмарины занесены в Книгу рекордов Гиннеса как самые большие подводные лодки в мире. Их вооружение состояло из очень мощных ракет SS-N-20 (масса — 60 т, длина — 14,7 м, 10 головных частей с индивидуальным наведением, дальность — 8 300 км). Старт всего боекомплекта ракет «Акулы» мог быть осуществлен одним залпом с малым интервалом между стартом отдельных ракет. Запуск был возможен как из надводного, так и из подводного положений на глубинах до 55 м и без ограничений по погодным условиям. На «Акуле» торпедный отсек был выполнен в виде отдельного модуля. Торпедные аппараты были приспособлены и для запуска противокорабельных крылатых ракет.

Главная ядерная энергетическая установка была спроектирована по блочному принципу и включала в себя два водо-водяных реактора на тепловых нейтронах ОК-650 с тепловой мощностью по 190 МВт и мощностью на валу 2 x 50 000 л. с., а также две паротурбин-



**Ракетные шахты тяжелого подводного крейсера проекта 941.**

ные установки, которые были расположены по одной в обоих прочных корпусах, что значительно повышало живучесть лодки. Применение двухкаскадной системы резинокордной пневматической амортизации и блочной компоновки механизмов и оборудования позволило значительно улучшить виброизоляцию агрегатов и тем самым снизить шумность лодки. В качестве движителей использовались два низкооборотных маломощных семиплостных гребных винта фиксированного шага. Для уменьшения уровня шума винты были установлены в кольцевых обтекателях (фенестронах). На лодке имелись резервные средства движения — два электродвигателя постоянного тока по 190 кВт.

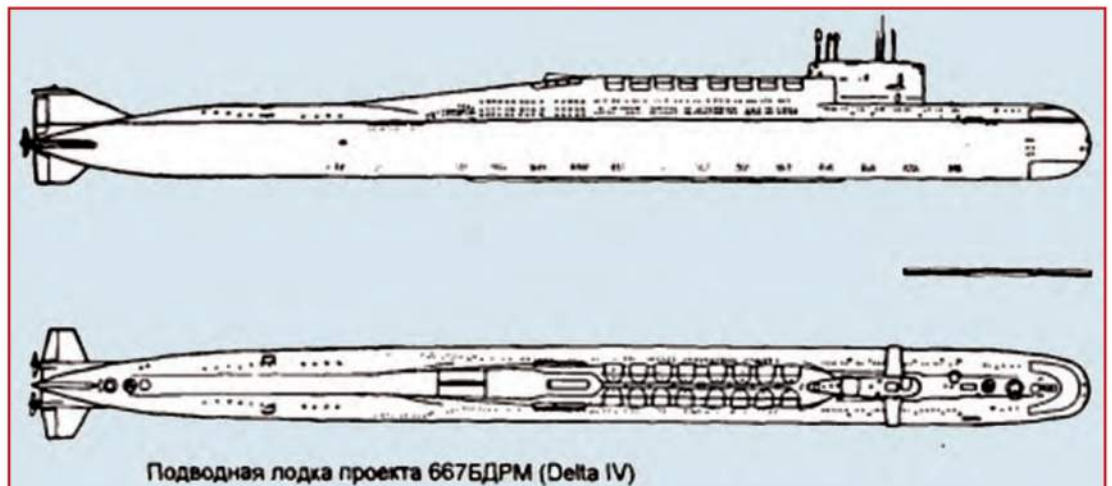
По замыслу разработчиков ракетносец должен был обладать способностью вернуться на базу даже в случае поражения одного из прочных корпусов. Большие размеры корабля позволили создать для личного состава исключительно комфортные условия. Для постройки «Акул» на «Севмаше» был специально возведен новый цех № 55 — самый большой крытый эллинг в мире. Проект «Тайфун» настолько засекретили, что американская разведка не знала ничего о его реализации. Правда это или нет, но якобы раскрыл тайну строительства гигантских лодок и даже то, что они в плане представляют собой двухкорпусный катамаран, один из американских экстрасенсов, работавших на ЦРУ. Но сдается мне, что все эти ссылки американцев на экстрасенса — полная ерунда. Скорее всего, кто-то из продажных тварей в СССР — типа генерала Калугина или Резуна-Суворова — просто сдал сверхсекретные сведения янки.

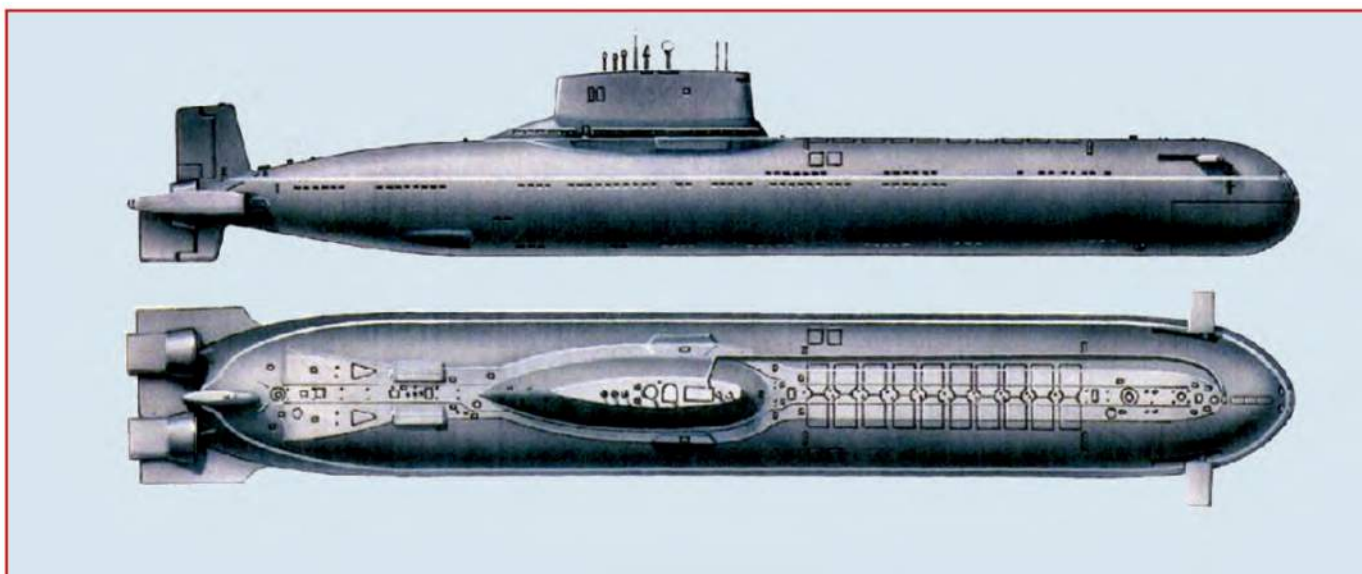
Дивизия тяжелых атомных подводных ракетных крейсеров (ТАПРК) могла нанести любому противнику невосполнимый ущерб. Поэтому лодки проекта 941 выделили в отдельную стратегическую систему и назвали ее «Тайфун». Под «Тайфун» в Западной Лице на Кольском полуострове, где базировались ТАПРК, стали создавать специальную уникальную инфраструктуру. Для обеспечения деятельности крейсеров проектировались специальные спутники. Деньги вкладывались невероятные, но на них создавалась стратегическая система, равной которой по эффективности и неуязвимости в мире не было. Боевое дежурство лодки должны были нести под ледовой шапкой Арктики, а стрелять ракетами могли прямо с Северного Полюса! Это не может повторить по сей день ни одна атомная ракетная лодка (в том числе и российская) дру-

гих проектов. Для того чтобы лодки были способны нести дежурства в высоких широтах, ограждение рубки было выполнено очень прочным, способным проламывать лед толщиной 2–2,5 м (зимой толщина льда в Северном Ледовитом океане варьирует от 1,2 до 2 м).

Как говорилось ранее, лодка имела оригинальную конструкцию: два отдельных прочных корпуса из титана диаметром по 10 м, три отдельных отсека (торпедный, центральный пост и рулевой) и двадцать шахтных пусковых установок, расположенных между корпусами. Все это обвязывалось легким корпусом. Подводники отмечали, что для экипажа, состоявшего из 160 человек (в том числе 52 офицеров), были созданы необычайно комфортные условия проживания. Рядовой состав размещался в маломестных кубриках, командный состав — в двух- или четырехместных каютах с умывальниками, телевизорами и системой кондиционирования. Были на борту две кают-компании: одна — для офицеров, другая — для мичманов. Были даже комната психологической разгрузки, спортзал и сауна с бассейном размером 4 × 2 м и глубиной 2 м. Вместе с тем следует сказать, что если конструкторы-ракетчики создали ракету, по своим боевым характеристикам вполне сопоставимую с американской «Трайдент-2», то кораблестроители не смогли полностью решить поставленную задачу. При одинаковой длине «Огайо» несла на четыре ракеты больше, чем «941», имела существенно меньшее водоизмещение и, что особенно важно, более высокие показатели живучести.

В 2002 году подводный крейсер «Дмитрий Донской» был модифицирован по проекту 941УМ. Корабль был переоснащен ракетным комплексом Р-30 («Булава») с шестью гиперзвуковыми ядерными боеголовками. При модернизации под ракетный комплекс Р-30 в существующие шахты для ракет РСМ-52 со стартовой массой 90 т были вставлены новые шахты, под существенно меньшую ракету нового поколения.





Крейсер проекта 941 «Акула».

ТК-202 (1983/2006);  
 ТК-208 «Дмитрий Донской» (1981);  
 ТК-12 «Симбирск» (1984/2008);  
 ТК-13 (1985/2007);  
 ТК-17 «Архангельск» (1987);  
 ТК-20 «Северсталь» (1989);  
 ТК-210 — не закладывался, готовились корпусные конструкции.

В соответствии с договором об ограничении стратегических вооружений ОСВ-2, ввиду отсутствия средств на поддержание лодок в боеготовом состоянии (на один тяжелый крейсер требовалось 300 млн рублей в год, на 667БДРМ — 180 млн рублей) и в связи с прекращением производства ракет Р-39\*, являвшихся основным вооружением «Акул», было принято решение утилизировать три из шести построенных кораблей проекта.

В 1996 году крейсер ТК-202 был выведен из боевого состава ВМФ в резерв. В 1999 году он был отправлен в Северодвинск на утилизацию, а в 2003 году было выгружено отработанное ядерное топливо.

В том же году был выведен из боевого состава ВМФ в резерв крейсер ТК-12, в 1998 году корабль был исключен из состава ВМФ. В ноябре 2001 года исключенному из состава ВМФ крейсеру было присвоено имя «Симбирск», так как над ним взял шефство город Ульяновск. Но шефы не спасли корабль — в 2004 году с министерством обороны США был заключен контракт на утилизацию ТК-12. 26 июля 2005 года корабль был доставлен в Северодвинск для утилизации в рамках российско-американской программы «Совместного уменьшения угрозы». А 21 ноября 2006 года крейсер был заведен в док-камеру ФГУАП «Звездочка» для окончательной разделки.

В 1997 году крейсер ТК-13 был выведен из боевого состава ВМФ в резерв, а в 1998 году исключен из состава

ва ВМФ. 15 июня 2007 года был подписан контракт о его утилизации на ФГУП «Звездочка».

Таким образом, по состоянию на 2014 год один корабль проекта 941 (ТК-202) был утилизирован. ТК-12 «Симбирск» и ТК-13 выведены из боевого состава российского флота и находятся на утилизации. Кстати, стоимость утилизации одного крейсера составляет около 10 миллионов долларов, из них 2 миллиона выделяются из бюджета России, остальные — это средства, предоставленные США.

В связи с хроническим отсутствием финансирования, в 1990-е годы планировался вывод из строя всех единиц, однако с ростом финансовых возможностей и пересмотром военной доктрины РФ оставшиеся корабли — ТК-17 «Архангельск» и ТК-20 «Северсталь» — прошли поддерживающий ремонт в 1999–2002 годах.

Сейчас «Архангельск»\*\* и «Северсталь» после выработки рабочего ресурса ракет «главного калибра» (последнее боевое дежурство — 2002 год) были выведены в 2004 году в резерв, где находятся в настоящий момент в ожидании решения об утилизации или перевооружении на новые БРПЛ. В начале 2013 года представитель Центра судоремонта «Звездочка» пояснил РИА Новости, что три «Акулы» уже были утилизированы: первая в 2007 году на «Севмаше», вторая в 2008 году по контракту с «Севмашем» на «Звездочке», а третья — там же в 2009 году. Пока никакой конкретной информации о «Северстали» и «Архангельске» на верфи нет. Однако 18-я дивизия подводных лодок, в которую входили все «Акулы», была сокращена.



\*\* 17 февраля 2004 года во время стратегических командно-штабных учений на борту АПЛ ТК-17 «Архангельск» присутствовал В. В. Путин, где был торжественно посвящен в подводники. А 7 октября 2007 года офицеры с подводного крейсера ТК-17 «Архангельск» были приглашены на его 55-летний юбилей. Во время встречи он обратился к присутствующим: «Сегодня у нас не подведение итогов, не совещание и даже не награждение. Я встречаюсь сегодня с людьми, которых глубоко уважаю, уважаю за все, что сделали вы и ваши подчиненные для возвращения престижа армии». Честно говоря, по отношению к «Архангельску» слова и дела президента РФ пока не слишком совпадают.

(Окончание следует.)

\* В 1986 году было принято постановление правительства СССР о разработке усовершенствованного варианта ракеты — Р-39УТТХ «Барк». В новой модификации планировалось увеличить дальность стрельбы до 10 000 км и реализовать систему прохода через лед. Перевооружение ракетоносцев планировалось провести до 2003 года — срока истечения гарантийного ресурса произведенных ракет Р-39. Увы, из-за прекращения в «лихие девяностые» какого-либо финансирования проект завершен не был.

**Вячеслав Шпаковский,**  
кандидат исторических наук,  
доцент Пензенского государственного университета

# БИТВА ПРИ ГАСТИНГСЕ И ТАЙНА ГОБЕЛЕНА ИЗ БАЙЁ

## ЧАСТЬ 2

(Начало см. в № 6 «Науки и Техники».)

### ЗАШИФРОВАННЫЙ ПАМЯТНИК

Хотите увидеть гобелен своими глазами? Отправьтесь в уютно расположенный в долине реки Орн старинный нормандский городок Байё.

Издалека бросается в глаза средневековый собор, расплывчатые контуры башен и шпилей которого постепенно, по мере приближения к городу, становятся более четкими. Дорога, словно защитное ограждение, кольцом огибает старый центр, в пределах которого лежит паутина тенистых улочек и старинных каменных зданий; то тут, то там на солнце блестят фасады деревянных домов в стиле позднего Средневековья, как будто они проникли сюда, в наше время, из прошлого. В центре города возвышается огромный собор, готический шедевр в романском стиле. Его западные башни, возведенные во времена Вильгельма Завоевателя, словно парят над маленькими домами у их подножья. Однако не этот собор, без сомнения выдающийся, но все же по французским меркам достаточно обыкновенный, привлекает в Байё около полумиллиона туристов каждый год. Они приезжают, чтобы увидеть одно из величайших и загадочных произведений искусства.

Указатели, ведущие к этому шедевру, можно найти в центре города повсюду. На них только одно слово на английском или французском языке Tapisserie («гобелен»). Здесь, в Байё, остальные слова излишни.

Дорога, отмеченная указателями «Гобелен», поведет вас вдоль узких улочек, раскинувшихся под сенью старинных домов и собора. Она проведет вас мимо магазинов, в которых продаются всевозможные вещи, украшенные изображениями гобелена из Байё, начиная от кружек и вафельных полотенец и заканчивая ковриками для «мышек» и футболками. Под бледно-зеленым шатром ресторана «Le Guillaume» можно передохнуть и вспомнить о ратных подвигах герцога Вильгельма

Нормандского или же о его жене, королеве Матильде, если вы остановитесь в отеле «La Reine Mathilde».

Далее дорога поведет вас мимо этих учреждений вдоль улицы De Mesmon к внушительному зданию XVII века, которое было превращено в музей в начале 1980-х годов.

Вы открываете дверь музея. Внутри тишина и полумрак. Вы покупаете билет. Поднимаетесь по широкому лестничному проходу и, миновав несколько дверей, шаг за шагом приближаетесь к святой святых средневековой загадки. Вы минуете длинный, узкий коридор без окон с неожиданным изгибом в середине. Именно здесь находится гобелен из Байё, заботливо укрытый под толстым стеклом. Он растянут как гигантская кинолента, прекрасный, красочный фриз из глубины Средневековья. Хотя это произведение искусства всего лишь полметра шириной, оно невероятно длинное, особенно для такой старинной работы. Кажется, что если взять гобелен в руки, то он рассыплется. Гобелен тянется вдоль стены, затем делает изгиб и тянется дальше. Его длина составляет 70 м, но он был бы еще длиннее примерно на 60 м, если бы в глубоком прошлом не была утеряна его финальная часть. Но даже в таком виде им можно покрыть треть часть колонны Нельсона.

Да, именно здесь, в самом сердце Нормандии, находится вышитое современниками свидетельство драматической истории норманнского вторжения в Англию в 1066 году. Несмотря на возраст и хрупкость, гобелен превосходно сохранился. Большая часть того, что изображено на гобелене сегодня, является оригиналом, а те сцены, которые были отреставрированы, воспроизведены с большой тщательностью и не меняют первоначальной интерпретации.

Гобелен выполнен на простом льняном полотне шерстяными нитками красного, желтого, серого, двумя оттенками зеленого и тремя оттенками синего цвета. Несмотря на свою древность, он остается таким

ярким и пленительным, словно его закончили вчера, а не тысячу лет назад. Необыкновенная история разворачивается перед вашими глазами по мере того, как вы проходите вдоль тускло освещенной галереи. Льяная сцена быстро заполняется множеством фигур, которые заняты своими делами в замках, на кораблях, скачут куда-то на конях или просто пристально смотрят куда-то. Это средневековое сказание об интригах, опасностях и войне. Оно начинается с изображения таинственных событий, имевших место за год или два до 1066 года, критического фона для всех последующих действий, кульминацией которых стало сражение 1066 года, самого решающего года для английской истории.

Интересно, что величайшая драма в истории и ежедневные дела зафиксированы художником без амбиций и как будто в случайном порядке. Одни люди здесь пируют, едят мясо, приготовленное на вертеле, другие пьют вино, налитое в кубки из слоновьих бивней, третьи охотятся, сеют или посещают церковь. Мужчины переходят реку вброд, высоко подняв туники, грузят провизию на корабли и сражаются. Каждый раз, когда вы смотрите на гобелен, невольно возникает мысль, что на нем появляются новые детали, которые вы раньше не видели. Это произведение, с одной стороны, понятно и очевидно, но в то же время оно загадочно и заманчиво. Комментарий на латыни, расположенный вдоль верхней границы главного фриза, проливает свет на содержание полотна, но буквально приводит в ярость из-за своей краткости и двусмысленности. Над и под главным фризом идут два узких бордюра, заполненные странными рисунками: реальные и мифические создания, древние предания, астрологические символы, сцены из обычной жизни и даже отдельные эротические эпизоды.

Несмотря на подпись, гласящую, что это гобелен, на самом деле это совсем не гобелен. Если быть точным, то это вышивка, так как изображения вышиты на ткани, а не выполнены в характерной для изготовления гобеленов манере. Но это произведение является, возможно, самым известным «гобеленом» в мире, поэтому было бы чистым педантизмом настаивать на изменении его названия. У нас нет настенных украшений того времени, чтобы сравнить их с гобеленом из Байё, нет и документов, описывающих, когда, почему и кем он был изготовлен. Всю информацию о гобелене из Байё мы можем почерпнуть только из исторического расследования. Например, как он появился в Байё, если первое упоминание о нем датировано 1476 годом.

Даже после того, как вы увидите гобелен из Байё много раз, его детали, длина и сложность изготовления будут продолжать вас поражать. Так, на нем изображено 626 человеческих фигур, 202 лошади, 55 собак, 505 других животных, 49 деревьев, 37 зданий и 41 корабль. В основном гобелен повествует о мужчинах: из 626 человеческих фигур только 3 на главном фризе и 2 на бордюрах принадлежат женщинам. В нескольких интригующих эпизодах можно узнать даже неназванных персонажей, но обычно, чтобы идентифицировать людей, приходится прибегать к подписям на латыни.

Комментарий содержит имена только пятнадцати персонажей. Очевидно, что это основные герои гобелена. Названные герои в основном принадлежат к верхушке средневекового общества, их имена упоминаются практически в каждом исследовании событий 1066 года. Среди них Эдуард Исповедник, старый король Англии, и два главных претендента на его престол граф Гарольд



Уэссекский и герцог Вильям Нормандский. Однако кроме них упоминаются еще 4 неизвестных персонажа: карлик Турольд, выполнявший обязанности конюха, английская леди Эльфила, состоявшая в любовной связи со священником, и два младших норманнских рыцаря Вадард и Виталь. И тут перед нами возникает первая загадка гобелена: почему карлик, элегантная, но со скандальной репутацией леди и два младших рыцаря-норманна разделили славу с королями, герцогами, графами, епископами, заставляя нас тем самым выяснять, кто они такие и какую роль сыграли в событиях 1066 года. Еще один важный персонаж на гобелене епископ Одо из Байё. Он изображен на гобелене с жезлом военачальника в руках, больше похожим на суковатую дубину. Одо был жадным и амбициозным единоутробным братом Вильгельма и главным его сторонником в этом





завоевании, после которого он стал одним из богатейших людей Англии.

Согласно популярной концепции, гобелен из Байё это произведение о триумфе Вильгельма Завоевателя. Оно, без сомнения, имеет огромное историческое значение, но абсолютно буквально воспринимать его нельзя. Почитайте любой известный труд на эту тему, и в нем вы найдете информацию о том, что на гобелене изображена история бездетного английского короля Эдуарда Исповедника, который в конце жизни отправил своего приближенного, графа Гарольда, с миссией в Нормандию. Миссия графа сообщить кузену Эдуарда, герцогу Вильгельму Нормандскому, о том, что старый король избрал его своим наследником. После несчастного случая, произошедшего в другой части Франции, когда герцог Вильгельм любезно спас графа Гарольда, тот должным образом принес ему присягу и торжественно поклялся быть вассалом Вильгельма. Однако, вернувшись в Англию, после смерти короля Эдуарда в январе 1066 года Гарольд предательски захватил его престол. То есть герцог Вильгельм был обманут жадным англичанином и поэтом собрал огромную армию норманнов и вторгся в Англию, чтобы предьявить свои законные права на трон. В конце концов, он победил вероломного англичанина в сражении при Гастингсе (но не без поддержки своего сводного брата Одо), а Гарольд получил за свое предательство стрелу в глаз. История эта рассказывается «строго с точки зрения норманнов». Такой взгляд на трактование гобелена из Байё повторяется во всех путеводителях, брошюрах и популярных исторических книгах.

Но правда, видимо, отличается от этой версии, и она гораздо более интересна. Она медленно проявляется в последние 50 лет в журнальных статьях, и понятно, что широкой публике она совсем не известна. Многие остаются загадкой, и не все специалисты согласны с этой версией, но есть веские основания полагать, что гобелен из Байё был создан вовсе не в Нормандии, а в завоеванной Англии. Возможно, что над ним работали в течение ближайших 10 лет, последовавших после 1066 года, и что гениальный художник, создавший рисунок для команды английских швей (королева Матильда в этом случае была здесь вовсе ни при чем!), сотворил опасно многослойный шедевр. Просто существовало романтическое предание, впервые записанное в XVIII

веке, согласно которому гобелен из Байё был обязан своим появлением гордой и восхитительной жене Вильгельма, королеве Матильде. Как гласит легенда, она и ее помощницы вышили гобелен, чтобы таким образом отпраздновать успех Вильгельма в завоевании Англии. Кстати, табличка со словами «Гобелен королевы Матильды» все еще висит на стене музея в Байё, возможно, потому, что большое число французских туристов продолжают приходить сюда с надеждой увидеть работу королевы Матильды.

На самом деле замысел полотна был просто замечательно продуман и полон тайного смысла. Только на первый взгляд гобелен поддерживает норманнскую версию событий. Похоже, что идея художника была в действительности подрывной. Работая под началом норманнов, он придумал вышивку, которая, на первый взгляд, не должна была разочаровать завоевателей. Однако, при более глубоком рассмотрении, начинаешь понимать, что художник рассказывает совсем другую историю. В то время, когда невозможно было с помощью письменности передать английскую точку зрения на произошедшие события, мастер сделал это с помощью рисунков. То, о чем нельзя было сказать, автор показал тайно и искусно. И произведение искусства, которое норманны приняли и которым восхищались, было на самом деле троянским конем, в котором была навеки запечатлена английская точка зрения. Таким образом, на гобелене вышита та история, которую мы понемногу начинаем открывать. И согласно этой версии событий, отвергаются притязания норманнов на трон, а сам гобелен из Байё больше похож на затерянную версию Англо-Саксонской хроники.

Без сомнения, на гобелене из Байё изображена победа норманнов, и сам факт их победы нельзя отрицать. Мы видим, как талантливый художник приступает к искусному изложению английской версии тех событий, которые привели к норманнскому завоеванию. И самое главное он пытается оценить завоевание с точки зрения глубокой религиозности и верований того времени. Согласно доктрине, господствовавшей в христианстве в XI веке, все великие события происходили по воле Господа. Поэтому в поисках объяснения причин завоевания Англии норманнами художник обращается к Ветхому Завету и приходит к выводу, что покорение Англии было божьим наказанием за грехи. Именно так беспомощные, покоренные люди пытались объяснить то, что с ними произошло. Норманны в свою очередь тоже провозгласили, что Бог за них. Здесь много сложных переплетений, и полностью смысл этих связей не был и, скорее всего, не будет раскрыт. Однако художник, по-видимому, поддерживал графа Юстаса II Болонского, который хотя и присоединился к вторжению Вильгельма в 1066 году, намеревался бороться с норманнами за власть в Северной Франции. Вероятно, он претендовал и на английский трон. Графа Юстаса Болонского обычно ошибочно называют «норманном», хотя на самом деле он вовсе не был их ревностным сторонником, и герцог Вильгельм ему не доверял. На гобелене названы только трое из норманнов, участвовавших в битве при Гастингсе: епископ Одо из Байё, герцог Вильгельм и граф Юстас из Болони. Но стоит приглядеться к изображению на полотне чуть более внимательно, как становится понятно, что из этих троих главная роль отводится именно графу Юстасу, а вовсе не Вильгельму Завоевателю! То есть гобелен это не что иное, как зашифрованный памятник тех далеких событий. И если это действительно так, то цель его



рассказать правду потомкам побежденных англичан! Однако отыскать ее на этом гобелене не так-то и легко.

### СКАЗАНИЕ О ПОСЛЕДСТВИЯХ

Сегодня стены зданий XI века выглядят голыми и пустыми, на них не сохранилось ничего от блеска и роскоши прежних времен. Но если бы мы могли перенестись во времени и попасть в великие храмы или мирские дворцы той эпохи, мы увидели бы красочные настенные драпировки, фрески и другие украшения.

Так, в великой англо-саксонской поэме «Беовульф» холл светского здания описан как помещение, украшенное блестящими драпировками, «расшитыми золотом», и «многие, кто был удостоен видеть их, не могли сдержать возгласа восторга». Известно, что вдова англо-саксонского воина Бернота, погибшего в 991 году в сражении при Малдоне, создала интересную вышивку, посвященную гибели мужа, и передала свою работу в церковь Эли. Но она не сохранилась; о ее размере, дизайне и технике исполнения мы можем только гадать. А вот гобелен из Байё сохранился, причем даже для XI века он был исключением, так как очень небольшое число людей имели достаточно места, чтобы выставить работу такой длины, и средства, чтобы ее заказать. Огромное число украшений из ткани, как больших, так и маленьких, исчезло. Так что даже то, что этот гобелен сохранился, редкостная удача для историков. Двойная удача, что на единственном сохранившемся творении такого рода запечатлено самое важное событие английской истории.

В современном мире почетнее быть побежденным народом, чем нацией воинов-победителей. Ведь, как было сказано: «Блаженны кроткие...». И хотя с XI века Англия чаще выступала в роли завоевателя, поражение, которое она потерпела от норманнов, можно считать одним из самых жестких и сокрушительных за всю историю человечества. Однако норманны и французы, высадившиеся в Англии, составляли лишь малую часть общего населения страны (1,5–2 млн человек). Но они заняли все ключевые позиции во власти. В течение нескольких лет практически вся англо-саксонская аристократия была смещена франкоязычной элитой. Один за другим главные епископы и аббаты заменялись норманнами или их ставленниками. Богатство в качестве трофея войны перетекло в казну завоевателей. К 1086 году, когда король Вильгельм провел опись земельных владений и зафиксировал ее в «Книге Страшного Суда», четверть Англии принадлежала одиннадцати его ближайшим сторонникам. Из 200 аристократов, владевших еще одной четвертью страны, только четверо были англичанами. Огромная масса представителей англо-саксонского правящего класса была уничтожена в битве 1066 года, остальные превратились во второсортных людей на своей же земле или стали изгнанниками. Новой элитой стали норманны, но важное меньшинство при этом составили их союзники из других частей Франции и Фландрии. Для усиления своей власти норманны стали возводить замки (сначала из дерева, затем из камня) по всей территории страны. До 1066 года в Англии было мало замков. Сейчас укрепленные замки квадратные крепости на рукотворных холмах стали характерной чертой английских графств. Со смертью короля Гарольда в битве при Гастингсе Англия потеряла единственного человека, который мог организовать оппозицию в стране. Поэтому сопротивление было спорадическим и абсолютно безрезультатным. И если

крепости отняли надежду на успешное восстание, то душа народа тоже сжалась в тени великолепных церквей и соборов, возведенных захватчиками в континентальном стиле. Элегантные, парящие соборы Винчестера, Эли всё это выдающееся наследие норманнского завоевания (как и Тауэр знаменитая Белая башня в Лондоне) напоминание о той военной силе, которая его создала.

В жестокие времена жестокости были все, но нельзя не отметить особую жестокость в характере Вильгельма Завоевателя. Именно она сделала завоевание Англии возможным. Он был человеком с железной волей. Если Вильгельм считал, что он прав, то немедленно использовал всю силу и не обращал внимания на невинные жертвы. Вторжение 1066 года, так ярко запечатленное на гобелене из Байё, это история устремленной к победе воли человека. Менее известно, но не менее показательно то, как Вильгельм подавил восстание на севере Англии в 1069 и 1070 годах. Тогда он покарал все слои общества с чрезвычайной жестокостью. Разделив армию на небольшие отряды, он приказал разорить эту землю. Воины сожгли урожай, устроили бойню среди крестьян, уничтожили орудия труда.

Это была политика продуманного террора: в течение целого поколения земля не родила, начался голод, но зато бунт был подавлен. Погибли тысячи людей. Самсон Дархемский пишет, что трупы гнили на улицах и в домах, а выжившие вынуждены были питаться лошадьми, собаками, кошками или продавать себя в рабство. Все деревни от Дархема до Йорка были разорены и брошены. 50 лет спустя уже упоминавшийся нами Одерик Виталис, монах англо-норманнского происхождения, с горечью вспоминал о «беспомощных детях, молодых людях, только начавших свой путь, дряхлых стариках», погибших в результате карательной операции Вильгельма на севере. Репутация жестокого человека помогла Вильгельму навязать свое правление Англии. Немногие осмеливались высказываться против него, еще меньшее число людей решались восставать.

Прямые человеческие жертвы норманнского завоевания велики, но и долговременное влияние этого вторжения также драматично и ощущается до сих пор. События 1066 года глубоко повлияли на дальнейшее развитие британской и общеевропейской истории. Страна вышла из числа государств скандинавского мира и повернулась лицом к Франции. В течение последующих



столетий Англией управляла франкоязычная элита, чьи интересы или по крайней мере амбиции лежали по обе стороны Ла-Манша. Со временем Англия все больше втягивалась в региональные и династические интриги Франции. Когда со смертью короля Стефана в 1154 году прервалась норманнская династия, ей на смену пришла французская династия Генриха Плантагенета, правнука Вильгельма Завоевателя. Конфликт, известный как Столетняя война (закончился в 1453 году), является самым ярким примером длительных и запутанных англо-французских отношений, причина которых кроется как раз в победе Вильгельма Норманнского в битве при Гастингсе в 1066 году.

Англо-саксонская система управления была достаточно сложной для своего времени, поэтому норманны в Англии ее сохранили. Например, они оставили англо-саксонские графства в качестве административной единицы. Графства и сегодня сохраняются в тех же границах. Школьникам говорят, что норманны привнесли в Англию «феодализм», но историки более не уверены в этом, как и в том, что сам термин «феодализм» подходит тому строю, который имел место в Англии. Легче поддаются определению более долговременные культурные и лингвистические изменения. В одно мгновение староанглийский язык стал языком бессильных плебеев, на нем почти перестали писать, а развитие английской литературы, до этого представленной англо-саксонскими поэмами «Беовульф» и «Сражение при Малдоне», практически полностью остановилось. И хотя французы смеялись над англо-саксонской поэзией, казавшейся им неуклюжей и грубой, они все же смогли внести в новую культуру свой значимый вклад. Французская этническая поэзия, захватывающие истории и поучительные сказки, написанные для развлечения франкоговорящих лордов и леди в их новых английских замках, составили важную часть и французской литературы. Некоторые исследователи уверены, что первое значимое произведение на французском языке «Песнь о Роланде» было написано не где-нибудь, а именно

в покоренной Англии. Как бы то ни было, но самая ранняя версия «Песни о Роланде» это копия, записанная в Англии в XII веке.

В течение веков два языка существовали параллельно: французский для правящего класса, английский для среднего и низшего.

Как заметил Вальтер Скотт в романе «Айвенго», эхо этого социального и языкового барьера все еще слышится в современном английском. Многие животные продолжают называть старыми английскими терминами (sheep овца, cow корова, ox бык, deer олень), в то время как блюда из них, которые готовились для дворян, получили в свое время французские названия (mattock баранина, beef говядина, bacon бекон, venison оленина, veal телятина). Только в 1362 году французский язык перестал быть языком английского парламента. Когда в 1399 году Генрих IV вззошел на престол, он стал пер-

вым английским королем со времен Гарольда Гудвинсона, чьим родным языком был английский, а не французский. Даже в XVII веке английские адвокаты использовали дегенерировавшую форму французского языка в стенах суда. Норманны никогда не ставили перед собой цель искоренить английский язык. Говорят, что Вильгельм Завоеватель пытался выучить английский язык, но нашел его слишком сложным для себя и сдался. Но благодаря подавляющему большинству англоговорящих жителей и постоянным войнам с Францией французский в Англии постепенно исчез из разговорной речи, и к XV веку современный английский стал главным языком страны. К этому времени французский язык норманнов и Плантагенетов обогатил английский тысячами новых слов. Огромное число синонимов появилось в современном английском языке в результате «прививки» французского языка, последовавшей за норманнским завоеванием. Если бы Гарольд выиграл сражение при Гастингсе, то язык современных англичан был бы совершенно не похож на тот, на котором они разговаривают сейчас.

Строительство самого собора в Байё в 1070 году, возможно, финансировалось за счет конфискованных у английских аристократов богатств. Другие следы французов на английской земле менее материальны, но не менее значимы. Среди огороженных пастбищ Шербурского полуострова на западе и просторов Франции на северо-востоке находится множество городов и деревень, названия которых тесно связаны с некоторыми известными родами Британии. Именно из таких местечек, как Квинчи, Монбре, Мормемар, Ла Померас, Секьювилль и Вер, произошли знаменитые семьи британских аристократов Де Квинси, Мобрай, Мортимер, Померой, Саквил, Де Вере. Это тоже наследие норманнского завоевания, и все эти фамилии еще вызывают в памяти англичан воспоминания об их родовой франкоязычной аристократии. Предки этих аристократов были влиятельными людьми, которые переселились в Англию сразу после норманнского завоевания или во время второй и последующих волн иммиграции.

По-разному события, запечатленные на gobelene из Байё, повлияли на английскую историю, так, что их отголоски слышны до сих пор. Спустя девять столетий мы все еще можем ощутить последствия, которые повлекло за собой это завоевание, да и не только оно одно. Норманнское вторжение 1066 года было последним случаем в истории Англии, когда она была завоевана другим государством. Ни Филипп II Испанский в 80-х годах XV века, ни Наполеон в начале XVIII века, ни Адольф Гитлер в 40-х годах XX века не смогли повторить достижение Вильгельма Завоевателя.

### ТАК ВСЕ—ТАКИ КАК ЖЕ ЭТО БЫЛО?

Считается, что в битве при Гастингсе 14 октября 1066 года конное войско нормандских рыцарей безуспешно атаковало британцев, пока те укрывались за «стеной из щитов» на возвышенности. Но, выманив их ложным отступлением на открытое место, Вильгельм



Рыцарь XII века.

использовал свое преимущество в коннице и разгромил англичан. Король Гарольд пал в битве, а в Англии установилось нормандское правление. Однако почему все произошло именно так, а не иначе, англоязычные историки спорят до сих пор\*.

При этом все большее их количество склоняются к тому, что между тем, что реально происходило в битве при Гастингсе, и тем, что изображено на гобелене, на самом деле существует большая разница. Так, на полотне запечатлено, что со стороны Вильгельма действовала только одна конница, однако, согласно другим источникам, в битве были задействованы и крупные силы пехоты и лучников, а нормандские всадники в начале битвы находились в тылу, и только под конец они из самых последних стали первыми, хотя на гобелене все изображено совершенно не так.

Интересно, что в сценах сражения на Байёском гобелене можно увидеть 29 воинов-лучников. Однако 23 из них изображены на кайме, вне основного поля, что явно указывает на их второстепенную роль, хотя многие всадники на основном поле буквально полностью утыканы стрелами. Там же можно увидеть четырех пеших воинов-нормандцев (сами англичане предпочитают название норманны) в защитном вооружении и с луками в руках и одного лучника-сакса, одетого совершенно не по-боевому. Конный лучник всего один. Он также не имеет защитного вооружения и держится позади преследующих саксов нормандских рыцарей. Вряд ли это можно списать на забывчивость вышивальщиц, поскольку все остальные детали вооружения показаны на гобелене достаточно подробно и вышиты весьма тщательно.

Из школьного учебника истории (да, кстати говоря, и из вузовского тоже!) мы знаем о том, что главную роль в этой битве сыграла конница Завоевателя, несколько раз атаковавшая стоявших на холме англичан, которые укрывались там за «стеной из щитов», и в конце концов притворным отступлением выманившая их на равнину. Там англичане, конечно же, расстроили свои ряды, а нормандская конница их тут же окружила и уничтожила. Но как такое вообще могло случиться, ведь Гарольд, предводитель англичан, отнюдь не был новичком в военном деле? Он буквально недавно одержал решительную победу над высадившимися в Англии норвежцами. И почему-то все его войско показано на гобелене пешим, хотя щиты у его воинов в большинстве своем совсем не отличаются от всаднических щитов его противников-норманнов!

А сам Гарольд был сначала ранен стрелой в глаз, а уже после этого зарублен мечами норманнских рыцарей. Так вот она, тайна гобелена, перед нами! На поле боя при Гастингсе в тот день победило отнюдь не конное войско герцога Вильгельма, а пехотинцы и лучники графа Юстаса Болонского, буквально засыпавшие англичан своими стрелами. Только лишь в самом конце боя по англичанам действительно ударила рыцарская конница герцога Вильгельма, но и то неудачно. С трудом одолев крутой подъем на холм, нормандские всадники подверглись ожесточенной контратаке хускарлов элитных воинов Гарольда, мастерски владевших двуручными широколезвийными топорами. Рыцари-норманны обратились в бегство, причем распространился паниче-

ский слух, что герцог Вильгельм убит. И не кто иной, как граф Юстас, организовавший атаку на пехоту англичан с фланга и скакавший впереди со знаменем в руках, остановил панику. «Вон он, Вильгельм!» крикнул он, а сам Вильгельм в это время опустил с лица кольчужное забрало, откинул на затылок шлем, и воины узнали его.



Воины графа Гарольда, в свою очередь, были не пехотинцами, а точно такими же всадниками, как и всадники Вильгельма, за исключением разве что его знаменитых хускарлов, которых, однако, в его войске было не так уж и много. Вот только сам Гарольд, видимо, не доверяя своим воинам и опасаясь предательства, приказал им сражаться в пешем порядке, а лошадей укрыв в ближайшем лесу позади занятого ими холма. Ведь именно на лошадях они и бежали от преследовавших их воинов Завоевателя после поражения, что нашло свое отражение в 59-ом эпизоде гобелена.

Да и персонажи из басен Эзопа изображены на кайме гобелена совсем неслучайно. Они словно подсказывают: «Не все здесь так просто! Здесь все, как и у Эзопа, имеет двойной смысл!». Однако так ли все это на самом деле, мы можем, к сожалению, пока что только гадать.

## РЕКОНСТРУКЦИЯ ХОДА СРАЖЕНИЯ С УЧЕТОМ НОВЫХ ПРОЧТЕНИЙ БАЙЕСКОГО ПОЛОТНА

**Первая фаза:** Англичане стоят на вершине холма длинной извилистой линией, прикрываясь с фронта щитами. Нормандцы наступают на них с подножия холма тремя линиями. Впереди лучники, за ними пехота, и, наконец, позади нее находятся отряды рыцарской конницы, которой, разумеется, никак не могло быть очень много. На левом фланге командует герцог Вильгельм, на правом граф Юстас Болонский.

**Вторая фаза:** Лучники расстреляли все стрелы и отошли для пополнения запасов к лагерю норманнов. Пехота атакует «стену из щитов», но ее атаки успешно отражаются.

**Третья фаза:** Лучники возвращаются на поле боя и подвергают позицию англичан массированному обстрелу. Граф Гарольд ранен стрелой в глаз. Рыцари приближаются к «стене из щитов» и группируются у подножия холма для атаки.

**Четвертая фаза:** воины Гарольда, не выдержав обстрела из луков, бросаются вниз по склону холма. Войска герцога Вильгельма, включая всадников, захвачены врасплох и отступают. Начинается паника. Распространяется слух о том, что герцог убит. Граф Юстас Болонский перестраивает свою конницу и ведет ее на помощь Вильгельму.

**Пятая фаза:** Фланговая атака конницы графа Болонского в тыл наступающих англичан приводит к их окружению и последующему уничтожению.

**Шестая фаза:** Совместная атака пехоты и конницы норманнов на «стену щитов», гибель Гарольда и отступление англичан в сторону леса, где уцелевшие, скорее всего, сели на коней и обратились в повальное бегство.

\* Шпаковский В. О. Мифы и реальность битвы при Гастингсе. / Шпаковский В. О., Тарасенко О. В. // Воин, 2001. № 4. С. 11–13.

Юрий Черников

БИОГРАФИИ

# МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ МАШИНА ПРОКОПА ДИВИША

**В**первые идея о существовании атмосферного электричества появилась, когда было высказано предположение о том, что молния представляет собой не что иное, как гигантскую электрическую искру. Первым, кто сделал такое предположение в 1710 году, был, по-видимому, английский физик Вильям Уолл. Он наблюдал вспышку и потрескивание, когда близко подносил палец к наэлектризованному куску янтаря, и пришел к выводу, что «вероятно, это в какой-то мере напоминает молнию и гром». Потребовалось около полувека исканий и черновой работы ученых в разных странах (И. Винклера в Германии, В. Франклина в Америке, Т. Ф. Далибара во Франции, М. В. Ломоносова и Г. В. Рихмана в России), чтобы версия об электрической природе молнии превратилась в неопровержимый научный факт и привела к нахождению принципа грозозащиты.

В данной статье пойдет речь о чешском ученом, священнике Прокопе Дивише (настоящие имя и фамилия — Вацлав Дивишек), который в то же время самостоятельно и независимо от других шел к познанию природы атмосферного электричества и открытию заземленного грозозащитного устройства.

## ПРОКОП ДИВИШ — СВЯЩЕННИК

Вацлав Дивишек родился 26 марта 1698 года в небогатой крестьянской семье. Место его рождения — небольшой городок Жамберк, располагавшийся на тракте, соединявшем Чехию и Моравию. С самых юных лет Вацлав отличался большой любознательностью и прилежанием в учении. Родственник со стороны матери Индржик Душик, ректор иезуитской гимназии в городе Зноймо на юге Моравии, во время своих приездов в Жамберк обратил внимание на способного мальчика и взял его с собой в Зноймо. В 1716 году по протекции Душика Вацлав был принят грамматистом (третий год обучения) в гимназию иезуитской коллегии при костеле св. Михаила. После четырех лет обучения в гимназии Дивишек 30 ноября 1720 года дал монашеский обет и вступил в орден премонстрантов католической церкви под новыми латинизированными именем и фамилией — Прокоп Дивиш. Этот орден занимал видное место в политической, экономической и культурной жизни Зноймо.

В 1720–1726 годах Прокоп Дивиш продолжал свое образование в Лоукском монастыре, где привлек к себе внимание незаурядными успехами в изучении философии — предмета, включавшего в себя в те времена и элементы естествознания. В монастырской библиотеке Дивиш штудировал не только Фому Аквинского и писания других отцов церкви, что ему полагалось, так сказать, по штату, но и научные труды того времени, написанные авторами на латыни, в которых приводились

Реконструкция «метеорологической машины», которая хранится в Мемориальном музее П. Дивиша в Пржиметице.



первоначальные сведения об электричестве и магнетизме. В то же время Прокоп Дивиш очень любил наблюдать за частыми в Зноемском крае грозами и был хорошо осведомлен обо всем, что сообщалось античными и средневековыми авторами о грозовых явлениях и «отвращении небесного огня».

29 сентября 1726 года Прокоп Дивиш принял сан священника (по-чешски — kněz) и 8 декабря того же года отслужил свою первую мессу в местечке Леховице, что неподалеку от Зноймо. В то же время Дивиш начинает преподавать философию в монастырской школе. С 1727 года Дивишу дополнительно поручается преподавание теологии. Одновременно его назначают органистом и регентом церковного хора, что свидетельствует о музыкальной одаренности молодого священнослужителя. Дивиш по-прежнему продолжает свое самообразование: изучает физику, математику, музицирует и пишет диссертацию, за которую университет города Зальцбурга 5 августа 1733 года присуждает ему степень доктора богословия. Еще три года он учительствовал в Лоуке, однако жестко регламентированная монастырская жизнь почти не оставляла времени для его любимых научных занятий, и Дивиш, по совету настоятеля монастыря, оставляет обитель и поселяется в деревне, где он мог целиком посвятить себя наукам. В 1736 году Дивиш был утвержден администратором (приходским священником) в селе Пржиметице (в 3 км от Зноймо), где он и прожил до конца жизни. Пользуясь своей должностью, он старался облегчить жизнь своих прихожан и делал это небезуспешно. Дивиш зарекомендовал себя с наилучшей стороны своей административной деятельностью в Пржиметице и в начале 1741 года был назначен

приором (помощником настоятеля) Лоукского монастыря. Здесь он, помимо выполнения чисто хозяйственных функций, руководил строительством и усовершенствованием гидротехнических сооружений в обширных монастырских угодьях.

В 1742 году Дивиш вернулся в свой приход, где в 1744 году построил для жителей села водопровод с водоподъемником собственной конструкции. Известно, что при помощи этого устройства вода поднималась на высоту 57 м. Одновременно Дивиш с удвоенной энергией берется за науки. В 1745 году он становится доктором философии Оломоуцкого университета.

### ПРОКОП ДИВИШ — ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Сороковые и пятидесятые годы были для Дивиша периодом интенсивных исследований в области электричества, в частности атмосферного электричества.

Изобретенная в 1745–1746 годах лейденская банка позволила экспериментаторам накапливать довольно ощутимые заряды. Исследованием электричества начали усиленно заниматься не только профессиональные ученые, но и дилетанты из самых различных прослоек образованного общества. Из кабинетов ученых электричество проникло в королевские и императорские дворцы Европы, где перед изумленными монархами демонстрировались опыты с чудодейственной силой. Для их выполнения использовалась электростатическая машина с шаровым натираемым телом.

К наблюдениям электростатических явлений Дивиш приступил вплотную примерно с 1742 года. Все приборы Дивиша были сделаны им самим. Ему помогали только деревенские плотник и кузнец. Владея умением стекловарения, Дивиш сам изготавливал стеклянные детали для своих приборов. Изготовленные Дивишем электростатические машины трения, названные им «electrum», принадлежали к разновидности аппаратов со стеклянным шаровым натираемым телом. Стеклянный шар в машине Дивиша диаметром 205 мм и весом около 900 г был отлит из чистого кремнезема, смешанного с поташем и трепелом. Шар приводился во вращение рукояткой, насаженной на горизонтальный валик из букового дерева, который служил осью конструкции, поскольку ножного привода машина не имела. Трущая подушка устанавливалась на верхнюю часть шара. Этот узел прибора



PROKOP DIVIS

Прокоп Дивиш (Вацлав Дивишек).



Лоукский монастырь в наше время.

прикреплялся к подковообразной стойке, которая в свою очередь прикреплялась к столу. На стойке находилось приспособление, позволявшее легко накладывать и снимать подушку с шара. Электростатическая машина генерировала высокую разность потенциалов за счет разделения зарядов на границе соприкосновения двух разнородных тел при их трении между собой. К этому времени было доказано, что электричество проявляется не только в притяжениях и отталкиваниях тел; его можно было передавать по проволоке на расстояние. Так возникло понятие электрической цепи. Потенциал снимался при помощи металлических колец и цепочкой подводился к стержневому или шаровому изолированному воском кондуктору, который служил резервуаром для сбора электрических зарядов. После изобретения лейденской банки она устанавливалась рядом с машиной. Трущим телом в приборе Дивиша была подушка из телячьей кожи, набитая вываренным конским волосом.

В течение 1742–1750 годов Дивиш провел весь известный в его время кабинетный комплекс наблюдений и опытов со статическим электричеством. В перечень его исследований входили: воспламенение спирта искрой, преобразование электрического потенциала в механическую силу (электрический колокольчик, молоток с наковальней), тлеющий разряд в разряженной трубке со ртутью, умерщвление электрическим ударом птиц и насекомых. В эти же годы Дивиш путем собственных наблюдений за истечением электричества с заостренных предметов пришел к важным выводам, которые впоследствии навели его на мысль об устройстве молниезащитной установки.

Весной 1750 года Дивиш совершил путешествие в австрийскую столицу, где в присутствии императорской четы и именитых любителей науки с большим успехом демонстрировал электрические опыты. В знак высочайшего одобрения он был награжден золотыми медалями с изображением «их апостолических величеств».

Официальная Австрия, признав научные достижения Дивиша, ограничилась, однако, вручением ему медалей. После отъезда из Вены Дивиш был по-прежнему предоставлен себе самому в моравской деревушке. Правда, в австрийской столице он смог убедиться в правильности выбранного пути исследований явлений электричества.

Не подлежит сомнению тот факт, что Дивиш, манипулируя с машиной трения и лейденской банкой, достаточно часто наблюдал действие электрического пробоя, чтобы соотнести это явление с разрушительными последствиями молнии.

26 июля (6 августа по новому стилю) 1753 года академик Санкт-Петербургской академии наук Георг Вильгельм Рихман был убит молнией во время опыта по изучению электрического явления, который он проводил при помощи изолированного шеста-молниеприемника и изобретенного им указателя количества электричества — электрометра.

Дивиш узнал о смерти Рихмана из корреспонденции, размещенной в августовском номере газеты «Prager Postzeitung». Безвременная кончина Рихмана, которая духовенством всех вероисповеданий рассматривалась как кара небесная, для Дивиша послужила стимулом для скорейшего воплощения в жизнь ранее задуманного им эффективного способа грозозащиты. Верующему католику, каким был Дивиш, и к тому же священнослужителю нужно было обладать немалым мужеством, чтобы, преодолев религиозные постулаты, начать бороться с молнией.

### «МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ МАШИНА» ПРОКОПА ДИВИША

Прежде чем приступить к сооружению устройства молниезащиты, которое Дивиш называл «метеорологической машиной», он хотел получить одобрение своей идеи в научных кругах. 5 сентября чешский священник обратился непосредственно к знаменитому ученому Леонарду Эйлеру с просьбой обсудить в Берлинской академии наук «Письмо против петербургского электрика о превратно при-

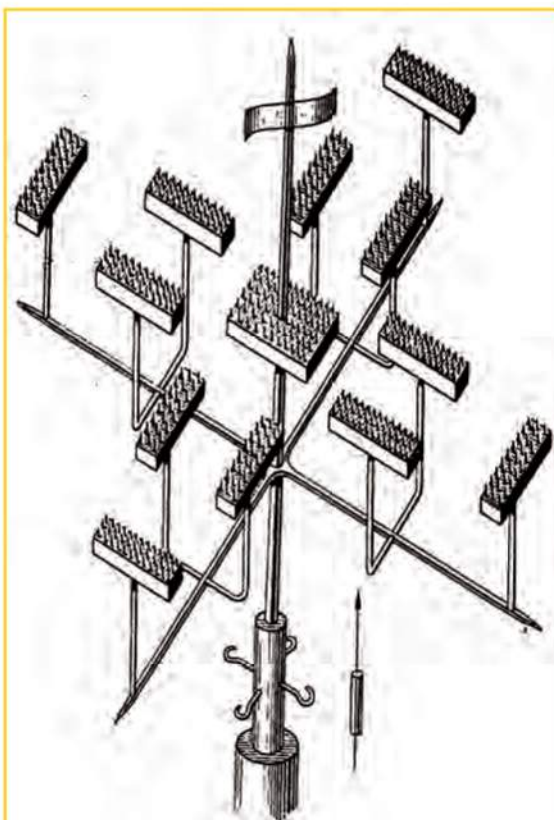


Электростатическая машина с шаровым натираемым телом.

мененной теории». Это письмо относится к берлинскому периоду жизни Эйлера. Главная ошибка Рихмана, писал Дивиш, «состояла в том, что он в конце остановил грозовую атмосферу посредством склянки, снабженной железными опилками, тем, что можно назвать электрической жидкостью; ибо он протянул железную проволоку через крышу дома от электрического воздуха и в конце ограничил ее упомянутой жидкостью, и поэтому в ней вся гроза усилила свою упругость элементарного огня, и указатель или электрическая игла не могла достаточно выдержать эту упругую силу огня». По мнению Дивиша, главная опасность в установке петербургского ученого заключалась в наличии изоляции молниеприемника — железного прута, нижний конец которого был опущен в стеклянный стакан. Он считал, что если бы указатель Рихмана не был изолирован, а был бы соединен с землей, то молния не могла бы так легко разрядиться, и Рихман остался бы жив. Это было первым в анналах электротехники конкретным указанием на необходимость применения заземления.

Хотя идея «метеорологической машины» была ясна еще летом 1753 года, Дивиш не хотел приступать к изготовлению грозозащитного устройства без отзыва Эйлера. Не дождавшись ответа на письмо из Берлина, он на свой страх и риск с помощью деревенских умельцев принялся за подготовительные работы, которые были закончены к весне 1754 года. 15 июня во дворе пржемитцкого священника высился готовый к действию молниеприемник.

Конструктивные особенности молниеприемника Дивиша приведены в его рукописи, озаглавленной «De machine meteorological». Грозозащитная установка Дивиша состояла из трех основных частей: молниеприемника, или короны, деревянной опоры и четырех растяжек с заземлителями. Молниеприемник был выполнен в виде симметричной крестовины, собранной из двух железных круглых прутков диаметром 37,5 мм и длиной 2 745 мм и насаженной на металлическую стойку того же диаметра и высотой 2 165 мм. Стояк был вставлен в гнездо, предусмотренное в цилиндрическом металлическом постаменте диаметром 75 мм при высоте 600 мм. Постамент был снабжен четырьмя крюками для крепления растяжек. Полная высота молниеприемника составляла 2 690 мм. На каждом плече крестовины располагались три вертикальных прутка толщиной 19 мм и длиной 640 мм. На них крепились металлические коробки с крышкой из буковой доски длиной 450 мм, шириной 110 мм и высотой 75 мм. В каждой доске было просверлено в три ряда 31 отверстие сечением 19 мм: в отверстие вставлялась деревянная втулка с прорезью, через которую была пропущена проволока (струна). Эти иглы верхней своей частью выступали над доской, а нижней упирались в слой железных опилок, насыпанных в коробку. С учетом подоб-



Грозозащитная установка П. Дивиша.

ной, но более широкой коробки, насаженной на шпиль стояка, на молниеприемнике размещались 13 коробок с выступающими острями — общим числом до 400 штук. Все металлические соединения установки для надежности электрического контакта были запаяны свинцом. Корона крепилась к деревянному столбу, забитому в грунт. Растяжки были изготовлены из железных цепей с длиной звена 75 мм. В нижней части цепи были зарыты в землю на глубину 600 мм, присыпаны железной стружкой и прикреплены к клиновым анкерам-заземлителям длиной 300 мм. Растяжки выполняли двойную функцию: механического крепления опоры вместе с молниеприемником и токоотвода. Высота всей конструкции составляла 15 м. В данном молниеотводе впервые в истории электротехники был намеренно использован в качестве защитного средства заземляющий электрод.

Впоследствии многие исследователи не признавали самостоятельный характер работы Дивиша по изобретению и созданию заземленного молниеприемника, ссылаясь на предварявшую ее работу Франклина. Действительно, Франклин в своей книге «Опыты и наблюдения над электричеством, сделанные в Филадельфии в Америке», которая была издана в Лондоне в 1751 году, переведена на французский язык и издана в Париже в 1752 году, писал: «Не могут ли сведения об этой силе заостренных предметов принести пользу человечеству в деле спасения домов, храмов, кораблей от удара молнии, побудив нас устанавливать на самых высоких местах этих зданий вертикальные железные прутки, заостренные, как игла, и позолоченные для защиты их от ржавления, а от их оснований опускать вниз проволоку снаружи здания до земли или вдоль одного из вантов корабля по борту до воды? Не отведут ли эти острия электрический огонь из тучи тихо, быть может, еще до того, как она приблизится на ударное расстояние, и тем самым не спасут ли они нас от самого внезапного и ужасного зла?». Дивиш, живший в маленькой деревушке, вдали от европейских столиц, и к тому же не знавший английского и французского языков, не имел в 1753 году доступа к этим сведениям, поскольку книга Франклина в переводе на немецкий язык вышла только в 1758 году. При этом совершенно невозможно пройти мимо того непреложного факта, что первый молниеотвод Франклина с конкретной защитной целью был установлен только в 1760 году на крыше дома филадельфийского купца Вильяма Уэста. В Англии в этом же году был установлен молниеотвод на Эддистонском маяке. Лишь после этого простые стержневые грозозащитные установки начали распространяться как в Америке, так и в Европе.

Установив молниеотвод, Дивиш начал вести тщательные атмосферные наблюдения в поисках наглядных доказательств действенности своего изобретения.

Весной и летом 1754 года частые и разрушительные грозы нанесли большой ущерб Зноемскому краю, пощадив при этом деревушку Пржмеметице. Трудно, конечно, утверждать, что причиной этому послужил молниеотвод Дивиша. Однако бесспорно, что молниеотвод высотой 15 м был в состоянии оградить от прямого удара молнии невысокую колокольню деревенского костела с прилегающими постройками. В этот год Дивиш нередко бывал свидетелем возникновения зачаточной стадии молнии или кистевых разрядов на остриях своего молниеприемника.

Причудливой формы сооружение, поднятое к облакам в зачехленной моравской деревушке и призванное обезвредить молнию, вызвало смятение умов по всей округе, как у духовенства, так и у обывателей. Дивиш, который глубоко верил в правоту своего начинания, заметками в периодической печати и письмами к ученым энергично отстаивал идею грозозащитных устройств и жизненную необходимость их применения.

В августе 1754 года Дивиш получил долгожданное письмо от Эйлера, в котором он, увы, не нашел ни слова о животрепещущем для него вопросе, касающемся грозозащиты. В этом письме Эйлер высказал лишь неподдельный интерес к музыкальному инструменту Дивиша (об этой стороне творчества Дивиша будет сказано далее). Несколько лет спустя, получив информацию о молниеотводе из газет или от самого Дивиша, Эйлер в своей работе «Письма к одной немецкой принцессе о различных вопросах физики и философии» безоговорочно признал значимость работ Дивиша в области атмосферного электричества.

Убедившись окончательно в грозозащитных свойствах своего молниеотвода, Дивиш в начале 1755 года отважился на смелый для рядового чешского священника шаг. Он разработал план установки молниеотводов в тех районах империи, где отмечалась повышенная грозовая активность, и отправил свое предложение непосредственно римско-германскому императору Францу I, мужу императрицы Марии-Терезии. Дивиш надеялся, что император, за пять лет до этого с восхищением наблюдавший в Вене электрические опыты, благосклонно примет его проект. Однако на этот раз Дивиша постигло разочарование. Его предложение было передано на изучение ученым-царедвоцам, которые после долгих проволочек известили пржмеметицкого священника о неприемлемости его предложения, поскольку защита от молнии нарушала установленный Богом порядок в природе. Дивиш должен был воспринять этот ответ как высочайшее повеление, запрещающее дальнейшее использование молниеотвода в Пржмеметице. Но он, несмотря на такое сильное давление, решил продолжать опыты. Для расширения сферы действия молниеотвода он разобрал ранее поставленную конструкцию и водрузил молниеприемник на более высокий столб, увеличив тем самым радиус защитной зоны. Установка громоздкого сооружения высотой 41,5 м была делом нелегким, но Дивиш проявил при этом замечательную техническую сноровку.



Почтовая марка с портретом П. Дивиша.

В течение 1755–1759 годов, манкируя своими прямыми обязанностями священника, Дивиш продолжил изучение атмосферного электричества.

5 июня 1756 года над Зноймо разразился ураган небывалой силы, сорвавший с опоры молниеотвод. Несмотря на увещания своих немногочисленных друзей и помощников, усмотревших в аварии «знамение свыше», Дивиш энергично взялся за восстановление своего устройства. 11 июня молниеотвод был восстановлен в прежнем виде.

Поломка «метеорологической машины» сыграла на руку недоброжелателям Дивиша, которые использовали этот случай для подстрекательства прихожан против него. Зноемским краевым властям была направлена жалоба от

пржмеметицких крестьян, в которой Дивиш обвинялся в грубости, превышении власти, профанации своего сана и других неблагоприятных поступках. Власти оставили жалобу без последствий. Однако недовольство деятельностью Дивиша нарастало. Положение стало критическим к весне 1760 года, чему во многом способствовал неурожай, вызванный страшной засухой 1759 года. Односельчане всю вину за это бедствие возложили на Дивиша и его «машину», которая, по их мнению, «высосала всю небесную влагу». Они требовали убрать ненавистный молниеотвод, а Дивиш, естественно, не соглашался. Дело дошло до эксцессов: в безлунную ночь с 9 на 10 марта 1760 года группа взбурдаженных крестьян проникла во двор Дивиша и пыталась свалить «метеорологическую машину». Они успели разломать крепления растяжек, но были выдворены проснувшимся от шума хозяином дома. К утру от сильного ветра вся конструкция рухнула на землю.

Дивиш готов был восстановить свое детище, но монастырское начальство, напуганное произошедшим и не желавшее подвергать своего каноника более тяжким испытаниям, сочло за благо запретить реставрацию молниеотвода. Изобретатель вынужден был согласиться. Металлические части установки отвезли в Лоуку и спрятали от любопытных глаз. В 1851 году во время перестройки аббатства под военное училище были найдены ржавые останки первого европейского молниеотвода. Так завершился этот полный драматизма эпизод из истории первых лет развития науки об электричестве. По иронии судьбы заземленный молниеотвод Франклина (о котором уже упоминалось в статье) был установлен в том же 1760 году, когда был уничтожен молниеотвод Дивиша.

Следует сказать, что в семидесятых годах XVIII столетия у многих образованных людей европейских стран не было твердой уверенности в пользе молниеотводов. Некоторые естествоиспытатели выступали против самого принципа грозозащиты, считая, что сведение в землю зарядов атмосферного электричества нарушает гармонию природы. Событием, ускорившим внедрение грозозащиты в европейских странах, стала страшная катастрофа, произошедшая в итальянском городе Брешия. Араго в своей книге «Гром и молния» так писал об



этом событии: «Утром 18 августа 1769 года гром ударил в башню св. Назария в Брешии. Под основанием этой башни находился подземный погреб, в котором хранилось 1 030 000 килограммов пороха, принадлежавшего Венецианской республике. Эта огромная масса воспламенилась мгновенно. Шестая часть зданий обширного и прекрасного города была разрушена... При этом погибли три тысячи человек». После этой трагедии все сомнения в пользу молниеотводов исчезли, предрассудки были отброшены.

Императорским рескриптом Марии-Терезии предписывалось обязательное сооружение грозозащиты на всех оружейных складах Австрии. В Чехии первый молниеотвод, сооруженный по конструкции Франклина, появился в 1775 году. Успех и повсеместное распространение молниеотводов Франклина объяснялись тем, что они были гораздо проще и дешевле громоздкого сооружения Дивиша.

Успешно завершив главное дело своей жизни — сооружение и испытание заземленного молниеотвода — Дивиш решил написать трактат, в котором хотел подытожить свои воззрения на природу электрических явлений. Работа была написана в течение 1760–1761 годов и получила название «Натуральная магия, или новые начала электричества, теоретически выведенные на основании опытов». Трактат состоял из трех глав: «О природном огне», «Об элементарном и электрическом огне» и «О метеорологии, или макрокосмической электризации, или собственно о грозе». В том же 1761 году рукопись была отправлена автором в цензурное управление при Оломоуцком архиепископстве, где ее не разрешили к печати. Предлогом для запрета послужили литературные недостатки латинского текста. Рукопись была отвергнута, скорее всего, потому, что цензоры усмотрели ересь в некоторых умозаключениях автора, противоречащих католическим догматам. Не нашел Дивиш поддержки в этом вопросе и у австрийского двора. Помощь пришла из-за границы. Его немецкие почитатели Этингер и Фриккер, получив от Дивиша рукопись, перевели ее на немецкий язык и под новым названием «Долгожданная теория атмосферного электричества, которую он сам натуральной магией называет» издали отдельной книгой в 1765 году в Тюбингене.

## ПРОКОП ДИВИШ — ВРАЧ И МУЗЫКАНТ

Следует отметить, что научные интересы Дивиша не ограничивались изучением атмосферного электричества и созданием противогрозовой защиты. В сороковых годах XVIII столетия идея использования электричества как средства для излечения некоторых болезней уже созрела. В разных странах Европы стали проводиться наблюдения

за физиологическими воздействиями электричества на человеческий организм; параллельно разрабатывались методы лечебных процедур.

Дивиш применял методику электролечения, впоследствии названную франклиннизацией (по имени В. Франклина). Своих пациентов он усаживал на покрытую шерстяным ковром скамью из сухого букового дерева (scabellum); ножки скамьи были утоплены в воск. В зависимости от характера недомогания Дивиш применял либо общую безискровую электризацию, либо местную, когда он посредством штанги длиной 450 мм вызывал искры длиной до 25 мм из большой части тела пациента. Дивиш лечил больных в своем доме, который он превратил в некое подобие частной, но бесплатной клиники. Каждый сеанс электризации длился в среднем 15 минут, а весь курс лечения — семь или восемь дней. Газеты того времени писали, что Дивиш при помощи электричества вылечил пятьдесят человек, страдавших поражением суставов и ревматическими болями.

Еще одной стороной многогранного облика Дивиша, как уже было сказано ранее, было его музыкальное дарование. Он страстно увлекался музыкой. В начале пятидесятых годов XVIII столетия Дивиш приступил к созданию своего музыкального инструмента. Он представлял собой комбинацию клавесина и клавикордов. В корпусе инструмента размещалось 790 металлических струн; он был снабжен мануалом (клавиатурой органа) и четырнадцатью регистрами (участками звукового диапазона). Переключением последних из инструмента можно было извлечь до 150 тембровых окрасок, схожих со звучанием ряда распространенных в те времена инструментов. Дивиш быстро овладел искусством игры на своем инструменте. Он любил исполнять на нем произведения чешских композиторов. Слава о новом инструменте распространилась далеко за пределы Зноймо. Эйлер называл этот инструмент по-французски Denis d'or («золотой Дионис»).

Треволнения последних лет жизни надломали здоровье Дивиша. Он умер 21 декабря 1765 года и был похоронен на кладбище Лоукского монастыря. Могила его так и не была найдена. Смерть чешского ученого прошла на его родине незамеченной.

Со временем всё постепенно стало на свои места. В Чехии был создан мемориальный музей Дивиша. Памятник ему стоит на одной из площадей Зноймо, названной его именем. Была выпущена почтовая марка с портретом Дивиша. В городе Рожнов-под-Радоштью на главном корпусе электротехнического завода «Тесла» красуется сграффито художника Франтишека Подешвы с изображениями ученых-электриков славянского происхождения: А. С. Попова, И. Мургаша (словацкого радиотехника), Н. Теслы и П. Дивиша.



Сграффито художника Франтишека Подешвы с изображениями ученых-электриков славянского происхождения.

Я заказываю следующие номера журнала "Наука и техника" (отметить галочкой):  
(еще не вышедшие номера 2014 г. будут высылаться вам на адрес по мере выхода)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015 г.												
2014 г.												
2013 г.												
2012 г.												
2011 г.												
2010 г.												
2009 г.												
2008 г.												
2007 г.												

— 1-2 шт — 25 грн / 130 руб.  
 — 3 шт и более — 20 грн / 100 руб.  
 — Редподписка на 2015 год принимается только на 1-й квартал (временно)  
 1 номер — 25 грн/130 руб.

**Ваш адрес и контактная информация  
(куда высылать журналы)**

Фамилия: \_\_\_\_\_  
 Имя: \_\_\_\_\_  
 Отчество: \_\_\_\_\_  
 Почтовый индекс: \_\_\_\_\_  
 Почтовый адрес \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Контактный телефон: \_\_\_\_\_  
 Итого на общую сумму \_\_\_\_\_

**КОМПЛЕКТ ПОСТЕРОВ**  
(стрелковое оружие)  
700x500 мм (4шт)  
Стоимость одного комплекта —  
60 грн (Украина)  
300 руб. (Россия)  
Цена с доставкой



**КОМПЛЕКТ ПОСТЕРОВ**  
(вертолеты)  
700x500 мм (4шт)  
Стоимость одного комплекта —  
60 грн (Украина)  
300 руб. (Россия)  
Цена с доставкой

**КОМПЛЕКТ ПОСТЕРОВ**  
(гражданск. и транспорт.)  
700x500 мм (4 шт)  
Стоимость одного комплекта —  
60 грн (Украина)  
300 руб. (Россия)  
Цена с доставкой



**КОМПЛЕКТ ПОСТЕРОВ**  
(линейные корабли)  
700x500 мм (2шт)  
Стоимость одного комплекта —  
60 грн (Украина)  
300 руб. (Россия)  
Цена с доставкой

**КОМПЛЕКТ ПОСТЕРОВ**  
(бронетехника)  
700x500 мм (4 шт)  
Стоимость одного комплекта —  
60 грн (Украина)  
300 руб. (Россия)  
Цена с доставкой



**КОМПЛЕКТ ПОСТЕРОВ**  
(автомобили, лав)  
700x500 мм (2шт)  
Стоимость одного комплекта —  
60 грн (Украина)  
300 руб. (Россия)  
Цена с доставкой

**КОМПЛЕКТ ПОСТЕРОВ**  
(отечественная реактивная авиация)  
700x500 мм (4 шт)  
Стоимость одного комплекта —  
60 грн (Украина)  
300 руб. (Россия)  
Цена с доставкой



Отметить галочкой:

**КАЛЕНДАРИ**  
2014-2015 гг.  
700x500 мм  
Стоимость одного календаря —  
30 грн (Украина)  
300 руб. (Россия)  
Цена с доставкой



CD-Диски с PDF-журналом



Стоимость 1 диска: 50 грн. (Украина), 300 руб. (Россия)  
Цена с доставкой

**ВНИМАНИЕ!**  
ВОЗМОЖНЫ ЗАДЕРЖКИ  
С ОТПРАВКОЙ В РОССИЮ,  
НО ОТПРАВИМ ВСЕМ  
ОБЯЗАТЕЛЬНО!



**Реквизиты для оплаты по Украине:**

Почтовый перевод по адресу:  
61184, а/я 12037, г. Харьков-184, Украина  
Искаримова Лариса Анатольевна

Отправить купон (или его копию) и копию квитанции по адресу:  
61184, а/я 12037, г. Харьков-184, Украина  
Искаримова Лариса Анатольевна

Для ускорения заказа зл. копии купона и квитанции желательно выслать на E-mail: [naukatehnika@mail.ru](mailto:naukatehnika@mail.ru) или Skype: [larisazayac](https://www.skype.com/name/larisazayac)

**Реквизиты для оплаты по России:**

Электронная карта Сбербанка России  
4276 8070 1959 6730  
Сальникова Ирина Николаевна

308510, Белгородская обл, Белгородский р-н, пгт. Разумное,  
ул. 78 Гв. дивизии, 16/60, Сальникова Ирина Николаевна






Для ускорения заказа зл. копии купона и квитанции желательно выслать на E-mail: [naukatehnika@mail.ru](mailto:naukatehnika@mail.ru) или Skype: [larisazayac](https://www.skype.com/name/larisazayac)

**Предыдущие номера журналов вы можете купить также в следующих городах:**

- Москва:** спорткомплекс „Олимпийский“: 3-й этаж 138-е место, т.+(7(903) 536-78-76; 2-й этаж 340-е место, т.+(7(903) 404-67-19
- Санкт-Петербург:** пр. Обуховской обороны 105, ДК им. Крупской: 1) Синий зал, 7-е место, т.911-225-28-47; 2) магазин№ 38, т. 921-631-29-33
- Ростов-на-Дону:** ул. Сарокая, 103, магазин „Солнышко“, т.8 919-873-07-79, 8 928-160-19-70
- Украина, Киев:** книжный рынок „Петровка“, ряд 55, место 1.

Российский БТР-82А - модернизированная версия бронетранспортера БТР-80



-  («Пресса России») — 80974
-  («Укрпочта») — 95083
-  («Эврика Пресс») — 80974
-  («Евразия Пресс») — 80974 (Казакстан)
-  («Белпошта») — 80974 (Беларусь)

# НА И-16 ПРОТИВ «МЕССЕРОВ» И «ФОККЕ-ВУЛЬФОВ»

(См. стр. 26)



**НАУКА@  
ТЕХНИКА**

Художник А. Игнатий.