

# Новая концепция унификации Telit:

## «гнездовая» система в семействе xE866

**Алексей Рудневский**  
rudnevsky.a@atoma.spb.ru

Современные требования к устройствам «Интернета вещей» вынуждают разработчиков делать их все более и более компактными и, соответственно, применять самую миниатюрную элементную базу. С другой стороны, модули, обеспечивающие передачу данных по сетям сотовой связи, всегда были одними из самых крупных узлов этих устройств, что было связано с достаточно сложными и габаритными компонентами, применявшимися внутри (чипсетами). И вот в последнее время набирает обороты процесс активной миниатюризации как GSM/GPRS-модулей, так и модулей, работающих в 3G (UMTS, HSPA) и 4G (LTE) сетях. Еще совсем недавно модуль Telit GE866-QUAD (рис. 1), работающий в сетях 2G и имеющий габариты 15×19×2,2 мм [1], считался самым маленьким в мире [2]. Сейчас же модули аналогичных размеров выпускают практически все ведущие мировые производители. Это, в свою очередь, произошло благодаря миниатюризации GSM/GPRS-чипсетов. Ситуация несколько хуже с чипсетами 3G/4G — их габариты пока не позволяют создавать модули столь же компактные, как GE866-QUAD.

Вместе с тем одним из принципов Telit при создании новых M2M-модулей является максимальная совместимость (как аппаратная, так и программная) между выпускающимися изделиями и новыми их аналогами. Этот принцип производитель применил одним

из первых в отрасли, когда начал выпускать модули, поддерживающие различные стандарты сотовой связи, в унифицированном корпусе. Наиболее характерным примером является серия xE910 [3], в рамках которой выпускается около трех десятков модулей, от бюджетного GE910-QUAD V3 до высокоскоростного LE910-EU V2. И все эти модули по выводу совместимы, что делает дизайн конечного устройства универсальным: в зависимости от потребности заказчика в него ставится тот или иной модуль, без изменения конструкции и программного обеспечения. Однако серия xE910 имеет недостаток — довольно-таки большой корпус размерами 28×28 мм, что ограничивает использование этих модулей в сверхкомпактных применениях. Особенно избыточен корпус таких размеров в 2G-применениях, где модули GE910 претендуют на «антирекорд» — самый габаритный из современных 2G-модулей.

Поэтому специалисты Telit приняли оригинальное решение применить «гнездовую» (nested) концепцию нового семейства xE866 [4]. Основной принцип такой: модули различных поколений имеют минимальный размер по площади в своем классе, но при этом сохраняется совместимость «сверху вниз»: все изделия xE866 имеют одинаковую ширину (15 мм), а вот длина переменная и может достигать 19–25 мм. Помимо этого, расположение контактов модулей семейства xE866 также организовано по «гнездовому» принципу. Самый младший

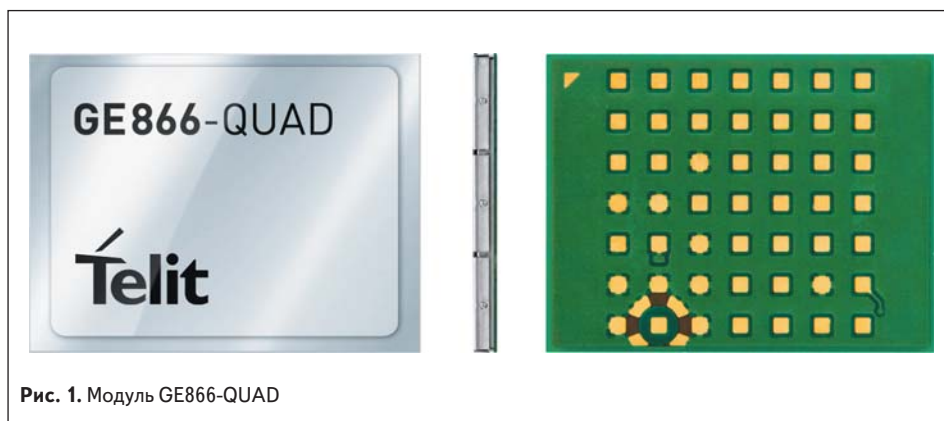


Рис. 1. Модуль GE866-QUAD

в линейке модуль, GE866-QUAD, имеет семь рядов по семь контактов, т. е. 49. 3G-модуль UE866-EU содержит 11 рядов по семь контактов, причем первые семь рядов аналогичны соответствующим контактам GE866-QUAD. LTE-модуль категории 1 LE866-SV1 имеет 12 рядов по семь контактов, и 11 из них совпадают с UE866-EU. Наглядно новая концепция показана на рис. 2. Контакты модулей разделены на рисунке на функциональные группы, каждая из которых подсвечена определенным цветом. Некоторые контакты используются в одних модулях и не используются в других. В этом случае соответствующая ячейка делится надвое. Одноименных контактов, которые бы имели различное назначение в разных модулях, в семействе xE866 принципиально нет, и этим обеспечивается плавная совместимость модулей.

Таким образом, для разработчиков конечных изделий существуют два варианта. Первый — проектировать печатную плату под самый малогабаритный модуль, но без возможности масштабирования в будущем. При этом обеспечивается максимальная компактность изделия. Второй — печатная плата проектируется под максимально возможный модуль. Это позволяет использовать модули любых стандартов связи, но при этом образуется некоторая избыточность по габаритам при использовании 2G-модулей.

Модуль GE866-QUAD выпускается уже достаточно давно и был уже рассмотрен в одной из предыдущих публикаций [2]. А вот модули UE866-EU и LE866-SV2 появились в 2016 г., поэтому рассмотрим их чуть более подробно.

UE866-EU (рис. 3) — это на сегодня самый малогабаритный в мире модуль 3G [5]. Размеры 15×25 мм позволяют применять его практически в любых современных приложениях — от микротрекеров и кассовых аппаратов до систем телеметрии и передачи данных. В отличие от аналога для американского рынка UE866-N3G, работающего только в 3G-сетях, модуль UE866-EU работает как в двух диапазонах UMTS/HSPA 2100/900 МГц, так и в четырех диапазонах GSM 850/900/1800/1900 МГц, что весьма актуально в нашей стране, где покрытие 3G пока далеко от идеала. Модуль обеспечивает скорость передачи данных до 7,2 Мбит/с, что более чем достаточно для большинства телематических приложений. Модуль полностью совместим по командам с другими 3G-модулями Telit UE910, HE910 и UL865, что дает возможность использовать программное обеспечение, написанное ранее для уже выпускающихся изделий. Модуль UE866-EU поддерживает работу со скриптами Python, а также технологию AppZone для загрузки приложений пользователя [6]. Последняя постепенно становится стандартом для модулей Telit: ее поддерживают практически все вновь выпускаемые модули.

Модуль LE866-SV1 (рис. 4) пока выпускается лишь для североамериканского рынка, поскольку он поддерживает только LTE Cat. 1 [7]. Здесь следует сделать небольшое отступление по поводу категорий LTE. До сих пор все технологии мобильной

|    | A        | B         | C        | D                    | E                    | F                   | G                |
|----|----------|-----------|----------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------|
| 0  | RESERVED | GND       | DIV ANT  | GND                  | VBATT_PA             | GND                 | GND              |
| 1  | C105/RTS | C106/CTS  | TX AUX   | GND                  | VBATT_PA             | GND                 | GND              |
| 2  | C108/DTR | C109/DCD  | RX AUX   | GND                  | VBATT                | GND                 | MAIN ANT         |
| 3  | C107/DSR | C125/RING | GND      | RESERVED             | GND                  | GND                 | GND              |
| 4  | C103/TXD | GPIO_06   | GPIO_07  | USB_VBUS<br>RESERVED | DAC_OUT              | ADC_IN1             | RESET*           |
| 5  | C104/RXD | GPIO_05   | GPIO_01  | GPIO_04              | USB_D+<br>RESERVED   | VRTC<br>RESERVED    | RESERVED         |
| 6  | SIMIO    | RESERVED  | GPIO_02  | GPIO_03              | USB_D-<br>RESERVED   | GND                 | VAUX/PWR MON     |
| 7  | SIMCLK   | SIMRST    | SIMVCC   | EAR+<br>RESERVED     | EAR-<br>RESERVED     | MIC+<br>RESERVED    | MIC-<br>RESERVED |
| 8  | GND      | RESERVED  | RESERVED | VDDIO_IN             | RESERVED             | RESERVED            | GND              |
| 9  | RESERVED | RESERVED  | RESERVED | RESERVED             | RESERVED             | RESERVED            | RESERVED         |
| 10 | RESERVED | RESERVED  | RESERVED | RESERVED             | RESERVED             | RESERVED            | RESERVED         |
| 11 | GND      | RESERVED  | RESERVED | SPI_MRDY<br>RESERVED | SPI_SRDY<br>RESERVED | SPI_CLK<br>RESERVED | GND              |

Рис. 2. Расположение контактов модулей серии xE866

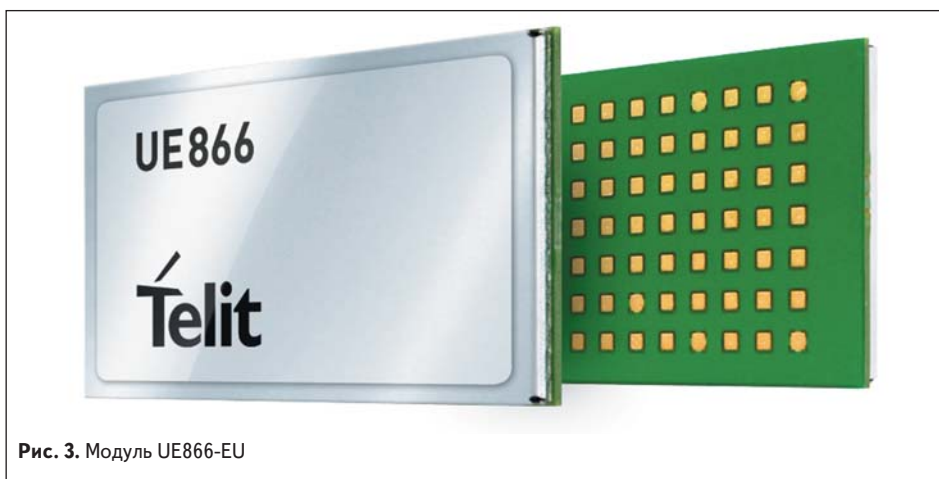


Рис. 3. Модуль UE866-EU



Рис. 4. Модуль LE866-SV1

передачи данных развивались лишь в одну сторону — сторону увеличения скорости. Для этой цели разрабатывались новые стандарты, производилось базовое и окончательное оборудование. Низкие же скорости передачи оставались нишей стандартов предыдущих поколений, таких как GSM/GPRS. С другой стороны, современные скорости LTE, достигающие уже 300 Мбит/с, требуют достаточно дорогих и габаритных модулей, но при этом совершенно избыточны для M2M-применений. Поэтому было принято решение параллельно развивать стандарты LTE пониженных категорий, специально для «Интернета вещей» (рис. 5). Вот к этому стандарту — LTE категории 1 — и относится модуль LE866-SV1. Он обеспечивает скорость передачи данных до 10 Мбит/с, но при этом имеет габариты 15×25 мм и 84 контакта в LGA-корпусе. LE866-SV1, как и UE866-EU, тоже претендует на звание самого малогабаритного 4G-модуля в мире. В перспективе, с развитием европейских сетей LTE в сторону низких категорий (а для этого потребуются лишь изменение программного обеспечения

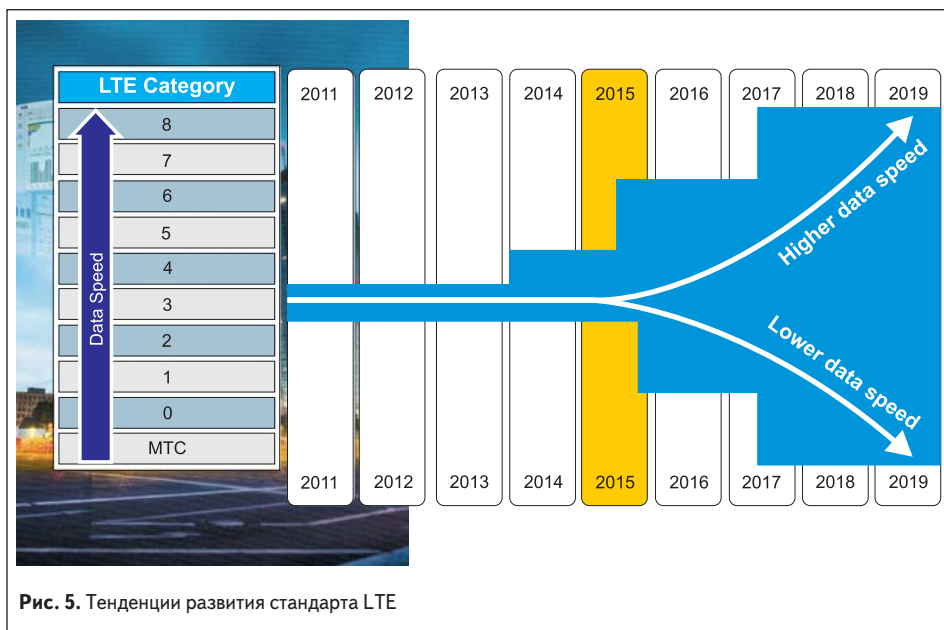


Рис. 5. Тенденции развития стандарта LTE

базового оборудования операторов сотовой связи), Telit планирует выпустить и модуль семейства xE866 первой категории для европейского и российского рынков (напомним, что в серии xE910 такой модуль уже выпускается — это LE910-EU1 [8]).

Таким образом, компания Telit в очередной раз подтвердила свое лидерство в сфере «Интернета вещей», создав первое в своем роде семейство модулей связи с «гнездовой» концепцией и самыми миниатюрными в своем классе компонентами. Ожидается, что Telit вскоре представит свои новые решения, столь же инновационные и удобные для потребителей. ■

### Литература

1. [http://atoma.spb.ru/sites/default/files/documents/telit\\_ge866-quad\\_datasheet\\_0.pdf](http://atoma.spb.ru/sites/default/files/documents/telit_ge866-quad_datasheet_0.pdf)

2. Канкулов К. Ультратонкий GSM/GPRS-модуль GE866 //Беспроводные технологии. 2013. № 3.
3. Рудневский А. Telit xE910: один дизайн — множество применений //Беспроводные технологии. 2013. № 2.
4. [http://atoma.spb.ru/sites/default/files/documents/telit\\_xe866\\_global\\_form\\_factor\\_application\\_note\\_r0.pdf](http://atoma.spb.ru/sites/default/files/documents/telit_xe866_global_form_factor_application_note_r0.pdf)
5. [www.telit.com/fileadmin/user\\_upload/products/Downloads/3G/Telit\\_UE866\\_Series\\_Datasheet.pdf](http://www.telit.com/fileadmin/user_upload/products/Downloads/3G/Telit_UE866_Series_Datasheet.pdf)
6. Рудневский А. AppZone от Telit: практическое создание приложений //Беспроводные технологии. 2016. № 1.
7. [www.telit.com/fileadmin/user\\_upload/media/products/cellular/4\\_G/LE866/Telit\\_Product-Datasheet\\_LE866.pdf](http://www.telit.com/fileadmin/user_upload/media/products/cellular/4_G/LE866/Telit_Product-Datasheet_LE866.pdf)
8. [http://atoma.spb.ru/sites/default/files/documents/telit\\_le910\\_cat\\_1\\_datasheet.pdf](http://atoma.spb.ru/sites/default/files/documents/telit_le910_cat_1_datasheet.pdf)