

№3 (807) 2018
22 февраля 2018

U
UPGRADE
D

НОВЫЙ ДВИЖОК WAR THUNDER

ТЕМА НОМЕРА

23 ФЕВРАЛЯ: ПОДАРКИ МАЛЬЧИКАМ ДО СОРОКА И СТАРШЕ



SSD НАКОПИТЕЛЬ
WD BLACK

АКУСТИЧЕСКАЯ
СИСТЕМА
SVEN MC-20





НОВОСТИ



ПАМЯТЬ С ОГОНЬКОМ
DDR4-3000 ADATA XPG SPECTRIX
D40 AX4U300038G16-QRS



ВИДЕОКАРТА
POWERCOLOR
RED DEVIL RX VEGA 56

ЗВУКОВАЯ КАРТА
CREATIVE
SOUND BLASTERX
PLAY! 3



SSD НАКОПИТЕЛЬ
WD BLACK
НА 512 ГБАЙТ



МУЗЫКАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
НАШЕГО ВРЕМЕНИ:
АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
SVEN MC-20

НОВЫЙ ДВИЖОК
**WAR
THUNDER**



**OLDIES
BUT GOLDIES**

**23 ФЕВРАЛЯ —
ПОВОД ЧТО-ТО
ПОДАРИТЬ!**



**БОЕВЫЕ
КНОПКИ**

**ИСПЫТАНИЯ ИГРОВЫХ
КЛАВИАТУР QCYBER**

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Мы бесконечно благодарны вам, что многие из вас заметили кнопку [Donate](#) на сайте. Мы будем очень стараться делать все еще лучше.



TP-LINK ПРЕДСТАВЛЯЕТ ДОСТУПНЫЙ СМАРТФОН **NEFFOS C5A С БОЛЬШИМ ЭКРАНОМ**

Компания TP-Link, седьмой год подряд занимающая лидирующие позиции в сегменте беспро-

водных роутеров, представляет доступный смартфон Neffos C5A. Новинка расширяет линейку мо-

бильных устройств, которая была анонсирована компанией в начале 2016 года.

Neffos — молодой бренд, предлагающий пользователям по всему миру надежные смартфоны. Данный принцип лежит во главе стратегии компании TP-Link, направляющей свои усилия на создание качественных сетевых продуктов, которые пользуются широким спросом на протяжении 22 лет.

У смартфона Neffos C5A широкоугольный яркий экран с диагональю 5 дюймов, фотокамера с разрешением 5 Мп и батарея емкостью 2300 мА·ч. Аккумулятор обеспечивает автономную работу в течение целого дня.

5-мегапиксельная основная камера с автофокусом позволяет делать четкие детализированные снимки в любое время суток, а 2-мегапиксельная фронтальная камера отлично подходит для селфи и видеозвонков.

Большой 5-дюймовый дисплей, выделяющий новинку среди устройств бюджетной категории, удобен как для просмотра кинофильмов, так и для работы с приложениями и различным визуальным контентом. Мощная батарея позволяет наслаждаться общением и работать, не беспокоясь

об уровне заряда аккумулятора. Смартфон получил также два слота для сим-карт.

«Представляя Neffos C5A, мы предлагаем пользователям полный набор функций, необходимых современному мобильному устройству на Android. Надежная камера и большой экран обеспечивают все возможности для продуктивной работы и увлекательного досуга, — сказал директор по продажам Neffos, Роберт Ху. — Мы хорошо понимаем потребности рынка и наших пользователей, и новая модель отлично это подтверждает. Безупречное качество продуктов, контроль затрат и эффективное оперативное управление, унаследованные от TP-Link, позволяют нам уверенно расти на рынке смартфонов. Наш залог успеха — это гармоничное сочетание высокого качества, производительности и доступных цен».

Благодаря 4-ядерному процессору, операционной системе Android 7.0 Nougat и привлекательной цене Neffos C5A станет практичным выбором для пользователей, приобретающих свой первый смартфон.

Смартфон поступит в продажу в феврале. Рекомендованная розничная цена 4999 руб.



NEFFOS ВЫПУСТИЛ ОБНОВЛЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА **NFUI 7.0** ДЛЯ СМАРТФОНОВ СЕРИИ X1

Компания TP-Link объявила о релизе обновления пользовательского интерфейса NFUI 7.0 для смартфонов Neffos серии X1. В данном обновлении представлен ряд усовершенствованных функций, улучшена система управления смартфоном и работы с мобильными приложениями. NFUI (Neffos User Interface) на базе ОС Android был разработан специально для смартфонов Neffos серии X1, которая включает модели

X1, X1 Max и X1 Lite, с целью ускорения и упрощения работы с устройством. В его основе заложено интуитивное управление, простой и понятный дизайн и новейшие функции, которые делают взаимодействие пользователей со смартфоном еще проще и доступнее. В NFUI 7.0 приложения запускаются на 78% быстрее по сравнению с предыдущей версией. Это позволяет пользоваться большим количеством приложений одно-

временно без снижения скорости. Оптимизация работы процессора обеспечивает стабильность при ежедневной работе с устройством. Оптимизация файловой системы F2FS позволила в 4 раза увеличить скорость случайной записи (IOPS). Также обновленный интерфейс обеспечивает максимальную плавность при передаче изображения в играх, достигая значения в 60 кадров в секунду.

С помощью функции быстрого доступа и специальной перемещаемой кнопки все основные действия можно упростить до трех шагов. В частности, перемещаемая кнопка позволяет получить прямой доступ к функциям «Назад», «Блокировка экрана», «Запущенные приложения», «Домой» и «Скриншот» на дисплее. Функция упорядочивания кнопок поможет сохранять порядок расположения иконок на экране смартфона, а получить доступ к панели быстрых настроек можно просто проведя пальцем в любой части рабочего стола. При желании теперь можно управлять смартфоном даже при заблокированном экране, запуская приложения с помощью жестов.

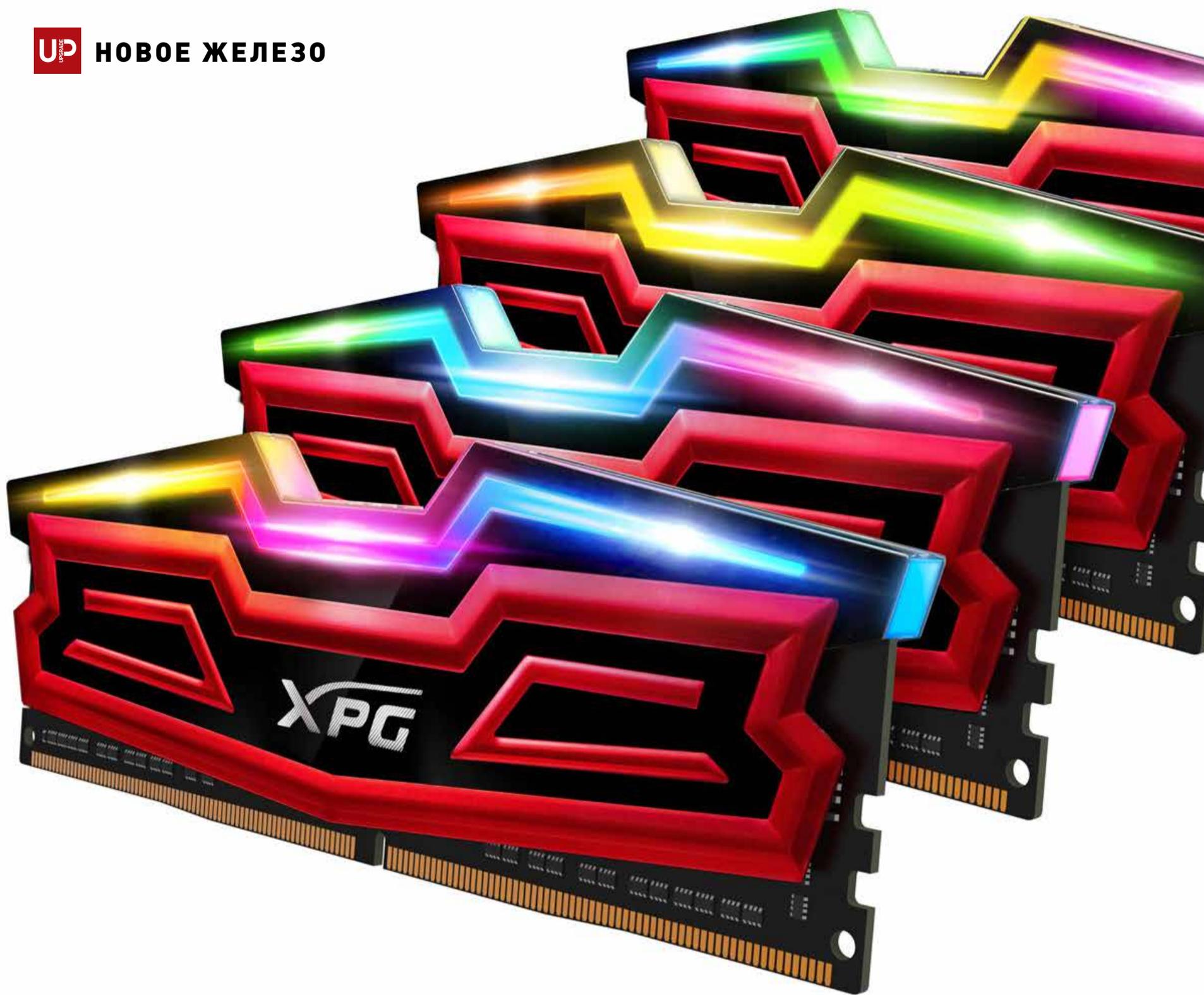
NFUI 7.0 делает работу с дисплеем смартфона максимальной ком-

фортной благодаря таким функциям, как: режим защиты зрения, режим защиты от прикосновений и режим «в перчатках». Для включения экрана достаточно выполнить двойное касание, а для скриншота — провести тремя пальцами по экрану.

Благодаря двум режимам энергосбережения заряд аккумулятора расходуется максимально эффективно, и приложения тратят минимум энергии. Кроме того, функция отключения приложений через 3 минуты после отключения дисплея позволяет снизить энергопотребление и повысить плавность работы.

Также NFUI 7.0 включает функцию экономии трафика, не позволяя выбранным приложениям передавать или получать данные в фоне. С помощью функции расширения сети смартфон можно использовать в качестве усилителя Wi-Fi сигнала, а режим модема обеспечивает совместный доступ к интернету.

Новая графика иконок меню и анимации сделали дизайн интерфейса ярче и живее. В то же время, простой и лаконичный дизайн в стиле импрессионизма и приятной цветовой гамме помогает сфокусироваться на содержании.



ПАМЯТЬ С ОГОНЬКОМ

**DDR4-3000 ADATA XPG SPECTRIX
D40 AX4U300038G16-QRS**

РАЗГОНОМ ПАМЯТИ ЛЮДИ УВЛЕКАЛИСЬ С ДРЕВНЕЙШИХ ВРЕМЕН, ПРАВДА, РАНЬШЕ ЭТОТ ПРОЦЕСС ВЫГЛЯДЕЛ СИЛЬНО ПО-ДРУГОМУ. КАК ИМЕННО — НЕ ВИЖУ ПРИЧИН РАССКАЗЫВАТЬ ЕЩЕ РАЗ, БЕРЕДИТЬ, ТАК СКАЗАТЬ, СТАРЫЕ РАНЫ.

ИВАН ПЕТРОВ

Если интересно — почитайте берущие за сердце истории о разгоне, которые публиковались в бумажном UPgrade лет пятнадцать назад, когда за одну попытку ускорить работу офисного тестового стенда наши полные энтузиазма коллеги умудрялись спалить памяти долларов на 400...

А сейчас что? Сейчас берется память DDR4-3000 ADATA XPG Spectrix D40 AX4U300038G16-QRS, сделанная на базе микросхем Samsung B-die, изначально заточенных под работу в штатном режиме, втыкается в материнскую плату, где возможности разгона

реализованы на уровне BIOS, стакан кефира или кофе — на стол, при желании — устанавливается штатная утилита производителя для разгона, — все! Сиди себе, мышкой в графическом интерфейсе знай себе ползунки гоняй туда-сюда и радуйся. Ни тебе нервотрепки, ни риска сжечь дорогостоящее железо, ничего. Девиз производителей «Разгон в массы», над которым когда-то в кругах хардкорных оверклокеров было принято снисходительно ржать, стал суровой реальностью.

Базовая частота этих модулей варьируется от 2400 МГц до 3200 МГц. Модули AX4U300038G16-QRS име-



ют стартовую частоту 3000 МГц (о чем свидетельствует число 3000 идущее в номере партии после префикса AX4U). Поскольку модули имеют встроенные профили Intel XMP 2.0 (Extreme Memory Profile), увеличение частоты до 4000 МГц является просто детскими забавами. Для модулей Spectrix D40, имеющих внутренний номер AX4U300038G16-QRS изначально заданы следующие тайминги: CL 16-18-18.

Модули Spectrix D40 позиционируются, как флагманский продукт. Именно поэтому команда XPG совместно с Intel потратила много часов, чтобы обеспечить максимальную производительность на платформе X299. Однако модули Spectrix D40 полностью совместимы и с платформой AMD AM4/Ryzen.

Огромным плюсом Spectrix D40 является высокоэффективная система охлаждения. В 10-слойных пе-

чатных платах этих модулей используется медь, а радиаторы сделаны из алюминиевого сплава, который хорошо рассеивает тепло. Непосредственно про процесс разгона я даже ничего писать не буду, ибо это неинтересно, отмечу лишь, что потенциал этой памяти таков, что, скорее всего, максимальная производительность системы упрется не в невозможность функционирования этой памяти с таймингами, милыми вашему сердцу, но в возможности центрального процессора. ADATA и Samsung венников не вяжут.

Зато про RGB-подсветку, которая у модулей Spectrix D40 встроена в радиаторы и активирована по умолчанию, могу рассказать немало. Логично предположив, что человек, в наше время занимающийся разгоном, возможно еще и моддер, ADATA породила на свет планки памяти, у которых есть дизайн! Они прикольно смотрятся сами по

себе, но еще более прикольно когда выясняется, что они могут светиться разными цветами. Причем инженеры сделали хитро — сначала, когда машина только завелась, память светится синхронно меняя цвета, но, через некоторое время, начинается несовпадение моментов смены окраски, и наступает полная красота.

Разумеется, подсветкой можно рулить и вручную с помощью фирменной утилиты XPG RGB Sync App, которую можно скачать с сайта ADATA. С помощью нее красоту внутри машины можно настраивать совершенно произвольным образом, достаточно лишь сказать, что светодиоды на каждом модуле разделены на четыре группы, каждая из которых поддается программированию отдельно.

В том случае, если память вставлена в материнскую плату ASUS, вы можете управлять подсветкой прямо из BIOS, что с платами других производителей не прокатит, но это, в общем-то, совершенно неважно: утилита ADATA для управления красотами XPG Spectrix D40 совершенно нормально работает на любом железе, ни с чем не конфликтует и позволяет добавить кислотности в вашу и без того цветную машину.

В общем, всем кому хочется огоньков поболее, да скоростей посерьезнее — must have. Только учтите, что модули в силу своей красоты несколько выше стандартных, поэтому сначала убедитесь, что после установки в них не упрутся какой-нибудь кулер от процессора или что-либо подобное.

Название:

ADATA XPG Spectrix D40

Частота: DR4 2400 MHz–4000 MHz**Объем:** 8 Гб x 2**Рабочая температура:** 0–85°C**Напряжение:** 1,2–1,35 В**Размеры:** 138,98 x 47,37 x 7,6 мм**Гарантия:** пожизненная



НОВОЕ ЖЕЛЕЗО

ЗВУКОВАЯ КАРТА

CREATIVE

SOUND BLASTERX

PLAY! 3



ЧУВСТВУЕТЕ, КАК ПРИ ВЗГЛЯДЕ НА КАРТИНКУ СЛЕГКА СМЕЩАЕТСЯ ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕПНОЙ КОРОБКИ, ИМЕНУЕМАЯ В ПРОСТОНАРОДЬЕ «КОЛПАК»? НЕТ, ЭТО НЕ ДЕЖА ВЮ, И ЗРЕНИЕ НЕ ОБМАНЫВАЕТ НАС.

ДМИТРИЙ ПАВЛОВ

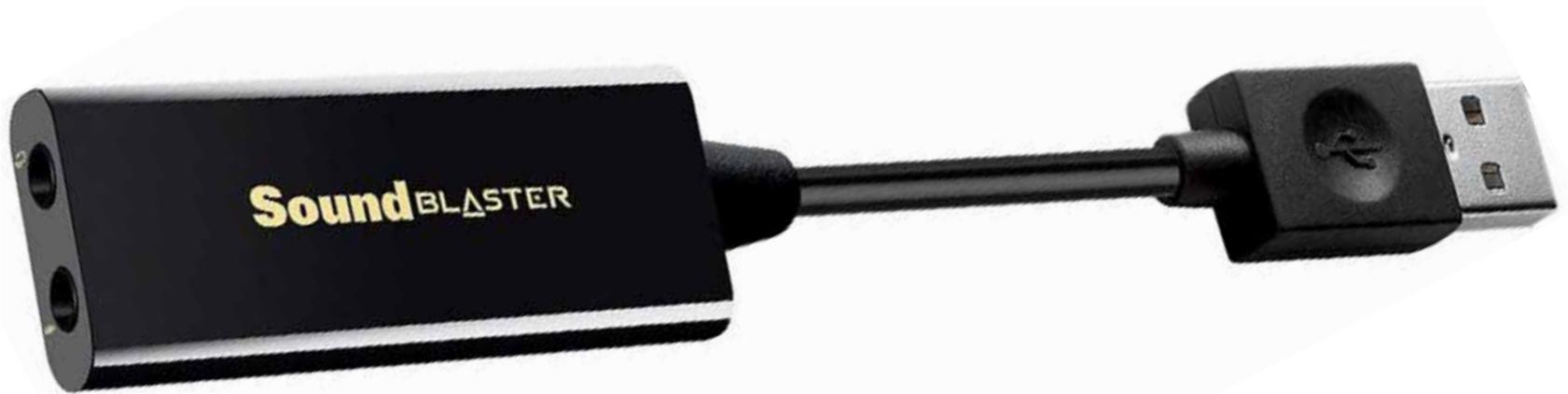
Сreative SoundBlaster Play! 3 словно близнец аудиокарты Soundblaster G1, что была у нас на обзоре и периодически упоминается в разных текстах.

Отличия, конечно, есть. Внешнее одно: пара разъемов под миниджек вместо одного, комбинированного. Карта все же предназначена не для игроков, а для любителей кино и музыки, так что логично обеспечить ее нормальным коннектором, чтобы подключать качественные наушники. Но и обладатели гарнитур с комбинированным разъемом не расстроятся:

микрофонный вход позволяет подключать гарнитур с комбинированным джеком.

Другое отличие, драйверы. Не те, которые динамики, а программные, обеспечивающие диалог между карточкой и ОС. Геймерские эффекты в панели драйвера отсутствуют совсем, все настройки и функции ориентированы на мультимедийный контент.

Содержимое панели управления драйвером Creative SoundBlaster Play! 3 распределено по четырем вкладкам. Вкладка SBX Pro Studio содержит фильтры, полезные главным образом при просмотре



кино в онлайн. Все они хорошо знакомы тем, кто следит за творчеством инженеров Creative:

- Crystallizer, улучшающий звучание записей с низким битрейтом.
- Бустер басов, не только увеличивающий амплитуду сигнала в области НЧ, но и добавляющий в сигнал НЧ-гармоники, благодаря чему бас кажется глубже даже на дешевых сверхбюджетных наушниках.
- Расширитель стереобазы. Учитывая, что фонограммы пишутся в расчете на колонки и трехмерная панорама в наушниках получается широченной, но не точной.
- Умный компрессор, который позволит избежать перепадов громкости в фильмах, что особенно полезно при ночных киносеансах.
- Комплексный эффект Dialog Plus, улучшающий разборчивость речи.

Как видите, отличный набор эффектов, пригодный для прослу-

шивания музыки и незаменимый для просмотра фильмов, особенно в онлайн (где, предлагая разрешения видео уже до 4K, никто не заморачивается качеством звуковой дорожки) и на мобильных устройствах. Только расширитель стереобазы вызывает вопросы: реально проблему с правильным позиционированием сигнала в наушниках может решить только хороший бинауральный процессор, но это примочка из самой высокой ценовой категории, и то спорная.

Эквалайзер, разумеется, тоже есть. Вынесен в отдельную вкладку. В наличие традиционные 10 полос с удвоением частоты настройки от 32 Гц. Изменение амплитуды сигнала доступно в диапазоне от -24 до +24 дБ. Для тех, кто не знает, что такое эквалайзер и как он работает, доступны пресеты, но мы рекомендуем бессмысленно тембр сигнала не калечить.

Осмысленные и полезные пресеты эквалайзера вынесены в другую тематическую вкладку, под

названием Динамики / Наушники. В ней можно выбрать тип излучателей: активные АС или наушники. Среди наушников есть конкретные модели, как от Creative, так и сторонних производителей — здесь настройки эквалайзера маскируют недостатки моделей. Однако самое ценное здесь не эквалайзер, а поддержка высокоомных наушников — да, усилки способен прокачать головные телефоны с импедансом до 300 Ом. Не забудьте только перевести переключатель в драйверах в режим повышенного усиления, если импеданс ваших наушников выше 64 Ом.

Вот что еще очень важно: карточку можно подключать по USB OTG. Встроенные кодеки ноутбуков, конечно, не обеспечивают такого качества звука, чтобы позволить раскрыться хотя бы хорошим наушникам за 50 баксов; но у планшетов и смартфонов аудиотракт, как правило, еще хуже. Creative Sound

BlasterX Play! 3 позволит подтянуть качество сигнала до уровня хорошего mp3-плеера. Ну и плюс пользователь получит то, что уже было упомянуто чуть ранее — пакет полезных эффектов обработки звука и поддержку высокоомных наушников.

Хотел написать абзац про качество звука, но уже написал раньше. Чуть конкретизирую: до полупрофессиональных аудиокарт суперкомпактная Sound BlasterX Play! 3 не дотягивает, до карт аудиофильского уровня вроде Sound BlasterX AE-5 из позапрошлого номера и подавно; скорее Play! 3 можно сравнить с Audigy / Audigy 2. В свое время это был безусловный топ; для раскрытия потенциала наушников ценой до 100 долларов SB Play! 3 будет достаточно. На сегодня, учитывая цену, габариты и особенно возможность подключения к смартфону или планшету, это тоже очень хорошее предложение.



ВИДЕОКАРТА
POWERCOLOR
RED DEVIL
RX VEGA 56

ГРАФИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА VEGA — ДОЛГОЖДАННЫЙ ОТВЕТ RADEON НА ТОТАЛЬНОЕ ДОМИНИРОВАНИЕ NVIDIA НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ. ПОЯВЛЕНИЕ ЭТОЙ АРХИТЕКТУРЫ В ВИДЕОКАРТАХ ДЛЯ ЭНТУЗИАСТОВ ДАЛО ОТЛИЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ: ТЕПЕРЬ У ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЕСТЬ ВЫБОР, У NVIDIA НЕТ ПОВОДА РАССЛАБЛЯТЬСЯ, А У RADEON ЕСТЬ ПРОДУКТ, С КОТОРЫМ МОЖНО СТРЕМИТЬСЯ К НОВЫМ ФЛАЖКАМ НА ХОЛМАХ.

АЛЕКСАНДР БАТОЛЛО

Напомню, что на архитектуре последнего поколения Vega 10 в линейке карт RX Vega вышло две базовые модели: [RX Vega 56](#) и RX Vega 64. Отличия между ними — в количестве вычислительных блоков в чипах: их соответственно 56 и 64 (каждый блок — 64 потоковых шейдера). Однако собака зарыта не только в архитекту-

ре, но и в новом типе графической памяти — HBM2 (High Bandwidth Memory, *англ.* «память с высокой пропускной способностью»). Чипы HBM2 хвастаются не только 2048 битами на канал, это конечно огромное число, но и компактностью невиданной доселе — слои в чипах расположены друг на друге, а не друг рядом с другом как GDDR5. Правда, HBM2 выигрыва-

ет у GDDR5 во всем кроме цены — она разорительна.

Как раз проблемы с ценой, а как следствие — и с производством, увязывают со столь поздним появлением партнерских карт AMD/Radeon: HBM2 раскупают быстрее чем горячие пирожки — по приемлемой стоимости на всех желающих ее банально не хватает. Заводы Samsung, производящей память для Vega 64, как и мощности SK Hynix, штампующей два варианта чипов для Vega 56, перегружены донельзя. Впрочем, на начало 2018 года AMD остановила производство собственных референсных видеокарт Vega. Теперь все чипы идут партнерам напрямую, а партнеры остановят конвейеры еще ой как нескоро. Один из крупнейших таких партнеров AMD — международная корпорация Technology Un-Limited (TUL) с тайваньскими корнями. Видеокарты TUL выпускаются под брендом PowerColor, а производятся в основном производятся на заводах Foxconn.

PowerColor Red Devil RX VEGA 56 8GB HBM2 — одна из самых младших в современной линейке PowerColor. Полностью модель называется еще лучше, [AXRX VEGA 56 8GB HBM2-2D2H/OC](#). Ради краткости дальше по тексту я по-

зволю себе называть ее просто Red Devil Vega 56.

ВНЕШНИЙ ВИД

Для всех карт линейки Red Devil типичны красно-черные тона и мощные системы охлаждения, Red Devil Vega 56 не стала исключением. Ее корпус состоит из пластиковой крышки с металлическими боками и задней алюминиевой панели. На крышке столь же красными светодиодами подсвечивается логотип Red Devil — ведь без LED-подсветки сегодня никуда. Сама крышка обрамляет мощную систему охлаждения: три вентилятора диаметром 9,5 сантиметров каждый, а под ними — две внушительных алюминиевых решетки, соединенных тепловыми трубками: двумя с диаметром 8 мм и четыремя — по 6 мм.

Говоря о вентиляторах невозможно не отметить необычную логику работы системы охлаждения Red Devil Vega 56. В состоянии простоя охлаждение у карты отключается целиком и полностью, то есть совсем. Включается оно только при разогреве до 58 градусов и выше. А если температура упадет до 50 градусов — охлаждение снова вырубится. Максимум вентиляторы могут делать 1470 оборотов в минуту, на



Red Devil Vega 56 занимает 3 слота PCIe

которых производят шума почти на 40 децибел.

На этом интересная наружность не кончается: прямо с текстолита на корпус выходят два переключателя. Один из них — устанавливает один из трех режимов работы BIOS видеокарты: эконом, стандарт и авторыгон. Второй переключатель врубает и вырубает подсветку логотипа: так хейтеры лишнего LED-увеселения железа смогут полностью избавиться от докучливой функции. Впрочем, совсем без огней не обойтись, на корпусе имеется индикация степени загруженности карты из нескольких светодиодов. И вот эта функция уже неотключаемая (смайл).

Габариты Red Devil Vega 56 совсем не легкомысленные — по

ним сразу видно как устарел форм-фактор ATX 2.x. Ширина, высота и глубина просто огромные: 31,6 на 15 на 5,5 сантиметров. В глубину карточка перекрывает даже не два, а все три разъема PCIe, и это уже весьма распространенное сегодня явление. Да и ширина тут — будьте нате — нужно заранее посмотреть влезут ли в корпус 32 сантиметра. Зато с портами все привычно и почти без сюрпризов — по паре DisplayPort 1.4 и HDMI 2.0b с поддержкой HDR и Radeon FreeSync 2. Нетипична только пропажа DVI, но раз уже и партнеры прощаются с этим разъемом — пора бы и пользователям уловить намек.

С питанием никаких новаций, все как в референсных RX Vega 56



Вентиляторы Red Devil Vega 56 отключаются при температуре 50 градусов

на 375 Ватт: слот PCIe дает карте 75 Вт, плюс два 8-контактных разъема для подключения карты к БП дают по 150 Вт каждый. PowerColor рекомендует подбирать для всей системы 750-ваттный БП.

Вес карты составляет почти полтора кило, а с упаковкой — почти два с половиной.

РАЗБОРКА

Задняя панель Red Devil Vega 56 крепится прямо к крышке, прошивая винтами текстолит насквозь. Слава богу, шляпки у винтов обычные, крестовые, без усложняющих разбор изысков. Скрутить весь этот бутерброд чтобы поменять термопасту или почистить вентилятор — не проблема. Вот

только из-за того, что на крышке не только вентиляторы, но и подсветка — от крышки к плате идет не одна, а сразу две тонкие связки проводов. Первая связка — стандартная, для передачи питания и управления вентиляторами, вторая — как раз для питания подсветки. Правда в разъем на текстолите провода подключаются туговато, при разборке приходится быть крайне осторожным и тщательно рассчитывать усилия.

После разборки сразу же бросается в глаза особенность почти квадратной упаковки чипов Vega 56 и 64. Дело в том, что чипы компактной видеопамяти HBM2 расположены в едином блоке с графическим процессором, а не раз-

бросаны по плате. Причем кристаллы памяти у Vega 56 ниже графического процессора на 40 микрон (0,04 мм). Но даже такая разница — фатальна при неграмотной термопередаче, ведь контактная площадка системы охлаждения идеально ровная, перепад высоты она не учитывает и до памяти может просто не доставать.

К счастью, производитель не скупился на термоинтерфейс: для надежного контакта хватает густоты заводской пасты. А даже если возникает идея выжать из карты побольше, заменив заводской термоинтерфейс на что-то вроде DEERCOOL, — замысел себя не оправдывает. Никаких заметных перемен не ощущается, что говорит еще и о достаточно хорошей теплопроводности заводской пасты.

Прощаться с ней будет смысл через год-другой, когда она подсохнет. К тому времени уже и гарантия истечет, разборка ее не разрушит. Но надо быть аккуратным при установке охлаждения на место — следует постараться не сколоть графический кристалл по углам.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Разумеется, Red Devil Vega 56 обставляет референсную Vega 56 не только по охлаждению, но и по производительности. К сожалению, это относится только к графическому чипу. Его штатная частота — 1304 МГц, что на 151 МГц выше референсных 1153 МГц. Авторазгон тоже покруче, хотя и не настолько — 1526 МГц, что выше референсных 1471 МГц на 55 МГц. А вот с памятью отно-

	1920x1080, кадров/с	2560x1440, кадров/с	3840x2160, кадров/с
(DX12) Star Wars: Battlefront II	121	93	50
(DX12) Rise Of The Tomb Raider	118	90	40
(DX12) Battlefield 1	143	108	58
(DX12) Deus Ex: Mankind Divided	100	70	34
(Vulkan) Wolfenstein II The New Colossus	123	85	51
(DX11) Ведьмак 3	92	77	46
(DX11) GTA V	127	85	40



Порты DVI в видеокартах уже редкость, Red Devil Vega 56 не исключение

сительно референса без улучшений: два чипа по 4 гигабайта HBM2 с 2048-битной шиной работают на той же частоте 800 МГц, зафиксированной драйвером и не поддающейся разгону.

В режиме разгона в играх на DirectX 12 результаты Red Devil Vega 56 значительно ближе к GeForce GTX 1070 Ti или даже на том же уровне. А если игра поддерживает Vulkan API, то в ней карточка и вовсе обходит 1070 Ti, что предсказуемо. О референсной Vega 56, которая больше тяготела к показателям обычной GTX 1070, такого сказать было нельзя. Мощности Red Devil Vega 56 с лихвой хватает на комфортную игру в 1080p, меньшего от нее требовать и не стоило. Минимум в 60 кадров выдерживается железно, да и без особых проблем раскрывается потенциал монито-

ров с поддержкой 120 кадров. При этом запаса достаточно и для игр в 1440p — на 60 кадрах никаких проблем ни с одним современным тайтлом. А вот 4K гейминг среднему сегменту еще не по зубам. Хотя эти тесты выполнялись на ультра-высоких настройках. Если такие вершины брать не зудит, то компромиссные средние (местами высокие) настройки дадут заветные 60 кадров и в 2160p. Ну а если вспомнить, что консольщиков вполне устраивают и 30 fps...

В майнинге карта показывает достойно: лучший результат по хешрейту — 2000 в CryptoNight. Поэтому Monero (тикет XMR) на Red Devil Vega 56 добывается лучше всего. При этом хешрейте в стандартном режиме энергопотребление составит примерно 220 Ватт. Переключать карточку в режимы разгона или эконо-

мии смысла нет: разгон почти не поднимет хэшрейт, но поднимает энергопотребление до 260 Ватт. А при экономии хэшрейт падает круто, а вот энергопотребление — не слишком, до 195 Ватт.

ВЫВОДЫ

Эксклюзивные для PowerColor Red Devil 56 фичи — переключатель BIOS и подсветка — несомненно обретут своих фанатов. Но больше прочего карту выделяет бесшумный режим: любитель тишины останется счастлив поведением карты вне нагрузок, если не

располагает средствами или времени на водяное охлаждение. Но, к сожалению, даже несмотря на падение курсов криптовалют и небольшой рост нефти — стоимость карточки в 1000 долларов (56 000 рублей) не располагает к тому, чтобы купить ее на сдачу в ресторане. При текущем курсе майнингом Monero карта окупит себя за полтора года, что все еще делает ее соблазнительной в глазах фермеров. Но сборка игрового ПК в начале 2018 — это наша общая боль, вне зависимости от курса нацвалюты.



SSD НАКОПИТЕЛЬ **WD BLACK** НА 512 ГБАЙТ

ПО МНЕНИЮ РАЗРАБОТЧИКОВ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ И РАЗЛИЧНОГО СОФТА ПОД ЭТИ СИСТЕМЫ, ПРАКТИЧЕСКИ У КАЖДОГО ПЕРВОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ УЖЕ УСТАНОВЛЕН SSD. ИНАЧЕ ОБЪЯСНИТЬ АНТИВИРУСНЫЕ ПРОВЕРКИ ПО ТРИ РАЗА В ДЕНЬ И КЭШИРОВАНИЕ ВСЕГО И ВСЯ БЕЗ ВСЯКОГО НАЧАЛА И КОНЦА НЕВОЗМОЖНО.

АЛЕКСАНДР БАТОЛЛО

Д а и современные одиночные игры легко позволяют себе грузить уровни по нескольким десяткам секунд. В такой тревожной обстановке еще можно мучительно доедать последний хрен без соли в виде старенького жесткого диска. Но собирать новую машину без SSD хотя бы в роли системного диска уже не то что не модно, а просто странно. Причем уже давно минули те страшные времена, когда на SSD буквально влезали одни лишь Windows да Office с зазором под обновления. Нынче есть где развернуться.

Но если уж разворачиваться, то резко и как пуля дерзко. За те же деньги давно пора бы отправить SATA в ту же дальнюю даль, где живет ATA (об этом интерфейсе нынче поведдают разве что сереброголовые старцы). Отречемся от старого мира, все на PCI Express, товарищи! Круче только тучи, теперь ничто не удержит файлообмен! Уж тут-то нам производители дисковых хранилищ соломки подстелили, а попутно даже смогли в адекватные цены. 200 долларов (11 500 рублей) — еще пару лет назад за такую денюгу давали в лучшем случае жесткие ди-

ски на 4 Тб, а теперь поди ж ты. Да, американская Western Digital предлагает затариться всего половиной терабайта, но намного более лучшей половиной. Заявленная скорость чтения — почти 2 гигабайта в секунду, а вернее 2050 Мбайт/с. Это вообще предел сразу двух линий PCIe 3.0 — поэтому накопителю требуется сразу PCIe 3.0 x4. С записью не так бодро — 800 Мбайт/с, но она и так выше теоретического предела SATA III в 600 Мбайт/с (они же 6 Гбит/с). Счастливые обладатели гигабитных интернетов в Москве, Петербурге и Киеве на могут ни в чем себя не ограничивать, особенно на популярных торрент-раздачах.

Речь идет о модели WDS512G1X0C. Да, вворачивать это имечко в непринужденную беседу сложновато. Сойдемся пожалуй на WD Black 512. Тем более что у WD с неймингом, право слово, все более или менее прилично. Линеек SSD всего три, по возрастанию скоростей: Green, Blue и собственно Black. Тащем-то, в линейке Black две модели, вторая — на 256 Гбайт, но у нее и скорость записи поменьше, что связано с особенностями организации флэш-памяти.

Кстати, о ней. В WD Black 512 флэш-памяти фактически два типа — TLC и SLC, ей рулит контрол-

лер Marvell 88SS1093. Память изготовлена по техпроцессу 15 нанометров собственными силами WD, а вернее SanDisk, которую WD поглотила пару лет назад. Но давайте сначала вспомним три основных типа NAND памяти. TLC или Three Level Cell — это такие ячейки, в которых хранится по три бита данных, кодируемых разными уровнями напряжения. Это делает их значительно более дешевыми, но значительно более медленными, чем ячейки на два бита (MLC, Multi-Level Cell) или один бит (SLC, Single-Level Cell).

И вот тут и кроется хитрющая хитрость со скоростями: высокую скорость обеспечивает буфер из высокоскоростной памяти типа SLC, объем этого буфера — 5 Гб. При записи 10 Гб тестового файла первые 5 Гб писались на честных 720 Мбайт/с. Как буфер исчерпался — скорость упала до 120 Мбайт/с, на которых работает TLC. Особого откровения в этом, конечно, нет, такой себе секрет Полишинеля: буфер так или иначе используется почти во всех SSD, просто где-то он больше, а где-то меньше. В повседневных задачах пользователю все равно редко доводится его переполнять.

Интенсивная загрузка диска преподносит еще один неожиданный

удар — повышенную температуру. Повышенную вплоть до 80 градусов. Вооружившись этим знанием хочется похвалить инженеров WD, все же сумевших втиснуть микросхемы памяти на верхнюю сторону платы. Не хватало еще придумывать как охлаждать плату снизу. Но да, гордому владельцу WD Black 512 стоит прикинуть насколько хорошо его корпус продувается внутри, а может даже подумать об установке дополнительного охлаждения.

Кстати, о гордости. Задумываешься о чем-то эдаком, когда держишь в руках этот крохотный модуль M.2 2280. Он ведь размерами всего 2 на 8 сантиметров, но уделывает и громоздкие жесткие диски на 3,5 дюйма, и твердотельные — на 2,5. А когда подключаешь его по NVMe вместо AHCI то неожи-

данно приходит в голову, что когда будешь потом рассказывать внукам про IDE — для них это будет на уровне черно-белого телевидения и граммофона.

Western Digital отлично подгадала с этой моделью. Она достаточно недорогая для того, чтобы дать массовому пользователю почувствовать сладкий вкус жизни на скоростях SSD PCIe NVMe. И объема достаточно для того, чтобы не полагаться на дополнительные жесткие диски и SSD. Все же 900-ая серия Samsung и 700-ой серия Intel (с 900-ой Optaine) своими ценами повергает прямо-таки в животный ужас, а постоять рядом с этими небожителями все же хочется. К тому же WD предоставляет пятилетнюю гарантию и обещает, что до 160 Тб данных эта модель запишет без единой ошибки.





**МУЗЫКАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
НАШЕГО ВРЕМЕНИ:
АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
SVEN MC-20**

SVEN MC-20 ВЫГЛЯДЯТ ПОЧТИ КАК КЛАССИЧЕСКИЕ ПОЛОЧНИКИ, ТОЛЬКО ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ С ДИСПЛЕЕМ НА ПРАВОЙ КОЛОНКЕ ВЫГЛЯДИТ НЕДОСТАТОЧНО «ТЕПЛО И АНАЛОГОВО», И КАК БЫ ЗАМЕНЯЕТ СОБОЙ ТАБЛИЧКУ «К ЛАМПОВЫМ УСИЛИТЕЛЯМ И РАДИОЛАМ НЕ ПОДКЛЮЧАТЬ».

ЕВГЕНИЙ ПУСТОВАЛОВ

Да, на самом деле это вовсе и не полочки, в обычном смысле. Скорее, это полноценный современный музыкальный центр. Реализованный на базе приличных колонок, конечно, а не непойми каких динамиков в пластиковых корпусах; то есть музыкальный центр — в самом хорошем смысле этого слова и современного вида.

Музыкальный центр включает в себя полный аудиотракт, от головного устройства (в классическом смысле — это привод компакт дисков, кассетная дека и FM-

тюнер) до собственно колонок. Сегодня основными носителями музыкальных записей являются не диски или кассеты, а такая неосязаемая штука как интернет, плюс накопители данных. Соответственно, головным устройством аудиотракта становится все, что способно проигрывать музыкальные файлы со встроенных накопителей и из интернета — телевизор со SmartTV, смартфон, ноутбук... продолжите список сами, он будет длинным.

SVEN MC-20 обладает широким набором интерфейсов, чтобы подключить любое из голов-



ных устройств. В первую очередь это конечно Bluetooth, которым оснащены практически все мобильные устройства. Стереопара «пэй-рится» с источником сигнала вместо гарнитуры по соответствующему аудиопрофилю, Классические интерфейсы тоже представлены. Два аналоговых входа реализованы на RCA (тюльпанах), присутствует и цифровой вход на оптике. Также SVEN MC-20 оснащена FM-тюнером, без которого ни один музыкальный центр немис-

лим:). И даже выход на наушники есть, стандарта «мини-джек». Для колонок опция редкая, для музыкального центра — обязательная. Также система умеет воспроизводить цифровые аудиозаписи с флешек и карт памяти. Переключение входов, управление воспроизведением и настройка системы осуществляется с помощью панели управления или пульта ДУ. Среди настроек есть стандартная эквалализация регуляторами тембров ВЧ и НЧ. На мак-



симальном усилении ВЧ и НЧ, как и на максимальной громкости, система не вносит в звук хрипов из-за перегрузок, при этом громкости системы более чем достаточно даже для прокачки большой комнаты.

Насчет выкручивания тембров: для галочки регуляторы конечно нужны, ведь было бы странно, если бы музыкальный центр не был оснащен ручками басов и высоких частот, но с точки зрения звука лучше ими не пользоваться-

ся. Выставить на середину и забыть. Система уже имеет «естественную» тонкомпенсацию, обусловленную собственной АЧХ динамиков на которой она построена, так что при отключенном усилении басов и высоких частот их уровень все равно чуть выше нормы. При тихом прослушивании это работает как тонкомпенсация, при высоком звуковом давлении их становится слишком много, но громкость обычно выкручивают в приподнятом настроении —



избыток басов и высоких будет в тему. Еще один положительный момент от естественной тонкомпенсации — проваленные средние частоты. В системе используется фильтр первого порядка с достаточно высокой частотой настройки, из-за чего зона совместного звучания динамиков получается достаточно большой. Лишнее выпячивание этого диапазона звук системы бы не украсило. Звучание системы для своей ценовой категории (учитывая наличие такого блока электроники и полного звукового тракта, вклю-

чающего ЦАП, приемник и декодер BT и mp3, и конечно усилитель на 45 Вт) хорошее. Бас до 50 Гц, типичного для фазоинверторных систем характера. Тонально и музыкально система сбалансирована отлично. Звучание в целом несколько «сжатое», не отличающееся выдающейся динамикой и детализацией, в целом чем-то напоминает оное ранних полноразмерных мультимедийных систем — тех, что спровоцировали бум околокомпьютерной полноразмерной акустики. Впрочем, ассоциации — дело субъективное и тут кто-то мо-

жет со мной категорически не согласиться.

Резюмируем сказанное. SVEN MC-20 — это не просто мультимедийные колонки, а полноценный современный музыкальный центр, который способен воспроизводить звук со смартфона или планшета, телевизора и компьютера. Это отличное решение для малогабаритной квартиры, где и одно-то удачное место для рас-

становки АС найти не просто, а расставлять несколько отдельных АС, например на столе для компьютера, стереопары для озвучивания комнаты и еще пару возле ТВ — непозволительная роскошь. Также SVEN MC-20 отлично впишется на даче, только вынося их на улицу надо помнить, что защиты от высокой влажности и тем более попадания воды в них не предусмотрено.

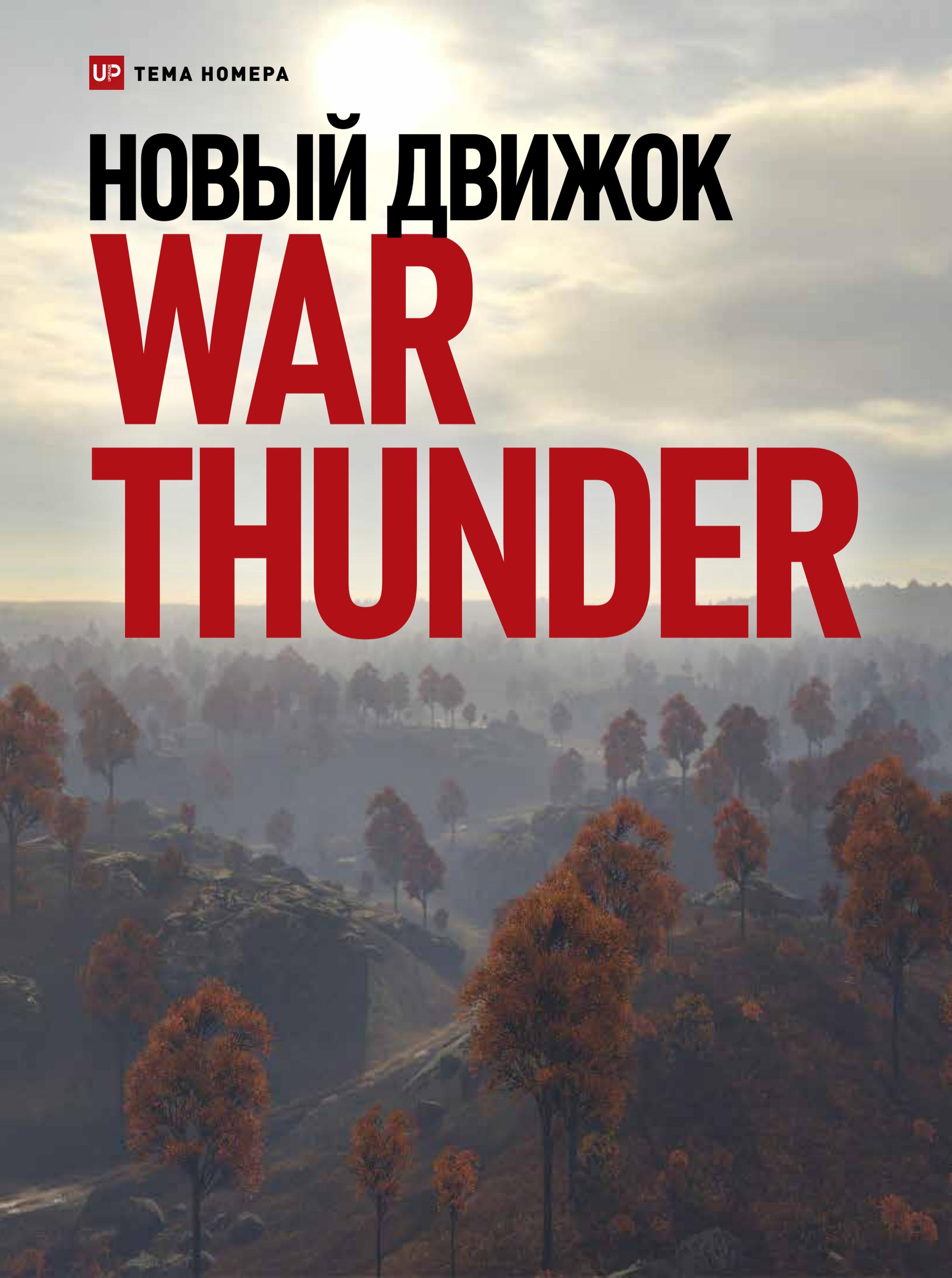


СОДЕРЖАНИЕ

НОВЫЙ ДВИЖОК

WAR

THUNDER



БЫЛ, ПОМНИТСЯ, В ЭПОХУ ДОИСТОРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛИЗМА (Т. Е. ЕЩЕ ДО ПОЯВЛЕНИЯ ЭТИХ ВАШИХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ) ОДИН ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗИК, ИЗЮМИНКОЙ КОТОРОГО БЫЛО ХОББИ ГЛАВНОГО ГЕРОЯ. А ХОББИ БЫЛО ТАКИМ. ГЕРОЙ СОБИРАЛ МАКЕТ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ С РАЗНЫМИ ДОМИКАМИ, МАШИНКАМИ, ДЕРЕВЦАМИ, ТРАВКОЙ-МУРАВКОЙ И ВОТ ЭТИМ ВОТ ВСЕМ.

В поездах у героя были вмонтированы микрокамеры, которые были подключены к специальному шлему с камерой — интересная, кстати задумка для середины 70-х прошлого века. И вот герой одевал свой шлем и видел в эти камеры пронесившиеся мимо окон пейзажи, словно сам путешествовал на поезде. Но была и своя засада — если камера случайно цепляла «небо», т.е. выкрашенный голубой

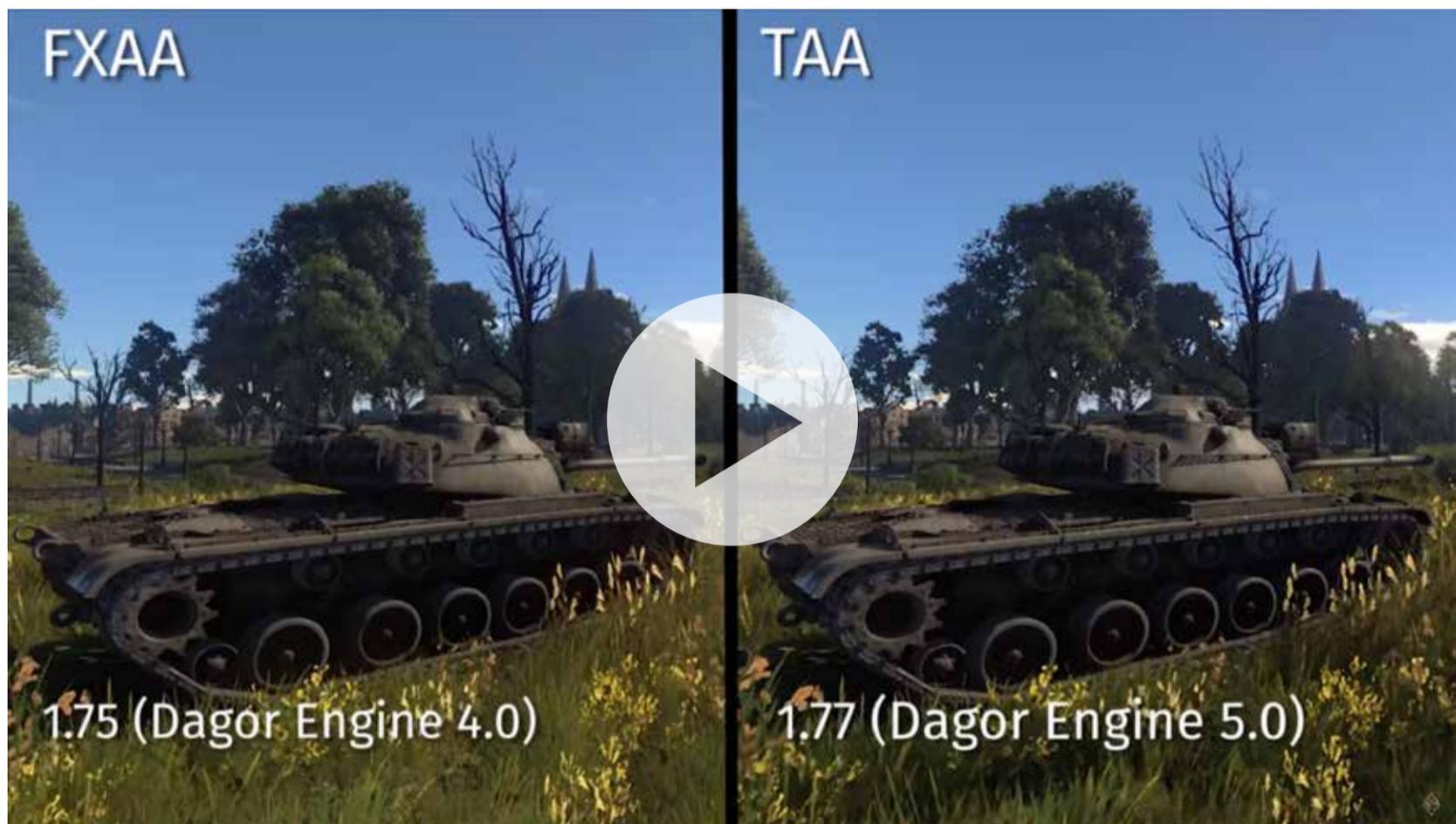
краской купол, все волшебство погружения в виртуальный мир моментально исчезало. Не мог герой никак сделать небо, которое выглядело бы как небо.

В чем мораль этого рассказа? А мораль такая — небо и вообще всякие атмосферные эффекты, даже если мы их не замечаем, на самом деле все равно распознаются подсознанием, делая реальность аутентичной. Ну или, разрушая эту реальность. Человек

обычно даже сам не осознает, как много дополнительной информации об окружающем мире ловит его глаз и обрабатывает затем мозг. Вот, например, идет дождь. Ну идет себе и идет. Не сложно, кажется, смоделировать дождь на экране в виде косых полосок. Оно конечно так. Однако вот капли дождя, падая на поверхность воды (лужи, река и т.п.), вызывают рябь, пузыри и т.п. А потоки воды во время дождя должны куда-то деваться. Они и деваются, стекая с крыш и других поверхностей струями и ручейками. И глаз это все примечает в реальной жизни. И так же примечает, что в виртуальной реальности этого нет. Отчего мозг ощущает некоторую нереальность происходящего, даже если сами дома и окружающий пейзаж отрендерены на пять с плюсом.

К чему мы начали эти отвлеченные рассуждения? А к тому, что вся игровая общественность с недавних пор активно обсуждает грядущее обновление в War Thunder движка Dagor Engine до версии 5.0. И судя по анонсам производителя, наиболее важными новациями нового движка станут эффекты всяких разных атмосферных явлений и игра света и тени.

Наверное, границей, с которой началась погоня разработчиков 3D игр за высокими достижениями в области атмосферы, стало появление в 2014 году игры Far Cry 4, которая просто поражала своими солнечными лучами, пробивающимися в утренней дымке сквозь листву. Хотя и до Far Cry 4 важность игры света в пространстве уже не вызвала сомнения (вспомним хотя бы вышедший в 2011 году Crysis 2), но, пожалуй, только с 2014 года началась настоящая «атмосферная» гонка. Качественный рендеринг 3D объекта — по-прежнему важнейшая составляющая трехмерных игр, однако теперь уже не менее важным является реальность передачи таких порой эфемерных элементов реальности, как дождь, туман, солнце, рельефность поверхности и т. д. Уже появление движка Dagor Engine 4.0 в 2016 году было направлено на улучшение именно этой составляющей отображения реальности игрового пространства. Какие же наиболее впечатляющие эффекты приготовлены компанией Gaijin Entertainment после запуска обновления 1.77 — именно оно представит версию движка Dagor Engine 5.0. Начнем не с эффектов в верхних слоях атмосферы, а с насущного.



Демонстрация технологии temporal anti-aliasing (TAA) в сравнении с FXAA и MSAA

Каждому игроку знаком этот весьма неприятный эффект — мерцание в кронах деревьях и вообще на мелких удаленных объектах. Если без красивого отрендеренного дождя или тумана жить можно, то это мерцание буквально вредит глазам. Данный неприятный эффект мерцания возникает из-за того, что на гранях объекта, скажем листвы на фоне неба, возникает эффект «пиксельной зубчатости». В текущей версии движка для борьбы с этой неприятностью использовались алгоритмы сглаживания FXAA (Fast approximate Anti-Aliasing) и MSAA (Multisample Anti-Aliasing). Однако

мерцания полностью победить не удавалось.

Проблема заключалась в том, что FXAA представлял из себя алгоритм, который «исправлял» уже построенный объект. Например, листва дерева на фоне синего неба, которая по своим границам имела «пиксельную пилу», по технологии FXAA исправлялась фактически, как плоская картинка, то есть не учитывая глубины построения. Плюсом FXAA была, однако, высокая скорость. Технология MSAA была реализована на уровне видеокарты, что давало лучшие результаты, однако на границах объектов при этом вся кар-

тинка в целом по качеству не изменялась.

Технология ТАА основана на динамических алгоритмах сглаживания. Кроме того, ТАА существенно улучшает качество картинки в целом. Например, вот изображение, подвергнутое улучшению по технологии FXAA (рис. 1а).

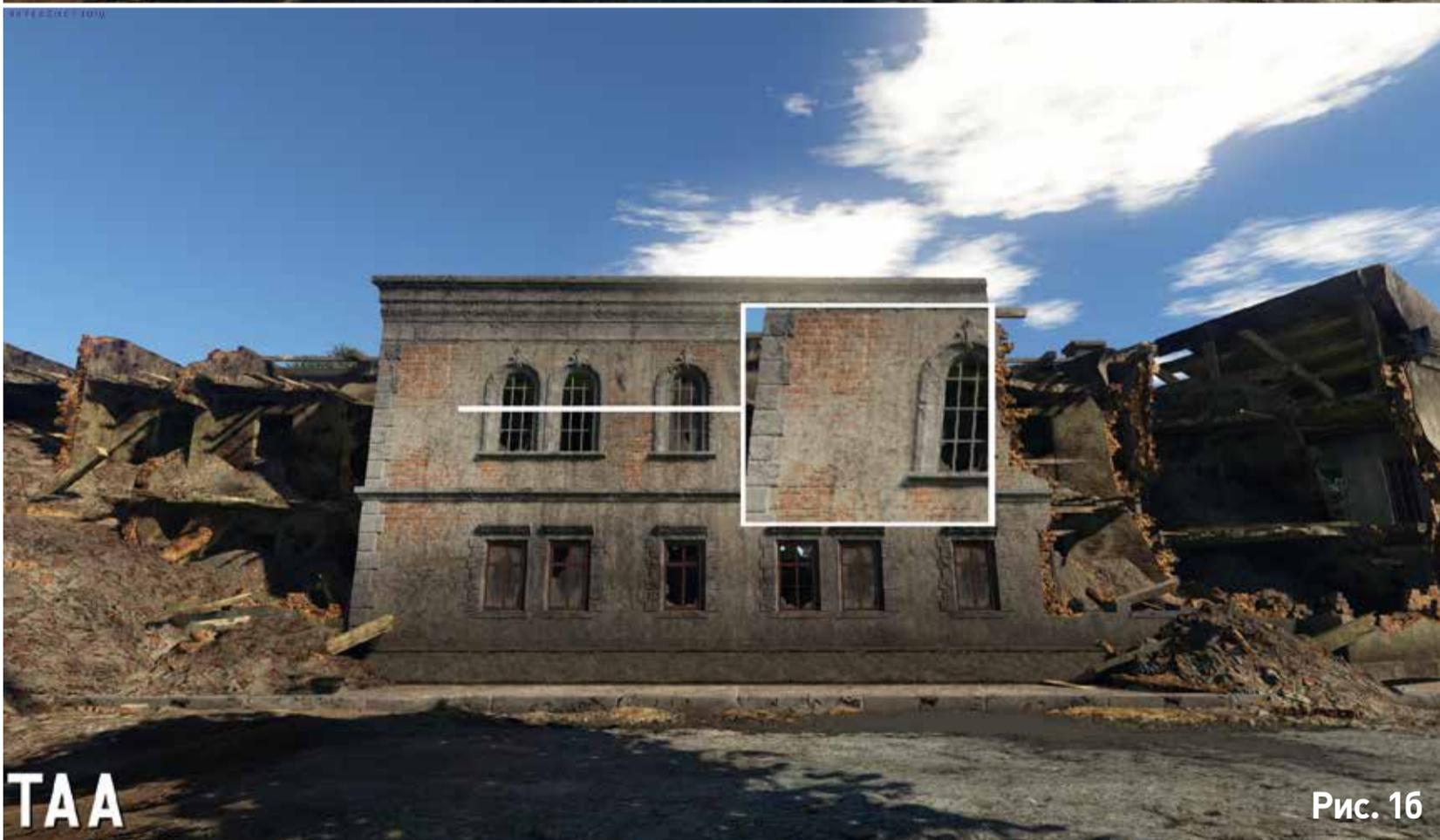
Если посмотреть на решетку окна, то хорошо видна пресловутая «пила», то есть зубчатость при построении прямых линий. Эта зубчатость прямых линий является ахиллесовой пятой матричных мониторов (а других пока и нет). Поскольку вся поверхность экрана таких мониторов представляет из себя прямоугольную матрицу пикселей, то идеально ровными получаются только линии, проходящие либо параллельно горизонту, либо перпендикулярно ему, либо под углом в 45 градусов (что понятно, ибо такая линия — это график формулы $X=Y$). А вот при любом другом угле наклона линии, провести идеально ровную прямую путем закрашивания смежных пикселей уже не получится, поэтому алгоритмически такая линия «рубится» на несколько равных отрезков меньшей длины так, что каждый из них может быть начерчен под углом 0 градусов, 45 или

90 градусов, а они уже собираются в единую линию, в виде некоторой «лесенки» или «пилы». И, собственно, все алгоритмы сглаживания пытаются добиться того, чтобы «перелом» между двумя соседними отрезками линии сделать как можно более плавными, почти незаметными для глаза.

Вот как это получается у технологии ТАА, которая появится в War Thunder после обновления 1.77 (рис. 1б).

Хорошо заметно, что прутья решетки выглядят куда менее «рубленными», чем они же, но оптимизированные по технологии FXAA. Кроме того, если обратить внимание на кирпичную кладку, то можно заметить, что после оптимизации по технологии ТАА кладка выглядит более рельефной, чем под FXAA.

Кстати, улучшение рельефной детализации объектов — это еще одна приятная фишка движка Dagor Engine 5.0. Тут вот о чем речь. Если встать на брусчатую мостовую и посмотреть вертикально вниз, прямо себе под ноги, т.е. строго перпендикулярно к плоскости мостовой, то рельеф булыжников не будет замечен. Но если постепенно поднимать глаза, то есть изменять угол между направлением взгляда и плоско-



стью брусчатки, рельеф будет делаться все заметнее. Моделирование аутентичных 3D-объектов, как известно, про-

исходит путем наложения некоторой текстурной карты на трехмерную каркасную модель. Самый простой случай — плоская по-

верхность, например, стена. Но совсем не одно и то же, это отштукатуренная белая стена, или кирпичная стена, или стена из неровных камней. Во всех трех случаях рельеф стены будет разным. Но если не предпринимать каких-то дополнительных манипуляций над накладываемой текстурой, то виртуальная стена при изменении угла зрения всегда будет оставаться плоской, просто имеющей разный рисунок. А как сделать ее рельефной? В общем случае можно принять предположение, что на текстурной карте более светлые участки расположены выше на поверхности, а более темные — ниже. В большинстве случаев это так и есть (например, темные места — это промежутки между камнями, а светлые — верхняя поверхность камней). Данное обстоятельство учитывается в процессе т. н. тесселяции (замещения), которая вместе с алгоритмом детализации ландшафта — displacement-mapping — выявляет более высокие и более низкие точки в текстуре и рендерит их в соответствии с направлением камеры (что в игре соответствует направлению взгляда игрока). В новом движке Dagor Engine 5.0 будет применена эта технология, основанная на воз-

можностях DirectX11. В игре существенно повысится рельефность объектов — стен, дорог и т. д. Вот как это выглядит. На изображении 2а. покрытый засохшей грязью тротуар и проезжая часть отрендерены без алгоритма displacement-mapping.

Зритель понимает, что это конечно неровные поверхности. Но ведь выглядят-то они совершенно ровными. А вот тот же самый пейзаж (рис. 2б), но уже с применением displacement-mapping.

Сразу выявляется бугристая фактура дороги и тротуара. Что делает пространство более реалистичным.

Еще одна важная деталь реальности — лужи. После обновления 1.77 в игре War Thunder лужи станут элементом мира. Они будут появляться после дождя в тех местах, в которых лужи появляются в реальном мире (углубления почвы, неровности дороги, рытвины, колеи). Вода в лужах будет реагировать на окружающую обстановку: стрельбу и разрывы снарядов, сотрясение почвы от проезжающей мимо тяжелой техники и т. д. И, наверное, это одно из самых забавных изменений среды обитания в мире War Thunder. Вот как уныло выглядел этот мир без луж и грязи (рис. 3а).



Рис. 2а



Рис. 2б

А вот каким интересным он станет благодаря появлению этих элементов пейзажа (рис. 3б). Наконец-то все поймут, что без

луж и грязи мир не так интересен. Грязь, кстати, тоже будет меняться в зависимости от погоды. В жару она будет сухой, а после дождя



Рис. 3а



Рис. 3б

раскисать — все как в настоящей жизни. Невероятно, но разработчики War Thunder сделали это! За что им низжайший поклон.

На этом новации движка Dagor Engine 5.0 не заканчиваются. Говоря про появление луж и изменения свойств грязи, мы затрону-



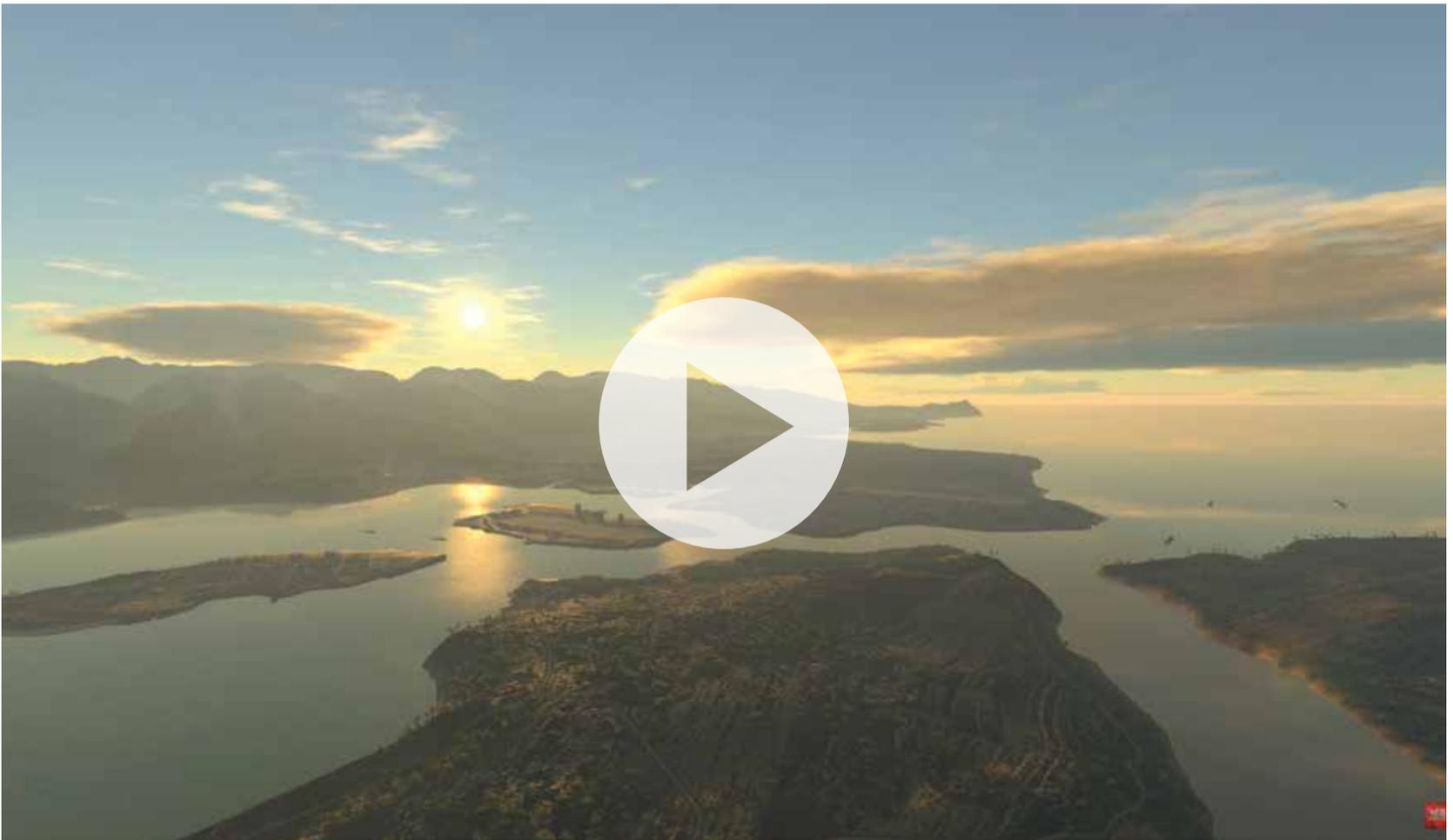
Рис. 4а



Рис. 4б

ли важный вопрос погодных условий. В реальном мире существует не только солнечный день и лунная ночь. Имеется масса дру-

гих вариантов: дождь, смог, туман, солнечный день сменяется пасмурным днем и т. д. Обновление 1.77 добавит такие занятые эф-



фекты, как капли дождя, барабнящие по водной поверхности, рябь на лужах, ручьи воды, стекающие во время дождя по крышам и стенам домов. Кроме того, будет добавлен эффект тумана и дымки. Также будет воспроизводиться облачная погода, как на изображении этого красивого пейзажа (рис. 4а).

А вот тот же самый пейзаж, но уже в дымке (рис. 4б).

Туман в Dagor Engine 5.0 выглядит очень реалистично, и на разном расстоянии имеет разную плотность. Кстати, разработчики обещают, что в ближайшем будущем туман может стать элементом геймплея — густой туман (скажем,

ранним утром) будет скрывать отдаленные объекты и маскируясь в тумане на исходную скрытно сможет выдвинуться ударная танковая группа. Воистину воодушевляющие возможности.

А замечали ли вы, что в реальном мире облака и солнце не висят в небе, словно к нему прибитые, а двигаются в течение суток?

Ну да, что за странный вопрос — конечно же замечали. А замечали, что в игре это как-то не совсем так? Так вот, движок Dagor Engine 5.0 создаст в игре War Thunder корректную с астрономической точки зрения обстановку — солнце будет двигаться по небосводу. Да и облака начнут «жить», как

в реальном мире. Данное видео (ускоренное) демонстрирует эту приятную новацию.

Ну и конечно — свет и тень! Как говорил один персонаж одного знаменитого романа: «как бы выглядела земля, если бы с нее исчезли тени?» А в самом деле — как? Известно, что начинающих художников в первую очередь учат рисовать тени на предметах. Художник, который не умеет правильно передать тень — плохой художник. Потому что человеческий мозг черпает огромную часть информации об окружающем мире именно из увиденных глазом теней. Сложно поэтому переоценить всю важность новаций движка Dagor Engine 5.0, которые затрагивает модель освещения мира War Thunder. Это очень важный и очень сложный момент, ведь несмотря на то, что в солнечную погоду на улице имеется только один источник света — Солнце, которое можно условно принять за точечный источник, тем не менее, реальная гамма теней формируется на основе отражения солнечных лучей от самых разных объектов, из наложения, перекрытия и т. д. и т. п.

Впрочем, лучше один раз увидеть. Сперва посмотрим на модель гло-

бального освещения из обновления 1.75 (рис. 5а).

А теперь освещение этой же сцены в Dagor Engine 5.0 (рис. 5б).

В данном случае на лужи внимания обращать не надо (мы это уже обсудили выше). Смотрим на потолок арки. А на нем видно большое неровное пятно света, которое образовано лучами, отраженными от залитой солнцем лужайки. В новом варианте освещенность стен арки уже неравномерная: ближе к выходу из арки они освещены лучше, а в глубине — хуже.

Тоже можно сказать и про дорогу под аркой — она более темная по сравнению с предыдущей версией рендера. Но именно так и выглядит внутренность арки, если стоять в ней и смотреть из нее на солнечный двор. Любой художник одобрил бы, как справился движок Dagor Engine 5.0 с внутренним освещением темной арки.

Затронул этот движок и тени на эффектах в сторону их большей достоверности. Посмотрите на это изображение (рис. 6а).

Мы видим, что выхлопы частично скрывают танк от зрителя. Но ведь танк-то — в тени, а выхлопные газы такие интенсивные и белые, словно они аж светятся. А это не совсем реально. Движок Dagor Engine 5.0 рисует более реалистич-



ную картинку выхлопов, на которых также лежит тень (рис. 6б). Наконец, появится в движке Dagor Engine 5.0 и такая фишка,

как контактные тени. И опять же, лучше увидеть этот эффект в действии. Сравните изображение на рисунках 7а и 7б.



На рисунке 7а, который получен движком Dagor Engine 5.0, хорошо видно, что трава не только сама стала отбрасывать тень,

но и принимает тень от других объектов. Да и другие поверхности, например, черепица возле чердачного окна или земля



Рис. 7а



Рис. 7б

возле туалета типа сортир, также принимают на себя тень от соседних объектов, что повышает глубину изображения и дела-

ет всю сцену в целом куда более реалистичной. На этом, пожалуй, закончим этот краткий обзор воистину чудес-

ных новшеств движка Dagor Engine 5.0, который станет актуальным после обновления 1.77. Которого все мы, фанаты игры War Thunder, уже ждем с таким нетерпением.

Единственная ложка дегтя, которую придется капнуть в бочку графического меда, будет информация о том, что конечно же вся эта умопомрачительная красота не достанется даром. Платой

за нее станут увеличивающиеся требования к вычислительным ресурсам компьютера. Это значит, что для предотвращения подтормаживания на слабых компьютерах самые топовые возможности движка Dagor Engine 5.0 надо будет отключить. С другой стороны, это будет стимулировать делать апгрейд. Ведь не майнингом же единым должны развиваться видеокарты.



OLDIES BUT GOLDIES

БЕЗ ПРЕУВЕЛИЧЕНИЯ МОЖНО СКАЗАТЬ, ЧТО АРМИЯ ГОРЯЧИХ ПОКЛОННИКОВ WAR THUNDER ПО ВСЕМУ МИРУ С НЕТЕРПЕНИЕМ ЖДЕТ ВЫХОДА ОБНОВЛЕНИЯ 1.77 «БУРЯ». ДАННОЕ ОБНОВЛЕНИЕ ПОСТАВИТ ИГРУ НА НОВЫЙ ГРАФИЧЕСКИЙ ДВИЖОК DAGOR ENGINE 5.0, КОТОРЫЙ ДОБАВИТ НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕНДЕРИНГА, БЛАГОДАРЯ КОТОРЫМ ПРОСТРАНСТВО БОЯ СТАНЕТ ЕЩЕ БОЛЕЕ РЕАЛЬНЫМ.

Однако не рендерингом единственным жив наш игрок. С не меньшим нетерпением многие ждут появления и новой техники. Давайте сделаем краткий обзор ожидаемой с обновлением 1.77 премиальной техники.

AMX-30

В игре War Thunder появится несколько новых представителей военной техники. Одним из них является танк AMX-30.

AMX-30 являлся основным боевым танком французской армии с 60-х годов. Поставки в армию Франции

начались в 1966 году. При разработке танка французские конструкторы сделали вывод — далеко не безупречный — что современные противотанковые средства достигли такого уровня, что никакая броня не спасет от них машину. Поэтому было решено защиту принести в жертву мобильности. По мнению французов, главной защитой танка на поле боя в современных войнах станет именно мобильность и компактные размеры, что все вместе должно крайне затруднить борьбу с танком противотанковым средствам противника.



AMX-30 весил всего 36 метрических тонн и имел высоту 2,28 метра. Вооружение составила 105-мм пушка CN-105-F1 с боекомплектom в 50 выстрелов и спаренным 12,7-мм пулеметом. AMX-30 развивал скорость до 65 км/ч, в чем с ним мог сравниться только советский Т-64. Вот с броней было не так волшебю. 80-мм листы брони AMX-30 казались просто жестью по сравнению с бронированием советских танков того времени (особенно Т-64) или американского М60А1. Только немецкий Леопард-1 уступал по бронированию AMX-30. В 1979 году AMX-30 был модернизирован. Правительство Франции намеревалось экспортировать AMX-

30 в ряд стран. Так, уже с 1964 года, за два года до поставки в собственную армию, начались переговоры с Израилем. Однако израильское командование имело собственный взгляд на применение танков и, в частности, считало, что для современного танка броня является важнейшим фактором. В этой связи контракт между Францией и Израилем на поставку AMX-30 не состоялся. Также не повезло и с экспортом в Бельгию и Голландию. Голландцы даже не рассматривали вопрос о приобретении французского танка, а Бельгия соглашалась приобретать AMX-30, но с условием частичного его производства внутри Бельгии. Франция отказалась

и бельгийцы решили закупать немецкие Леопарды. Первой иностранной страной, которая приобрела AMX-30, стала Греция, в которой в 1969 году власть захватила хунта «черных полковников». Франция продала в эту страну 190 AMX-30 и 14 AMX-30D. Испания Франко также решила расширить свой танковый парк французскими машинами (отвергнув немецкий Леопард-1). В 1970 году Испания заказала 19 танков AMX-30, а затем начала их производство у себя, выпустив до 1979 года в общей сложности 299 машин под названием AMX-30E. Интересно, кстати, что покупателями танков демократической Франции стали страны с тоталитарным правлением — Греция с хунтой «черных полковников» и франкистская Испания. Еще одним из покупателей AMX-30 стала ничуть не более демократичная Саудовская Аравия. Также Франция продавала танки в Венесуэлу и Катар. Катарские танки AMX-30, кстати, в ходе войны в Персидском заливе 30 января 1991 года приняли бой с иракскими Т-55. Катарские AMX-30 подбили три Т-55. Иракцы смогли уничтожить только один AMX-30. В общем, хотя слабая защита танка AMX-30, кажется, изначально дела-

ла его жертвой более тяжелых танков, все же маневренность на поле боя и в самом деле давала этому танку определенную фору. Так что, как говорится, с этим танком можно побегать наперегонки с более мощными товарищами.

MAGACH 3

Как указано в релизе, Magach в War Thunder 3 станет новым премиум-танком, доступным игрокам на пятом ранге американского дерева развития наземной техники. Что же мы знаем об этом танке? Израильский танк Magach 3 основан на американском танке M48 Patton, выпускавшемся с 1953 года. M48 в своем абрисе испытывал явное влияние дизайнера советского танка Т-54. Первоначально американские M48 были проданы Израилю Западной Германией в 60-х годах. Кроме того, несколько десятков иорданских M48 были захвачены Армией обороны Израиля в совершенно исправном состоянии в ходе Шестидневной войны 1967 года. В итоге танковый парк Израиля стал насчитывать около 200 M48. После войны 1967 года была произведена модификация M48, в результате которой появился танк M48A3 или — Magach



3. Модификация включала замену оригинального 90-мм орудия на британскую 105-мм пушку L7. Кроме того был изменен профиль командирской башенки путем ее снижения. Были модернизированы средства связи. И уж конечно модернизации претерпела силовая установка. Старый пожароопасный бензиновый двигатель был заменен на 750-сильный дизельный.

К началу арабо-израильской войны в октябре 1973 года Израиль имел 540 М48А3, к концу которой уцелели только 200. Была выявлена серьезная уязвимость этого танка — легковоспламеняющаяся гидравлическая жидкость в передней части башни танка.

После этой войны среди израильских военнослужащих распространилась мрачноватая шутка о том, что МаГаСН расшифровывается, как «Movil Gviyot Charukhot», т. е. — «Перевозчик обугленных тел». Позднее танк претерпел ряд модификаций, взяв немало от американского М60, и получив маркировку Magach 6. В 80-х начался постепенный процесс замены танков Magach танками Merkava.

ИСТРЕБИТЕЛЬ MARTIN-BAKER M.B.5

Самолет производства Великобритании, разумеется попадет в британскую авиационную ветку War Thunder. Что же это за самолет? Попробуем разобраться, почему



разработчики решили расширить британскую ветку именно этой моделью.

Самый первый факт, который стоит иметь в виду — хотя М.В.5 и разрабатывался в ходе Второй мировой войны и для применения в боях этой войны, но в производство так и не попал. Опоздал. К нему как нельзя лучше подходит несколько грубоватая армейская поговорка: «Кто не успел, тот пролетел». М.В.5 если и пролетел, то лишь в виде испытательного образца.

В 1942 году ВВС Великобритании вновь начали более активные действия по разрушению объектов инфраструктуры Германии (с мая 1941 году королевские ВВС

бомбили только военные объекты). В связи с этим правительство было заинтересовано в появлении нового маневренного самолета прикрытия, способного летать со скоростью свыше 400 миль в час. Martin-Baker откликнулась на спецификацию F.18/39 воздушного министерства созданием модели М.В.3. Первые испытания прошли успешно. Однако 12 сентября 1942 года пилот М.В.3, капитан Вал Бейкер, спасая самолет, у которого начались проблемы с двигателем прямо на взлете, совершил неудачную сложную посадку, в результате которой разбил самолет и погиб сам. После этого от М.В.3 отказались и решили создавать его улучшенную модель —



М.В.4. Однако вскоре было решено кардинально переработать дизайн. Так появилась модель М.В.5. От М.В.3 у новой модели остались крылья. Но стальной фюзеляж был сильно переработан. Самолет оснастили мощным 12-цилиндровым двигателем с жидкостным охлаждением Rolls-Royce Griffon 83 на 2'340 л.с. (1,745 kW). Двигатель приводил в действие два трехлопастных пропеллера, вращавшихся в противоположном направлении относительно друг друга. Это позволило развивать ему скорость до 740 км/час при очень быстром наборе высоты — 19,3 м/с. Вооружение М.В.5 составляли четыре 20-мм пушки Hispano, установленными на крыльях.

Конструкция М.В.5 была простой в изготовлении и обслуживании. Первый полет прототипа М.В.5 (серийный номер R2496), состоялся 23 мая 1944 года. Летчик-испытатель капитан Эрик Браун так оценил эту машину: «По-моему, это выдающийся самолет». Увы, война закончилась уже через год (увы для машины, не для людей, конечно). Однако в июне 1946 года М.В.5 был показан на авиасалоне в Фарнборо, где собрал множество восторженных откликов. Многие специалисты отметили, явные преимущества М.В.5 по сравнению со Spitfire. Но время поршневых двигателей в авиации уже клонилось к закату. Руководство Королевского воздушного фло-



та посчитало, что будущее за реактивными двигателями. Так закончилась недолгая жизнь М.В.5. Вот такие новые премиальные виды вооружения станут доступны игрокам War Thunder с выходом обновления 1.77. Кроме уже указанных, в этом же обновлении станет доступен мощный Challenger 1 — основной боевой танк британской армии и немецкий Leopard 2K. А еще.. Слухи про то, что в War Thunder «вот-вот» появится ОБТ Армии США M1 Abrams ходят довольно давно. Потому что,

ну а как без него? Но пока, к сожалению, каких-то официальных заявлений на этот счет не последовало. Однако если в обновление 1.77 включены Challenger 1 и Leopard 2K, то им без Абрамса будет как-то малость сиротливо. Такое есть мнение. И может быть появление Абрамса в обновлении 1.77 станет необычайно приятным сюрпризом, который приготовила всем нам Улитка? Давайте наберемся терпения и подождем еще немного. Ибо обновление 1.77. уже грядет. Скоро все сами узнаем.

23 ФЕВРАЛЯ — ПОВОД ЧТО-ТО ПОДАРИТЬ!



ДВАДЦАТЬ ТРЕТЬЕ ФЕВРАЛЯ — ОТЛИЧНЫЙ ПОВОД ПОДАРИТЬ КОМУ-НИБУДЬ ПОДАРОК. А ЛУЧШЕ — ЗАКАЗАТЬ! СЕБЕ. У ЖЕНЫ ИЛИ ПОДРУГИ, СЕСТРЫ ИЛИ ДАЖЕ МАМЫ. НА НОСУ ВЕДЬ ВОСЬМОЕ МАРТА, И ЕСЛИ У МИЛЫХ ДАМ СКИЛЛ ДАЛЬНОВИДНОСТИ ПРОКАЧАН ХОТЯ БЫ НАПОЛОВИНУ, ОНИ ДОЛЖНЫ ПРАВИЛЬНО ОТНЕСТИСЬ К ПОЖЕЛАНИЯМ.

Ну, или как минимум, должны с пониманием отнестись к вашему самоодарению какой-нибудь приносящей радость железкой. У нас тут по случаю собрался виш-лист девайсов, которые мы не отказались бы занять к празднику, в основном из числа последних замеченных нами интересных девайсов. Про некоторые мы писали, некоторые еще только планируем как следует протестировать и погонять, но уже ждем от них очень много. Если какие-то из этих девайсов материализуются у вас, наших читателей, бу-

дет здорово — значит, мы не зря работаем!

БЕСПРОВОДНАЯ ФЛЕШКА SANDISK CONNECT WIRELESS STICK

Пойдем от простого к сложному, от частного и личного к общему, и от разговоров — к полноценному обеду.

Флешки тихо и незаметно перестали быть предметом первой необходимости. По мере того, как смартфоны брали на себя весь повседневно нужный функционал, свойственный компактным накопителям, транспортировка данных



между разными ПК становилась все менее востребованной. Что толку от файлов, которые нельзя хотя бы просмотреть на смартфоне в любой момент? Сетевые папки, от облачных в сторонних сервисах до домашних, расширенных для доступа со всего что только можно, выглядят заметно полезнее.

Но это справедливо только если речь идет о старомодных флешках. С появлением SanDisk Connect Wireless Stick ситуация снова изменилась, так как сей полезный девайс позволяет дистанционно скачивать и записывать любые документы, причем это можно делать сразу тремя разнонаправленными потоками. Она совместима с компьютерами, телефонами и планшетами, способна без подзарядки работать в режиме интенсивного об-

мена данными до четырех часов, при необходимости может быть подключена к компьютеру через стандартный USB-разъем и умеет делать резервное копирование файлов с камеры. Такой подарок понравится каждому, хотя бы потому, что такая штука неиллюзорно полезная, ведь по сути, она может работать хабом между всеми вашими устройствами и избавит вас от необходимости каждый раз подключать их друг к другу в различных комбинациях. Она экономит время вашей жизни, а это дорогого стоит.

МИНИ-КОМПЬЮТЕР GIGABYTE VR BRIX

Когда-то приставка «мини» применительно к компьютерам означала, что перед вами нечто среднее между доисторической запис-



ной книжкой и слабеньким моноблоком пятилетней давности, годное лишь на то, чтобы открывать файлы в доисторическом Word или на просмотр кино размером 640 мегабайт (молодежь, а молодежь — вы поди и не помните уже, в чем сакральность форматирования фильмов именно под этот размер, да?). Но те времена давно прошли, и сейчас словосочетание «мини-ПК» может означать что угодно. Мини-компьютер Gigabyte VR Brix — это мощный (без вся-

ких оговорок и поблажек!) игровой компьютер, собранный в корпусе в виде вертикального параллелепипеда и ничем не уступающий своим полноразмерным собратьям, зато заметно превосходящий их по эргономике и красоте.

При высоте 22 сантиметра и объеме корпуса 2,6 литра внутри вы найдете: процессор Intel Core i7-7700HQ, до 64 гигабайт ОЗУ, GeForce GTX 1060 и всевозможные порты в достатке. SSD покупаем сами, или ставим жесткий диск

(чтобы использовать его с Intel Optane), периферию тоже выбираем по своему вкусу. Аббревиатура VR в названии означает, что система поддерживает стандарт NVIDIA VR Ready — на ней можно запускать игры под VR, и, соответственно War Thunder в шлеме виртуальной реальности! играть в шлеме не только здорово, но и полезно для улучшения результатов в игре. В общем, по нашему мнению, это идеальная платформа для игры в War Thunder!

Благодаря размерам Gigabyte VR Brix можно установить где угодно, освободим тем самым место на столе, но только вот делать этого совершенно не хочется, ибо машинка откровенно хороша собой. По сути, единственный недостаток (скорее особенность — прим. ред.) аппарата заключается в том, что он совершенно точно не подойдет любителям постоянного апгрейда, и даже не потому, что в объеме 2,6 литра настоящему фанату не развернуться, а потому, что начинка такого уровня и продуманности в течение сильно долгого времени сделает замену каких-либо компонентов совершенно ненужным делом.

Мы еще не публиковали материала о Gigabyte VR Brix, но собираемся. Мы к нему приближаемся, мед-

ленно и неумолимо сужая круги. Вот уже не в следующем, так в последующем номере мы наконец доберемся до этого чудо-девайса, протестируем его и обязательно обо всем отчитаемся!

ГАРНИТУРЫ CREATIVE SOUND BLASTERX H5 И CREATIVE SOUND BLASTERX H7

Ну, что тут можно сказать? С незапамятных времен, еще с прошлого века, заветное словосочетание Sound Blaster заставляло трепетать сердца тех, у кого не было лишних трехсот долларов на первую появившуюся тогда дискретную аудиокарту. С тех пор мало что изменилось, слова Sound Blaster в названии девайса означает только одно — качество, качество и еще раз качество.

Правда, теперь Sound Blaster это не только аудиокарты. Компания самое разное делает под этим брендом, от наушников до саундбаров и от веб-камер до игровых гарнитур, ни об одну из которых, насколько я знаю, еще никому не удавалось сказать дурного слова. Ну, разве что конкурентам Creative, но мы же понимаем, что им просто завидно.

Creative Sound BlasterX H5 и Creative Sound BlasterX H7 — по сути своей, очень близкие родствен-

ники. Капитальное различие одно: старшая гарнитура активная, то есть фактически комплектуется фирменной аудиокартой, заточенной конкретно под эти излучатели. Качество звука получается очень высокое. H5, впрочем, хоть и не имеет личной крепостной звуковухи, дружит со многими звуковыми картами — в пресетах наушников можно найти специальный аудиопрофиль.

Оба устройства снабжены неиллюзорной звукоизоляцией и пассивными системами подавления шума, то есть амбушюры достаточно герметичны, чтобы изолировать ваши нежные ушки от грубых и не-

нужных звуков окружающей среды, а заодно гарантировать, что находящимся вокруг вас гражданам совершенно не слышно, что у вас там такое в наушниках происходит. Чашки наушников располагаются на гибком и легком оголовье. В целом, H5 и H7 одни из самых удобных в длительном ношении наушников, что мы тестировали; для игровых моделей это особенно важно.

Микрофоны обеих гарнитур спроектированы таким образом, чтобы отфильтровывать нежеланный шум от чарующего звучания вашего ангельского голоса. Когда вокруг шумно — реально помогает.



И на всякий случай они съемные, с миниджеком на конце — можно будет отстегнуть при транспортировке, заменить при износе, ну и это, снять, чтобы враг во время танковой дуэли не подслушал ненужное. А еще, конечно, микрофон можно отстегивать в транспорте, чтобы не мешал, и спокойно слушать музыку.

Диапазон воспроизводимых частот — 20–20 000 Гц. На милливатте драйверы развивают звуковое давление 118дБ / мВт — это хорошая чувствительность, которая конвертируется в хорошую громкость с любой картой, поскольку импеданс у наушников составляет 32 Ом. Применительно к H7 с собственной аудиокартой это значит, что ее можно подключать по аналоговому интерфейсу к любому мобильному устройству без специальных ЦАП и усилителей, громкости будет достаточно.

И еще, на кабелях есть пульты управления, обе гарнитуры совместимы с Playstation и xBox Live, к обеим прилагается чехол для перевозки.

САУНДБАР

SOUND BLASTERX KATANA

Сложно писать о продуктах Creative не капая слюной на клавиатуру, но многолетний опыт на-

писание обзоров дал мне ряд профессиональных навыков, которые позволяют этого избежать. Я надеваю слюнявчик, особенно перед текстами про вещи класса Sound BlasterX Katana. Это внешняя аудиосистема, иными словами — саундбар, догадайтесь сами за авторством какой компании. В основе ее лежит мощный 24-битный ЦАП с высокой частотой дискретизации, обслуживающий комплекс из пяти динамиков. Благодаря фирменной системе Tri-Amping Katana позволяют сверхточный звук за счет того, что за каждый участок звукового спектра отвечает отдельный усилитель. Внутри системы есть два направленных вверх динамика для воспроизведения средних и низких частот, два динамика для высоких частот и один мощный сабвуфер. Общая мощность саундбара — 75 Вт (RMS), пиковая — 150 Вт. Этого достаточно, чтобы залить любую комнату удивительно чистым, высококачественным и хорошо сбалансированным звуком с глубокими и резонирующими басами.

Каждый динамик расположен в индивидуальной камере и управляется отдельным процессором DSP для максимально точной передачи звука. Katana легко уме-



щается под монитором (да, именно так, и у Katana даже применен ряд решений для размещения именно на столе) или телевизором. Высота этой аудиосистемы не превышает 60 миллиметров, но столь тонкий корпус не мешает ей превосходить по физическим и функциональным возможностям «обычные игровые саундбары». Знаем, как это звучит, но пальцем показывать не станем. Сами догадаетесь.

Подсветка Aurora Reactive в Katana состоит из 49 программируемых светодиодов, установленных вдоль всей нижней панели корпуса. Как и уникальный рисунок на клинке японского меча, подсветка

Aurora Reactive с 16,8 миллионами цветов разработана для того, чтобы можно было подстраивать цветовые эффекты под настроение и, используя фирменное ПО, создавать свои цветовые схемы для еще большего погружения в игры и фильмы.

Девайс нам так приглянулся, что в следующем номере про него будет отдельный развернутый обзор.

ПЛАНШЕТ PRESTIGIO MUZE 3708 3G

Планшеты плотно вошли в нашу жизнь в первую очередь потому, что стали удачным компромиссом между ноутбуками, функцио-



нальность которых далеко не всегда нужна целиком, и смартфонами, которые всем хороши, но экранами недостаточно велики. Поэтому во многих ситуациях, где раньше надо было использовать связку ноутбук + смартфон, граждане теперь с успехом юзают планшеты, особенно радуясь, если попадается хорошая модель.

Хорошая модель, которая стала бы отличным подарком к 23 февраля — это, например, Prestigio MUZE 3708 3G. 8 дюймов IPS-экрана — это очень хорошо, потому что экраны больше быстрее сажают батарею, а экраны меньше уже навевают воспоминания о смартфонах.

Он достаточно широкий, чтобы получать все преимущества от игр и просмотра изображений и все еще достаточно компактен, чтобы носить где угодно, даже в маленькой сумочке или большом кармане. Мощный аккумулятор емкостью 4000 мАч и эффективное энергопотребление гарантируют длительную работу без зарядки. У вас будет подключение к Интернету при любых обстоятельствах, потому что этот планшет поддерживает 3G-соединение. Вставляйте SIM-карту — и вы всегда будете на связи, сможете посмотреть онлайн-трансляцию или написать срочное письмо, где

бы вы ни находились. К тому же Muze 3708 3G поддерживает сразу две SIM-карты, то есть телефон, в принципе, можно с собой вообще не брать.

Muze 3708 3G работает на Android 7.0 Nougat. А значит, что вы получите все возможности и преимущества современного планшета, включая режим экономии заряда аккумулятора «Doze on the go» и множество возможностей настройки.

Планшет достаточно продуктивен для выполнения повседневных задач. Высокая производительность обеспечивается благодаря четырехъядерному процессору MT8321 частотой 1.3 ГГц и 1 ГБ оперативной памяти. Планшет оснащен 8/16 ГБ встроенной памяти, которую можно расширить с по-

мощью microSD-карт объемом до 32 ГБ.

Ну, чем не подарок себе любимому?

APC EASY UPS СЕРИИ BV 800I-GR BA

Идут годы, а принципиально ничего не меняется. С весьма небольшой дискретностью я слышу истории от своих знакомых про то, как у них скакнуло напряжение в сети, и по результатам погорела какая-нибудь дорогостоящая электроника, или печали студентов, которые полночи делали какую-нибудь работу, а потом раз — свет мигнул, и привет, результаты 6 часов за клавиатурой где то в мировом эфире плавают.

А меж тем, человечество давно уже придумало, как избежать такой напасти. Надо лишь обзаве-



стись источником бесперебойного питания, например, таким как APC Easy UPS серии BV800I-GRBV 800 ВА. Устройство достаточно мощное — 800 ВА / 450 Вт, чтобы обеспечить защиту всему домашнему набору железа или даже технике небольшого офиса, снабжено четырьмя выходными евророзетками, которые дают номинальное выходное напряжение 230 В. Система автоматического регулирования напряжения корректирует скачки в сети до безопасного уровня без использования батареи, что продлевает срок ее службы. Подключать к APC Easy UPS BV800I-GR можно любые устройства до 450 Вт, от мощных ПК и другой домашней техники до каких-нибудь маршрутизаторов и роутеров. ИБП может быть установлен где угодно, хоть в монтажном шкафу или на стене, для этого предусмотрены монтажные отверстия. Девайс достаточно разу-

мен, чтобы предупредить вас о неполадках не дожидаясь, пока они произойдут и достаточно надежен, чтобы производитель давал на него гарантию два года.

Побалуйте себя любимого, позаботьтесь о своем железе, подарите себе ИБП APC Easy серии BV 800 ВА.

ИГРОВАЯ КЛАВИАТУРА RAPOO V500RGB ALLOY

С возрастом как то все реже трагизируешься на чисто игровые девайсы. Домашние не понимают. Сколько речи не толкай о том, что развиваться надо всю жизнь и что не направленная и просто игровая деятельность для развития жизненно необходима, никто не верит и меньше не гундит. Потому 23 февраля, что в преддверии 8 марта, один из лучших поводов подарить себе игровую клавиатуру и избежать при этом хихикания или ворчания.



Rapoo V500RGB Alloy — лучшая игровая механика от Rapoo, бренда, хорошо известного игрокам. Форм фактор — скелетон, на алюминиевой раме, переключатели — клоны Cherry собственного производства, тип переключателей — Blue, то есть как бы универсальный. С одной стороны, ночью, конечно, клавиатуру будет хорошо слышно, с другой — она хорошо подойдет и для игр и для работы. Также производитель заявляет о влагонепроницаемости клавиатуры и защиты от фантомных нажатий. А самое главное, по своей цене это единственная клавиатура с полноценными 16 миллионами цветов подсветки!

В общем, по соотношению цена-качество Rapoo V500RGB Alloy просто подарок). Единственным поводом смотреть в сторону другой бюджетной механики может стать только любовь к красным переключателям. Или, что редкость, коричневым.

БЕСПРОВОДНОЙ РОУТЕР NETGEAR R9000 X10 NIGHTHAWK

В современном компьютере самым тормознутым узлом является сеть. Сеть, без которой сегодня ни текстовые документы не делаются, ни система не логинится. Грамотный апгрейд и реорганизация домаш-

ней сети станет отличным подарком на 23 февраля всем обитателям дома, но больше всего порадует, конечно, того, кто больше всего ею пользуется. Спойлер нужен? Весь прошлый год мы радостно писали о роутерах стандарта 802.11ac, тестировали их в разных задачах и радовались по поводу того как они здорово позволяют разрулить ситуацию с современной домашней беспроводной сеткой. Все они по своему славные, но Netgear R9000 X10 Nighthawk стоит особняком, хотя бы из-за поддержки самого передового стандарта беспроводной связи 802.11ad, а его суммарная пропускная способность достигает 7,2 Гбит/с. Да, про гигабитный LAN в квартире можно забыть. К вопросу о LAN: два гигабитных порта на роутере — сдвоенные, для увеличения пропускной способности, что будет актуально при подключении к NAS. Или к 10-гигабитному WAN, для которого имеется специальный порт.

У роутера 3 различных сети, по которым можно распределить все домашние устройства (2,4 ГГц, 5 ГГц, 60 ГГц), и это не считая гостевых. Две из этих сетей будут свободны или почти свободны от радиопомех, ввиду меньшего радиуса действия и невысокой



распространенности. Кроме того, как хай-эндный девайс, Netgear R9000 X10 Nighthawk просто обязан поддерживать (и поддерживает) такие технологии как Beamforming и MU-MIMO. Благодаря этому, при грамотной настройке сети и QoS можно будет обеспечить все девайсы бесперебойным и широкополосным доступом в сеть. Также Netgear R9000 X10 Nighthawk как всякий приличный хай-эндный роутер оснащен некоторыми необычными дополнительными функциям

для удобства организации домашней сети.

В общем, это девайс не из дешевых, но его не придется апгрейтить очень долго, нужды всевозможного 4K и VR-контента он обеспечит не напрягаясь, более того, пропускной способности сети скорее всего хватит и на 8K. Скоро мы напишем про этот роутер максимально подробно, в данный момент уже готовим практикум по организации на нем домашней сети.

СМОТРИТЕ НАС

Уважаемые читатели! У нас наконец-то появился свой канал на Youtube. Мы туда будем выкладывать различные видео, которые нам кажутся интересными.

И вообще, мы стараемся, там есть разные видео про интересные штуки, так что, во-первых, подписывайтесь, а, во-вторых, вообще не забывайте туда регулярно заходить! Нам без вас канал делать смысла нет никакого.



UP ИСПЫТАНИЯ



QCYBER
COMPUTER GAMES KEYBOARD

Syrin

БОЕВЫЕ КНОПКИ

**ИСПЫТАНИЯ ИГРОВЫХ
КЛАВИАТУР QCYBER**

ПОХОЖЕ ФОРМ-ФАКТОР «СКЕЛЕТОН» ВСЕ БЛИЖЕ К ТОМУ, ЧТОБЫ СТАТЬ СТАНДАРТОМ ДЕ-ФАКТО ДЛЯ ГЕЙМЕРСКИХ КЛАВИАТУР. ВО ВСЯКОМ СЛУЧАЕ, ВСЕ БОЛЬШЕЕ ЧИСЛО ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ИГРОВЫХ КЛАВИАТУР НАХОДЯТ ИНТЕРЕСНЫМ ДЛЯ СВОИХ НОВЫХ МОДЕЛЕЙ ИМЕННО ТАКОЕ РЕШЕНИЕ.

ИВАН ПЕТРОВ

Поэтому сегодня в испытаниях клавиатур от отечественного производителя QCyber принимают участие две клавиатуры форм-фактора «скелетон»: Dominator TKL и Zadiak. Первая, Dominator TKL, имеет полностью безрамочный корпус без наппада (правого блока цифровых клавиш). Строго говоря, идея эта далеко не новая. Еще в далеком 1987 году вышла урезанная версия знаменитой клавиатуры IBM Model M — Model M Space Saved, как раз без наппада. Но в те далекие времена никто конечно не задумывался над тем, что такое решение будет полезно гей-

мерам. Более того, тогда ни про каких геймеров еще, наверное, и не думали. Model M Space Saved была предназначена строго для офисов, с их ограниченным пространством на рабочем столе. А теперь такого рода клавиатуры пришлось как нельзя кстати для тех, кто готов ночами на пролет идти в атаку на виртуального врага. Завершим мы наше исследование клавиатур QCyber мембраной клавиатурой Syrin.

QCYBER DOMINATOR TKL

Механическая геймерская клавиатура Dominator TKL, как уже сказано — полноценный «скелетон».

Основа Dominator TKL — композитная. Сам корпус выполнен из пластика, а его верхняя часть прикрыта металлической матовой пластиной черного цвета. Это дает жесткость конструкции при весьма незначительном весе — всего 690 грамм. Кроме того, эстетически такой «скелетон» выглядит очень стильно.

У Dominator TKL, как опять же уже было сказано, отсутствует напад. Что, на наш взгляд, улучшает управление игровой ситуацией в динамичные моменты боя, поскольку расстояние между левой рукой (на клавише) и правой (на мыши) может быть минимизировано, а это, в свою очередь, улучшает работу мозга (ведь чем больше расстояние между кистями рук, тем сложнее мозгу одновременно обрабатывать сигналы о действиях, которые этими руками производятся).

Безрамочный каркас Dominator TKL занимает на столе минимальное пространство — 440x160 мм. За условный периметр, заданный угловыми клавишами (Esc, левый Ctrl, стрелка вправо и клавиша Pause, если идти против часовой стрелки), каркас не выступает. При том, что сами клавиши и расстояние между ними имеют стандартный размер, поэтому комфортность работы с клавиатурой Dominator TKL такая же, как и со стандартной офисной.

Кейкапы клавиш, кстати, выполнены по технологии Double Injection. В изготовленную из приятного на ощупь пластика верхнюю часть кейкапа, с прорезями в форме символов, снизу крепится пластиковая вставка белого цвета с вытесненным на ней тем же символом, вставляемым в прорезь. В итоге маркировка символов стереться не может. А поскольку





ку клавиатура имеет поддерживающую восемь цветов подсветку, то и маркировка всех символов тоже подсвечивается, что безусловно всегда приятно в темном помещении.

Некоторой странностью этой клавиатуры является смещенный вправо блок функциональных клавиш (F1 стоит не над клавишами 1 и 2, а над клавишами 2 и 3). Из-за этого поначалу надо привыкнуть к тому, что когда вы машинально нажимаете, скажем, по F3, то на том месте у Dominator TKL будет F2. Чем вызван такой вариант, сказать сложно. Впрочем, привыкнуть можно достаточно быстро. Зато остальные клавиши не вызывают никаких нареканий. Особенно приятно, что Enter решен в «двухэтажном» варианте, т. е. представляет из себя большую литеру Г, повернутую в обратном направлении. Backspace тоже достаточно ши-

рокий, что весьма приятно, когда он задействован для перезарядки оружия.

Кнопки нажимаются очень мягко, без залипания. В клавишах клавиатуры Dominator TKL стоят переключателями JIXIAN RED с ресурсом в 50 млн нажатий (самый популярный тип микропереключателей среди геймеров на данный момент — прим. ред.). JIXIAN RED имеют максимальный ход 4 мм, но ход до срабатывания — 2 мм (т. е. половинный от максимального). Игрок, удерживая клавишу на расстоянии 2 мм, может достигать эффекта многократных быстрых нажатий фактически очень незначительным по амплитуде быстрым подергиванием пальца. Усилия на нажатие — всего 45 грамм. Переключатели JIXIAN RED отличаются очень мягким ходом, почти без тактильного отклика и минимальным звуком при нажатии —

никаких классических щелчков. Можно сказать, это идеально для игр, особенно ночью, когда нежелательно доставлять беспокойство своим ближним клавиатурным клацаньем. Но при работе с офисным софтом эти переключатели кому-то могут показаться менее удобными. Почти полное отсутствие тактильной обратной связи некоторыми людьми может быть воспринято, как недостаток при наборе текста. В самом деле, уже выработался некий стереотип, что набор каждого символа должен сопровождаться клацаньем клавиши. Но к тихому методу привыкнуть очень легко. Тем более, что он, по сути, мало чем отличается от уже всем привычного набора текста на виртуальной клавиатуре смартфона.

Ну и конечно же подсветка. Имеются пресеты подсветок по умолчанию. При этом и каждой клавише клавиатуры Dominator TKL можно назначить собственные цвет и световой эффект. Помимо чисто эстетической привлекательности, это дает возможность выделять особым светом разные «горячие клавиши» в игре. Установка цвета и световых эффектов задается комбинациями клавиши FN и дополнительных клавиш. Также можно записать пресет собствен-

ного режима подсветки, а затем быстро включить его комбинацией клавиш FN+[1..0].

Цена производителя — 3490 руб. Для бюджетной механической клавиатуры такого хорошего качества — это очень привлекательная цена.

QCYBER ZADIAK

Механическая игровая клавиатура QCYBER Zadiak, точно также, как и Dominator TKL, является «скелетоном». Однако в отличие от Dominator TKL, ее форм-фактор полный, с 104-клавишной раскладкой, то есть нампод имеется. Кроме того, значительно больше по площади и сам каркас клавиатуры, который в передней части (во всю длину) имеет скошенную вниз примерно под 30 градусов подставку для рук. Задняя часть клавиатуры также имеет продольный выступ, скошенный вверх примерно на те же самые 30 градусов. В связи с этим обстоятельством размеры клавиатуры Zadiak больше, чем Dominator TKL и составляет 468x218 мм при высоте 41 мм (у Dominator TKL — 36 мм). В отличие от Dominator TKL с ее непривычно сдвинутыми вправо функциональными клавишами, у Zadiak вся дюжина функционала сгруппирована в триады, как это



было в классической IBM Model M. Поэтому функциональные клавиши у Zadiak расположены привычно и тыкая на автопилоте, скажем, в F5, вы в F5 и попадете не глядя. Вес QCYBER Zadiak почти вдвое больше, чем Dominator TKL — она весит 1200 грамм. Что и не удивительно, поскольку корпус Zadiak — полностью алюминиевый. Zadiak обладает такой устойчивостью на столе — в том числе и благодаря резиновым ножкам, что сдвинуть ее с места случайным жестом практически невозможно. Ну а если случится так, что клавиатура все же случайно паче чаяния упадет на пол — запас крепости корпуса гарантирует ее от каких-либо механических повреждений. Кроме того, есть мнение, что Zadiak куда лучше выдержит всплеск эмоций игрока, который,

промахнувшись в ключевой момент, в сердцах ударит по клавиатуре кулаком.

Различаются Dominator TKL с Zadiak и переключателями. В Zadiak установлены Jixian Blue, которые имеют выраженный тактильный отклик и щелчок. Этот выбор более чем оправдан, поскольку форм-фактор клавиш Zadiak вполне подходит не только для игр, но и для работы с программными приложениями. Ресурс Jixian Blue обозначен как не менее 50 млн нажатий. В целом ход клавиш мягкий, что будет оценено всяким, кто не любит тратить лишней энергии на нажатия клавиш. Zadiak также оснащена подсветкой, которую можно группировать по четырем зонам клавиш. Каждая из областей может быть настроена на свой цвет, эффект и его ско-



рость (при помощи комбинации клавиши FN и клавиш стрелок, а также некоторых других функциональных клавиш). Кроме того можно настроить цвет и отдельных клавиш.

Из игровых фиш Zadiak отметим режим 6KRO, то есть режим распознавания шести одновременно нажатых клавиш, а также поддержку игрового режима (защита от случайного сворачивания окна), который включается комбинацией клавиш FN+WIN.

Если помимо игры требуется использовать ту же клавиатуру и для работы с офисными приложениями, то видимо предпочтение надо отдать клавиатуре QCYBER Zadiak, поскольку она сочетает в себе все плюсы игрового «скелетона» Dominator TKL (кроме компактного размера) с достоинствами офи-

сной клавиатуры стандартного форм-фактора.

Цена QCyber Zadiak на сайте производителя составляет 4990 руб.: дороже, чем TKL, но и понятно, почему.

QCYBER SYRIN

Если две предыдущие клавиатуры являлись представителем класса механических «скелетонов», то клавиатура QCyber Syrin — не «скелетон», а клавиатура с закрытым корпусом, к тому же мембранная. Однако определение «стандартная клавиатура» — последнее, что придет в голову при первом же взгляде на нее.

Клавиатура Syrin имеет очень стильную форму, напоминающую летный аппарат Зеленого Гоблина из фильма «Человек-паук». Корпус темно-серого цвета с приятной на

ощупь поверхностью soft-touch делают работу с клавиатурой, скажем так, релаксирующей. Очень неожиданной и весьма приятной изюминкой корпуса этой клавиатуры являются дренажные отверстия. Если пользователь случайно опрокинет на нее стакан с напитком — а чего не бывает во время интенсивного боя — то через эти отверстия жидкость стечет на поверхность стола.

Передняя скошенная подставка под кисти рук обеспечивает весьма комфортную работу. На подставке имеется надпись SYRIN и два светящихся индикатора по бокам. В задней части клавиатуры на такой же скошенной (только в противоположном направлении) панели расположены пять клавиш быстрого запуска офисных

программ и пять клавиш управления мультимедиа (все десять можно перепрограммировать). По центру — светящийся логотип. Все клавиши, а также корпус имеют LED-подсветку, интенсивность которой можно менять в соответствии со своим вкусом.

Переключатели клавиш с ходом 2 мм имеют ресурс на 15 млн нажатий. Система Anti-Ghost, имеющаяся в клавиатуре Syrin, предотвратит ситуацию несанкционированного фиктивного нажатия клавиш. Среди специальных клавиш весьма полезна клавиша WIN Lock — она блокирует клавишу Windows от случайного нажатия.

Слева на корпусе имеются пять специальных макроклавиш и кнопка выбора профиля, нажатие на которую переключает на-





стройки, что дополнительно индицируется изменением цвета логотипа.

Все это клавишное изобилие привело к довольно значительному размеру корпуса по длине и ширине — 493x211 мм. Панель клавиатуры покоится на резиновых ножках в задней части корпуса. Кабель длиной 1,8 метра в тканевой оплетке имеет выход из центра задней части клавиатуры. В отличие от двух, рассмотренных выше клавиатур компании QCyber, клавиатура Syrin поставляется со специальным настроенным программным обеспечением. В упаковочной коробке, помимо клавиш, инструкции и рекламного буклета, содержится диск mini-CD. Впрочем, софт можно скачать и с официального сайта q-cyber.com.

Подключение и установка софта происходит максимально просто. После подключения клавиатуры к компьютеру через USB-порт, диск вставляется в CD-ROM, после чего начинается инсталляция через визард. Максимум что требуется — это указать папку на диске, куда будет установлена программа.

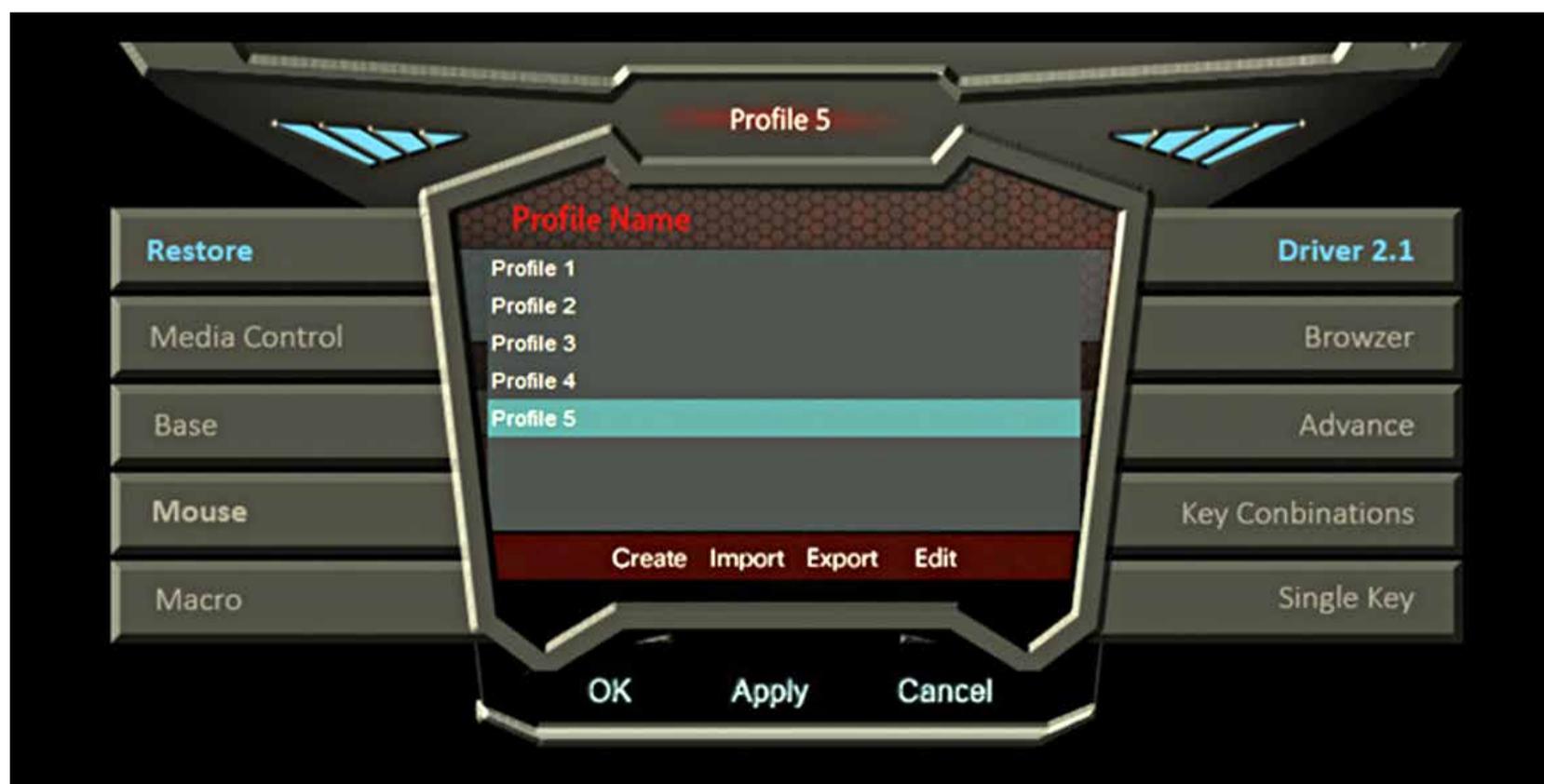
С помощью настроечного софта можно задать частоту опроса клавиатуры (125MHz, 500 MHz и 1000 MHz). Но главная фишка не в этом. Учитывая, что клавиатура Syrin имеет 75 полностью программируемых клавиш, естественно, что эта же настроечная программа позволяет перепрограммировать каждую из них. Для этого достаточно выбрать нужную кнопку, щелкнув на изображении со-

ответствующей клавиши в окне программы.

Поведение клавиш можно задавать для следующих рабочих зон: браузер, управление мультимедиа, функции мыши. Можно для клавиши задать функцию по умолчанию (например, Copy, Paste, Select All и т. д.) и дополнительную к ней функцию. Можно выбранной клавише приписать какое-то действие, которое выполняется мышью (например, эмулировать щелчок левой кнопкой, чтобы в бою стрелять нажатием на специальную клавишу, а не через мышь). А если необходимо задать некоторую последовательность макрокоманд для конкретной клавиши — и это сделать легко. Опция записи макросов крайне

удобна для тех, кто работает с программами редактирования медиа (пиксельные и векторные редакторы, программы по обработке аудио и видео и т. д.). Сложно даже переоценить, сколько времени можно сэкономить, записав стереотипные действия (например, по обработке сотен фотографий) в виде макроса.

В общем, эти настройки для 75 клавиш дают пользователю такую богатую палитру действий, то сложно вообразить, чтобы кому-то потребовалось задействовать все настройки для каждой из 75 клавиш по максимуму. Каждый сет настройки всех клавиш можно сохранить в отдельном профиле. Всего таких профилей пять, каждый из которых моменталь-



но активируется нажатием одной из пяти клавиш профилей (от G1 до G5).

Клавиатура QCyber Syrin обладает необычным дизайном, хорошим ходом клавиш, приятными дополнительными опциями в виде подсветки, дренажных отверстий и 75 полностью программируемых клавиш. Эту клавиатуру одинаково удобно использовать как для игр, так и для работы с офисными приложениями. А возможность записей макросов делает ее очень хорошим подспорьем для тех, кто постоянно редактирует медиа в специальных программах. Если же добавить, что стоит эта клавиатура всего 2990 рублей, то это явно та клавиатура, которую захочется приобрести многим из тех, кто совмещает на одной платформе свою бурную игровую деятельность с суровой необходимостью время от времени отвлекаться на работу с офисными приложениями.

РЕЗЮМЕ

Тот, кому по душе классические корпуса и привычные кнопки, остановит свой выбор на клавиату-

туре Syrin как за ее необычный дизайн с подсветкой, так и за воистину впечатляющую возможность запрограммировать до 75 клавиш. Кроме того, Syrin можно приобрести с бонус-кодом на 1000 Золотых Орлов для War Thunder.

Поклонники форм-фактора «скелетон» не смогут обойти вниманием клавиатуры Dominator TKL и Zodiak. При этом выбор между двумя этими «скелетонами» будет связан как с ценой, так и с требованиями занимаемого пространства и поддержания тишины. Дефицит рабочей поверхности стола и необходимость не громкой работы ночью — это точно Dominator TKL. Ну а тот, кто живет в царских условиях безразмерных столешниц своих рабочих столов и одновременно хочет более четких тактильных ощущений при нажатии и любимого многими щелчка, тот обязательно приобретет клавиатуру Zodiak. А что объединяет все три клавиатуры отечественного производителя QCyber, так это красивая подсветка, с возможностью настраивать ее на свой вкус.



МЫ ТЕПЕРЬ В INSTAGRAM

Уважаемые читатели!

Теперь мы есть в [Instagram](#). Мы собираем там все интересное, что связано с высокими технологиями настоящего и высокими технологиями будущего, начиная от трансгуманизма и заканчивая дополненной реальностью. Мы будем рады видео и фотографиям от вас про технологии, которые уже поменяли или меняют вашу жизнь. Или про те, что будут менять. Чтобы постить, надо ставить наш хештег (желательно [nashezavtra](#)), ну и подписаться не мешает.

А еще мы есть в ВК — vk.com/upweek
и Facebook — www.facebook.com/upweek

Мы будем вам там рады!

СПРАШИВАЙТЕ — ОТВЕТИМ

Все вопросы, касающиеся журнала и его развития, надо задавать на дружественном нам ресурсе Gdemoscow [тут](#), а вопросы по софту, железу или в юридическую поддержку — [здесь](#). Будет круто, если вы там зарегистрируетесь, тем более что тогда вам будут приходить уведомления об ответах на ваши вопросы.

Те из читателей, кто готов нам помочь с тестированием журнала, пишите, пожалуйста, на up@upweek.ru.





ПРОЕКТ UPGRADE DIGITAL

БОЛЬШЕ ЧЕМ ЖУРНАЛ,
БОЛЬШЕ ЧЕМ ПОРТАЛ

Руководитель: Павел Виноградов,
upweek.ru

Новости и пресс-релизы необходимо
отправлять на news@upweek.ru
(новости отправленные на другие адреса
публиковаться не будут).

Редакционный e-mail для всех вопросов:
up@upweek.ru

Редакционный телефон для всех вопросов:
+7 925-377-50-33

Журнал предназначен для читателей
старше 18 лет.

Редакция группы проектов UPGRADE
не всегда разделяет мнение авторов
и пользователей наших ресурсов
и приложений.

Использование материалов журнала
(текстов, иллюстраций любых иных данных)
допускается только при наличии прямой
ссылки на наш сайт upweek.ru — на саму
статью или на страницу, где размещен
данный номер журнала.

www.upweek.ru

