*Дмитрий Кабачник*

# Универсальные защищённые ноутбуки Durabook Z14I и Panasonic CF-31

**В статье приводится подробный обзор двух защищённых ноутбуков от мировых лидеров – компаний Durabook и Panasonic. Оба компьютера позиционируются производителем как защищённые мобильные вычислительные комплексы для широкого спектра полевых задач, в том числе и ответственных применений. Особый упор в статье сделан на результаты эксплуатационных испытаний обоих ноутбуков.**

## Введение

В последние годы мобильная вычислительная техника всё глубже и глубже внедряется в самые различные сферы жизни, в том числе в промышленное производство и другие сферы. С каждым годом растут производительность и функциональные возможности как самóй мобильной техники, так и различных беспроводных технологий. В промышленности всё активнее начинают использоваться IoT-технологии: всё больше контроллеров, систем управления, датчиков и другого промышленного оборудования передают информацию по беспроводным каналам связи. На некоторых объектах инженеры уже используют в своей работе технологии дополненной реальности, многие из них интегрированы со SCADA-системами. Такие технологии позволяют существенно упростить работу инженеров, которые трудятся в самых суровых условиях. Многие другие специалисты, работающие в поле и суровых промышленных условиях, также используют различное прикладное программное обеспечение для выполнения своих задач. Естественно, что для жёстких условий нужна соответствующая мобильная вычислительная техника, которая, во-первых, обеспечивала бы достойную производительность, а во-вторых, обладала способностью выдерживать работу в неблагоприятной для классической вычислительной техники среде.

О таких защищённых мобильных устройствах и пойдёт речь в статье. Мы рассмотрим компьютеры двух производителей: **Durabook** (ноутбук **Z14I**, рис. 1) и **Panasonic** (ноутбук **Toughbook CF-31**, рис. 2). Здесь надо сразу отметить, что Durabook – это торговая марка корпорации Twinhead, которая уже более 35 лет занимается производством различной вычислительной техники с самого своего основания в 1984 году, так что опыта ей однозначно не занимать. Twinhead

**Рис. 1. Ноутбук Z14I Durabook**

**Рис. 2. Ноутбук CF-31 Panasonic**

выпустила свой первый защищённый ноутбук в 2000 году, а в 2002 году уже вышел на рынок бренд Durabook. На текущий момент эта компания уже обладает внушительным модельным рядом, который покрывает большинство потребностей пользователей, а также имеет офисы и представительства по всему миру. Компания Panasonic также обладает значительным опытом работы на рынке защищённой мобильной техники. Так, например, в 2013 году на Panasonic Toughbook приходилось 66,4% доходов от продаж защищённых высокопрочных ноутбуков в мире (по данным фирмы VDC Research на март 2014 года).

## Предварительный обзор

Начнём с того, что на рынке защищённых ноутбуков также существует определённая внутренняя градация – от полузащищённых, так называемых инженерных ноутбуков, предназначенных для работы оператора в цехе, до полноценных мобильных защищённых серверов, которые позволяют разворачивать сеть в любых удалённых локациях. В этой градации мы можем условно расположить защищённые ноутбуки Z14I и CF-31 приблизительно в центре – благодаря своей универсальности они могут использоваться практически везде, где требуется работа в полевых и сложных условиях эксплуатации.

Для рассмотрения возьмём версию mk5 ноутбука CF-31. Надо сразу отметить, что в последней конфигурации ноутбука mk5 используются ещё процессоры Intel 5-го поколения Core i5-5300U, характеристики ЦП показаны в табл. 1.

*Таблица 1*

**Характеристики ЦП для ноутбука CF-31**

| Ноутбук | Panasonic CF-31 mk5 |
|---|---|
| Доступные процессоры | Core i5 |
| Модель | 5300U |
| Поколение | 5 |
| Ядра/потоки | 2/4 |
| Рабочая частота | 2,30 ГГц |
| Частота в режиме турбо | 2,90 ГГц |
| Кэш | 3 МБ |
| Энергопотребление (TDP) | 15 Вт |
| Базовая частота графики | 300 МГц |
| Максимальная частота графики | 900 МГц |
| Поддержка Intel vPro | Да |
| Поддержка Intel Hyper-Threading | Да |
| Поддержка Intel SIPP | Да |
| Поддержка памяти Intel Optane | Нет |

Именно эта версия представлена на российском сайте представительства Panasonic Toughbook. У поколения mk5 есть крайне важное преимущество, которое позволяет ему успешно конкурировать и с более современными и производительными ноутбуками других производителей. Речь идёт о поддержке 5-м поколением процессоров Intel операционной системы Windows 7, которая по-прежнему крайне популярна в мире, особенно в промышленных и ответственных применениях. В мире же, согласно исследованиям Net Applications, на Windows 7 продолжают работать более трети компьютеров и ноутбуков. Нельзя упускать из вида и тот факт, что начиная с января 2020 года исчезла возможность перейти с Windows 10 на Windows 7, поэтому к поставке, по сути, осталась доступна только версия Embedded, которая накладывает на пользователя значительные лицензионные ограничения.

Что же касается нового ноутбука Z14I от Durabook, то в нём есть всё необходимое для полноценной эксплуатации в полевых условиях. Его 14-дюймового экрана с разрешением FHD 1920×1080 хватает для работы с любой информацией и приложениями, в том числе и с помощью встроенного multitouch-экрана. Благодаря высокой настраиваемой яркости на экране нет бликов и при ярком солнечном свете. Ноутбук оснащён полноразмерной клавиатурой со светодиодной подсветкой, твердотельным накопителем от 256 ГБ до 1 ТБ, всеми необходимыми портами ввода-вывода и даже опциональным DVD super multi-приводом. У ноутбука также присутствуют и слоты расширения для работы с картами типа PCMCIA и ExpressCard 54. Есть и более привычные слоты для смарт-карты, SIM-карты и MicroSD. При поставке в ноутбук может быть установлено вплоть до 32 ГБ самой современной оперативной памяти формата DDR4.

Стоит обратить внимание на процессоры, применяемые в компьютерах Durabook. В модели Z14I используются самые современные процессоры компании Intel. В частности, в актуальном модельном ряду используются процессоры семейства Kaby Lake R 8-го поколения. Сейчас к поставке в ноутбуке Z14I на выбор доступны следующие процессоры Intel Core i: i7-8650U, i7-8550U, i5-8350U и i5-8250U. Такая вариативность выгодно отличает Z14I от CF-31, у которого доступна только одна версия процессора. CF-31 mk5 оснащён процессором слегка устаревшего семейства Broadwell Intel Core i5-5300U с тактовой частотой до 2,9 ГГц в турборежиме.

## Внешний вид и дисплей

Оба производителя использовали для создания своих защищённых устройств сверхпрочный сплав на основе магния и алюминия. Составы сплавов производителями не раскрываются, но мы можем предположить, что в целом они имеют схожие свойства. Такой сплав позволяет обеспечить существенную прочность всей конструкции и при этом не увеличивает вес ноутбука до критических значений. Из этого сплава также выполнены некоторые внешние элементы. Интегрированная в корпус ручка для переноски ноутбука сделана из нейлона PA66, покрытого термопластиковой резиновой плёнкой. Вес ноутбука Z14I составляет 3,6 кг и является оптимальным для мобильной техники такого уровня защищённости. Ноутбук CF-31 mk5 весит уже чуть больше своего конкурента – 3,9 кг.

Исследуемые ноутбуки имеют одинаковую степень защиты от пыли и влаги – IP65. Она обеспечивается схожими по исполнению прорезиненными заглушками, которые закрывают внешние слоты расширения и порты ноутбуков (рис. 3). В отличие от полузащищённых ноутбуков у них полностью отсутствуют отверстия для вентиляции или любые другие негерметичные отверстия. Компьютеры оснащены полноразмерными клавиатурами и защищёнными сенсорными панелями и клавишами к ним, в этом их дизайн крайне схож.

Оба ноутбука прошли тестирование на падения, удары, вибрации и другие виды негативного воздействия в независимых испытательных лабораториях.

Ноутбук CF-31 тестировался по стандарту MIL-STD-810G, а Z14I – по

**Рис. 3. Ноутбук CF-31 с открытыми заглушками**

*Таблица 2*

**Технические характеристики ноутбука Z14I**

| | |
|---|---|
| **Процессор** | Core i7-8650U 1,90 ГГЦ |
| | Core i7-8550U 1,80 ГГЦ |
| | Core i5-8350U 1,70 ГГц |
| | Core i5-8250U 1,60 ГГц |
| **ОС** | Windows 10 Professional |
| **Графическая платформа** | Intel UHD Graphics 620, опция – NVIDIA GeForce GTX 1050 MXM |
| **Оперативная память** | 2×SODIMM 2490 МГц DDR4 8–32 ГБ |
| **Дисплей** | 14,0" (1920×1080) FHD, 1000 кд/м$^2$ |
| **Клавиатура** | Влагозащищённая, 88 клавиш, подсветка – опция |
| **Хранение данных** | 256 ГБ SSD, опция – 512 ГБ / 1 ТБ SSD, Intel OPAL 2.0 SSD – опция |
| **Мультимедиа-отсек** | DVD-RW, или 2-я батарея, или 2-й SSD |
| **Карты расширения** | 1×microSDXC, 1×SIM, 1×SmartCard, 1×ExpressCard 54 или 1×PCMCIA Type II |
| **Диапазон рабочих температур** | –20…+60°C |
| **Диапазон температур хранения** | –50…+70°C |
| **Влажность** | 5…95% |
| **Вибрация** | В соответствии с MIL-STD-810G |
| **Защита от пыли и влаги** | IP65 |
| **Удар** | 26 падений с высоты 1,8 м (MIL-STD-810G, Method 516.6, Procedure IV) |
| **Сертификаты** | FCC, DOC+ FCC ID, CE, ANSI/ISA 12.12.01-2000 класс I, дивизион 2 |
| **Габаритные размеры** | 356×280×50 мм |
| **Вес** | 3,6 кг |
| **Питание** | Основная батарея 10,8 В, 7800 мА·ч, 5 мин батарея для «горячей» замены; вторая батарея 10,8 В, 4700 мА·ч |
| **Порты ввода/вывода** | 2×USB 3.1 Type A, 1×USB 3.1 Type C, 1×USB 2.0 Type A, 2×RJ-45, 1×DB9 RS-232 serial, 1×VGA, 1×HDMI Type A, 2×RS-232, аудиовход/выход, порт для док-станции |

*Таблица 3*

**Технические характеристики ноутбука CF-31**

| | |
|---|---|
| **Поколение** | CF-31 mk5 |
| **Процессор** | Core i5-5300U 2,30 ГГц |
| **ОС** | Windows 7 Professional (EOL), Windows 10 Professional |
| **Графическая платформа** | Intel HD Graphics 5500 |
| **Оперативная память** | 2×SODIMM DDR3L 4–16 ГБ |
| **Дисплей** | 13,1" XGA (1024×768), 1200 кд/м$^2$ |
| **Клавиатура** | Влагозащищённая, 88 клавиш |
| **Хранение данных** | HDD 500 ГБ |
| **Мультимедиа-отсек** | 2-я батарея, DVD multi – опция |
| **Карты расширения** | 1×SD/SDXC, 1×SmartCard – опция |
| **Диапазон рабочих температур** | –20…+60°C |
| **Диапазон температур хранения** | –50…+70°C |
| **Влажность** | 5…95% |
| **Вибрация** | В соответствии с MIL-STD-810G |
| **Защита от пыли и влаги** | IP65 |
| **Удар** | Для падений в соответствии с MIL-STD-810G, Method 516.6, Procedure IV |
| **Сертификаты** | MIL-STD-810G, MIL-STD-461F, CE |
| **Габаритные размеры** | 302×73,5×292 мм (без учёта выступающих частей) |
| **Вес** | 3,9 кг |
| **Питание** | Основная батарея 10,65 В, 8550 мА·ч, вторая батарея – опция |
| **Порты ввода/вывода** | 3×USB 2.0 Type A, 1×USB 3.0 Type A, 1×RJ-45 (2-й RJ-45 – опция), 1×DB9 RS-232, 1×VGA, 1×HDMI Type A, аудиовход/выход, порт для док-станции |

MIL-STD-810H. Процедуры для обоих ноутбуков одинаковые, например, для 26-кратного падения с высоты 180 см использовалась методика MIL-STD-810 516.6. Более подробное описание характеристик ноутбуков приведено в табл. 2 и 3. Также ноутбуки проходили испытания по другому стандарту, MIL-STD-461G, который описывает требования к электромагнитной совместимости ноутбуков. Судя по результатам тестов, оба устройства достойно прошли все испытания, установленные военными стандартами, и могут применяться в самых суровых условиях эксплуатации. Отдельным плюсом Z14I является наличие у него сертификата ANSI/ISA 12.12.01-2000 класса I, дивизион 2.

Если говорить о портах ввода-вывода, то они, по сути, стандартны для такого типа техники у обоих рассматриваемых ноутбуков. Тут мы не можем выделить каких-либо преимуществ ни у Z14I, ни у CF-31. Оба устройства оборудованы достаточным количеством USB-портов, как 2.0, так и 3.1 (3.0 у CF-31 mk5). У них присутствуют последовательные порты RS-232 на разъёме D-sub 9, видеовыходы VGA, DP и HDMI. Также у них имеются сетевые порты RJ-45 для коммуникации по Ethernet с другими устройствами (табл. 2 и 3). Из внешних слотов расширения пользователям доступны слоты для PCMCIA и ExpressCard 54 у ноутбука Z14I от Durabook.

Перейдём к дисплеям ноутбуков. У Z14I – полноценный 14-дюймовый экран с разрешением Full HD (1920×1080) со встроенной функцией multitouch (рис. 4). Максимальная яр-

**Рис. 4. Дисплей ноутбука Z14I под прямыми солнечными лучами**

кость дисплея Durabook Z14I составляет 1000 кд/м$^2$, она позволяет работать с ноутбуком даже под прямыми солнечными лучами. Благодаря используемым антибликовым технологиям это не приносит особого неудобства при работе в полевых условиях. CF-31 оснащён дисплеем 13,1″ с разрешением всего 1024×768 и заявленной яркостью в 1200 кд/м$^2$. Для этого ноутбука функция multitouch уже является опциональной. У обоих устройств яркость дисплея легко настраивается: от минимальной – для экономии времени автономной работы до максимальной – для лучшей видимости при ярком прямом солнечном свете. Уже упомянутый multitouch-дисплей может настраиваться для работы в перчатках, со стилусом или под дождём.

Для питания такого яркого дисплея нужна соответствующая батарея, которая при этом должна иметь адекватные размеры и не весить слишком много, ведь речь идёт пусть и о защищённом, но всё-таки ноутбуке. Ёмкость основной батареи у Z14I составляет 7800 мА·ч (рис. 5), если же этого оказывается недостаточно, то ноутбук можно укомплектовать и дополнительной батареей на 4700 мА·ч. При этом батареи можно менять и в «горячем» режиме, не выключая компьютер. Такая возможность обеспечивается наличием дополнительной встроенной батареи. Имея дополнительные заряженные батареи, ноутбук можно поддерживать в рабочем состоянии очень долго. CF-31 же комплектуется батареей ёмкостью 8550 мА·ч, которой, по заявлению производителя, должно хватать на 19,5 часов при установленной на минимум яркости дисплея в 60 кд/м$^2$. Нужно отметить, что за такую ёмкость батареи приходится расплачиваться бóльшим весом ноутбука CF-31, это +500 г по сравнению с Z14I. При схожих настройках заявленное производителем время работы у Z14I составляет уже 16 ч. Напомним, что у обоих ноутбуков есть возможность использования дополнительной батареи.

**Рис. 5. Основная батарея ноутбука Z14I**

## Производительность

Перейдём теперь ко второй основной составляющей любой защищённой техники – производительности. Ведь самая сложная задача при создании защищённой мобильной техники состоит в том, чтобы соблюсти баланс между защищённостью и производительностью, так как любое сверхзащищённое решение может оказаться недостаточно производительным для приложений, которые планировалось на нём использовать. С ноутбуком Z14I компании Durabook как раз удалось соблюсти необходимый баланс. Как мы уже отмечали, ноутбук Z14I может быть при поставке оснащён четырьмя процессорами семейства Kaby Lake R 8-го поколе-

ADVANTIX intellect MasterSCADA
РОССИЙСКИЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС
ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
От разработчиков отечественных средств автоматизации — AdvantiX, FASTWEL и ИнСАТ
СДЕЛАНО В РОССИИ 100%
Преимущества
• Специально разработанные изделия
• Интеграция с MasterSCADA
• Готовые конфигурации: IS-MSCADA-A5/AL – для систем до 1000 тегов, IS-MSCADA-C5/AL – для систем без ограничений
МЦСТ ЭЛЬБРУС
QNX
PostgreSQL
Центральный диспетчерский пункт
Промышленные объекты
Система сбора и хранения информации
Диспетчерские пункты
PROSOFT®
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР
(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU
WWW.PROSOFT.RU
Реклама

*Таблица 4*

**Характеристики ЦП ноутбука Z14I**

| Доступные процессоры | Core i7 | Core i7 | Core i5 | Core i5 |
|---|---|---|---|---|
| Модель | 8650U | 8550U | 8350U | 8250U |
| Поколение | 8 | | | |
| Ядра/потоки | 4/8 | | | |
| Рабочая частота | 1,90 ГГц | 1,80 ГГц | 1,70 ГГц | 1,60 ГГц |
| Частота в режиме турбо | 4,20 ГГц | 4,00 ГГц | 3,60 ГГц | 3,40 ГГц |
| Смарт-кэш | 8 МБ | | 6 МБ | |
| Энергопотребление (TDP) | 15 Вт | | | |
| Базовая частота графики | 300 МГц | | | |
| Максимальная частота графики | 1,15 ГГц | | 1,10 ГГц | |
| Поддержка Intel vPro | Да | Нет | Да | Нет |
| Поддержка Intel Hyper-Threading | Да | | | |
| Поддержка Intel SIPP | Да | Нет | Да | Нет |
| Поддержка памяти Intel Optane | Да | | | |

ния от Intel. Сравнительную характеристику этих процессоров вы можете увидеть в табл. 4. Линейка Kaby Lake Refresh отличается от своих предшественников тем, что впервые в процессорах с TDP (Thermal Design Power – энергопотребление) 15 Вт появились процессоры с четырьмя ядрами и восемью потоками. В поколении Kaby Lake Refresh используется всё тот же технологический процесс 14 нм. Несмотря на это, компания Intel провела дополнительную оптимизацию и настройку процессоров, что позволило заметно повысить производительность и эффективность работы 8-го поколения процессоров. При этом процессор у CF-31 mk5 имеет всего 2 ядра и 4 потока, что может при определённых условиях быть существенным минусом.

Несомненно, главным прорывом стал именно переход с двух- на четырёхъядерные процессоры. Естественно, снизилась базовая тактовая частота, но при этом увеличилась максимальная частота при работе в турборежиме. В таком процессоре при стабильной работе происходит существенная экономия энергии, а в критически важных ситуациях все четыре ядра работают на максимальной частоте, обеспечивая выполнение всех приложений.

В принципе, можно сказать, что сейчас все лидеры рынка защищённых ноутбуков используют такие же процессоры 8-го поколения серии Core i5 и i7. Для конечных пользователей, к сожалению, это означает отсутствие поддержки операционной системы Windows 7, которая закончилась на 6-м поколении Skylake.

Тут как раз и стоит обратить внимание на менее производительный ноутбук от Panasonic – CF-31, поскольку его версия mk5 всё ещё продолжает поддерживать Windows 7. Эта ОС по-прежнему очень популярна во всех областях

*Таблица 5*

**Технические характеристики GeForce GTX 1050**

| Характеристика | Значение |
|---|---|
| Количество шейдерных процессоров | 768 |
| Количество конвейеров CUDA | 768 |
| Частота ядра | 1493 МГц |
| Частота в режиме Boost | 1620 МГц |
| Количество транзисторов | 3,3 млн |
| Технологический процесс | 14 нм |
| Энергопотребление (TDP) | 75 Вт |
| Максимальная температура | 97°C |
| Скорость текстурирования | 77,76 Гтексель |
| Тип памяти | GDDR5 |
| Максимальный объём памяти | 4 ГБ |
| Ширина шины памяти | 128 бит |
| Пропускная способность памяти | 112 Гбит/с |

промышленности и в различных ответственных применениях. Многие государственные холдинги и сейчас используют в своих системах ОС Windows 7, несмотря на то что она уже не поддерживается.

Теперь перейдём к графической составляющей, где Durabook оставляет конкурента далеко позади благодаря решению с опциональной дискретной видеокартой. Ноутбук Z14I имеет возможность установки видеокарты GeForce GTX1050 от NVIDIA формата MXM. Возможность подобного расширения встречается буквально у пары моделей среди всех мировых производителей защищённой мобильной техники. Установка такой видеокарты позволит использовать на ноутбуке крайне ресурсоёмкие приложения для работы в полевых условиях. Для понимания приведём технические характеристики указанной видеокарты (табл. 5). Устанавливается видеокарта в отдельный отсек с расширениями, который является опциональным и монтируется к нижней части ноутбука. Вместо дискретной видеокарты можно заказать и расширение с двумя слотами PCIe: полноразмерный PCIe 2.0 x4 и низкопрофильный PCIe 2.0 x1. На базе такого расширения можно организовать настоящий пункт сбора или передачи данных даже с различными проприетарными картами расширения формата PCIe. У ноутбука CF-31 графика ограничивается встроенной в процессор Intel HD Graphics 5500 с базовой частотой 300 МГц.

В ноутбук Durabook Z14I могут быть установлены 2 модуля оперативной памяти SODIMM DDR4. Максимальная ёмкость составляет 32 ГБ при установке двух модулей по 16 ГБ каждый. Ноутбук Panasonic CF-31 mk5 поставляется по умолчанию с 4 ГБ оперативной памяти, а максимально её можно расширить до 16 ГБ SODIMM DDR3L. В CF-31 используется стандартное решение с окошками в нижней части устройства для доступа к слотам оперативной памяти и модулям расширения. В ноутбуке Z14 I применено несколько спорное решение, которое имеет как свои плюсы, так и минусы. Однозначно можно сказать, что оно серьёзно выделило Z14I среди конкурентов на рынке. Если перевернуть его, то не видно стандартных для защищённых ноутбуков окошек быстрого доступа к оперативной памяти и беспроводным модулям. Эти модули расположены сверху, под клавиатурой. Для того чтобы получить к ним доступ, требуется провести несколько не совсем тривиальных операций с отвёрткой, что

может быть не очень удобно в полевых условиях (рис. 6). Решение однозначно добавляет защищённости ноутбуку, так как повредить «внутренности» устройства становится ещё сложнее.

Для хранения и обработки информации в Z14I используются только твердотельные накопители: доступны SSD-диски ёмкостью 256 ГБ, 512 ГБ и даже 1 ТБ. Такое решение видится нам оптимальным для использования в защищённом мобильном ноутбуке, ведь несмотря на использование различных демпферов в жёстких дисках, риск повредить его при активной эксплуатации крайне велик. Ноутбук CF-31 mk5 оснащается по умолчанию жёстким диском 500 ГБ. Также все рассматриваемые ноутбуки могут быть оснащены различными беспроводными модулями, которые зачастую незаменимы при работе в полевых условиях: Wi-Fi, WWAN и GPS (GLONASS).

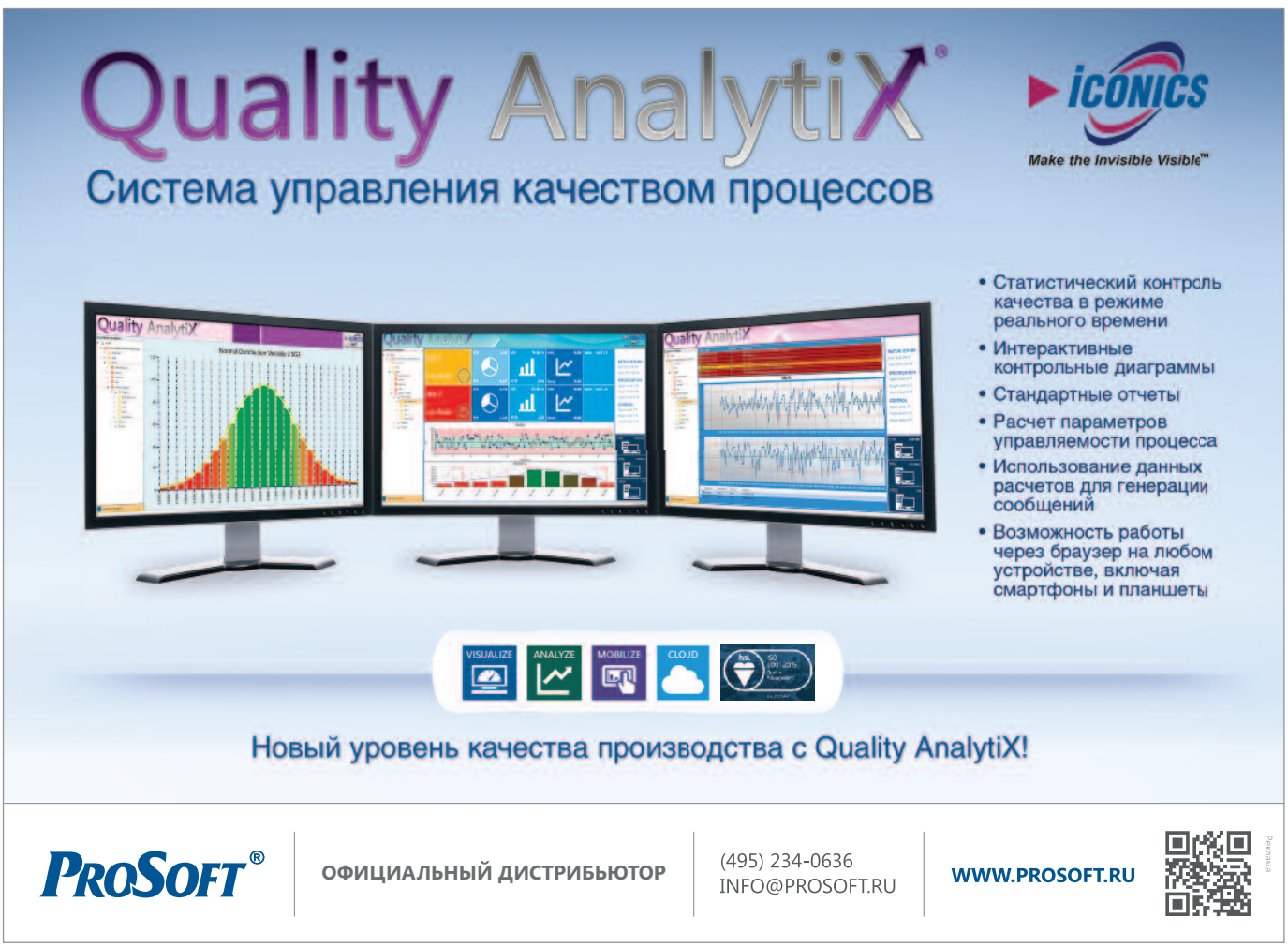
## Заключение

В качестве заключения можно сказать, что оба рассмотренных ноутбука выглядят достойно. Они проходят соответствующие тестирования по военным

**Рис. 6. Ноутбук Z14I в полевых условиях**

стандартам на защищённость от внешней среды и тяжёлых условий эксплуатации и обладают достойной производительностью и расширяемостью. Z14I от Durabook использует процессоры Intel Core i 8-го поколения с 4 ядрами, что выгодно выделяет его по сравнению с конкурентом, и может быть оснащён мощной дискретной видеокартой, которая серьёзно расширяет возможные сферы его применения. За это приходится расплачиваться отсутствием поддержки ОС Windows 7, но в любом случае это компенсируется внушительной производительностью устройства. Возможность установки отдельного заказного расширения с байонетными разъёмами также выгодно выделяет этот ноутбук, ведь это делает его незаменимым в различных ответственных применениях, где подобные разъёмы являются стандартом. Из достоинств CF-31 от Panasonic можно выделить его более длительную автономную работу от батареи и поддержку популярной операционной системы Windows 7. Недостатком ноутбука можно считать довольно низкое разрешение экрана 1024×768, которого может быть недостаточно для многих современных приложений. ●

**Автор – сотрудник фирмы «Адвантикс»**
**Телефон: (495) 232-1693**
**E-mail: info@advatix-pc.ru**



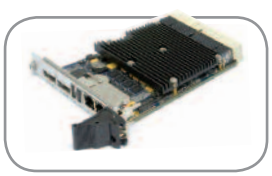
Fastwel

Российская электроника для ответственных применений

# Скорость и надежность современных технологий

Поддерживаемые ОС

## CompactPCI 2.0, 2.16, 2.30, Serial

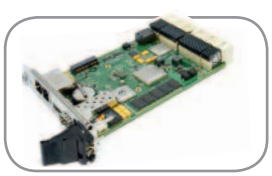


**CPC512**

Intel Core i7
1×Gbe, 2×PCIe x8, 4×PCIe x4 для межмодульной коммутации

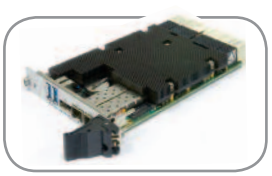
**CPC514**

Эльбрус-4С
8 ГБ RAM, 16 ГБ SSD, 3×SATA II, 9×USB 2.0, 3×Gbe



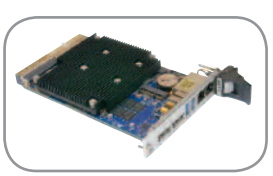
**CPC516**

Байкал-Т
5×PCIe 1.0, SATA III, 2×Gbe, DP 1920×1080@60 кадр/с



**CPC518**

Intel Xeon D
32 ГБ DDR4, 24×PCIe 3.0, 2×SPF + 10 Gbe, DP 1920×1440@60 кадр/с



**CPC520**

AMD Ryzen Embedded
8 ГБ DDR4, 16 ГБ SSD, 2×DP 4K, 2×USB 3.0

ProSoft®
WWW.PROSOFT.RU

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

**МОСКВА**
(495) 234-0636
info@prosoft.ru

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**
(812) 448-0444
info@spb.prosoft.ru

**ЕКАТЕРИНБУРГ**
(343) 356-5111
info@prosoftsystems.ru
(912) 620-8050
ekaterinburg@regionprof.ru

Реклама