

# SENSIRION – СКРЫТЫЙ ЧЕМПИОН НА РЫНКЕ ДАТЧИКОВ

**АЛЕКСАНДР ТРУБИЦИН**, менеджер по развитию бизнеса, ГК «Симметрон»

*Скрытые чемпионы – это средние узкоспециализированные компании, которые занимают от 50 до 95% мирового рынка в своей нише. Они номер один, два или три на мировом рынке или номер один на рынке своего континента. В статье представлена обзорная информация о чемпионе рынка датчиков – компании Sensirion.*

Швейцарская компания Sensirion является лидирующим производителем высококачественных датчиков и сенсорных приборов для измерения и контроля влажности, температуры, потоков газа и жидкости. Компания была основана в 1998 г. как подразделение Швейцарского федерального института технологий (ETH) в Цюрихе. Представительства компании находятся в США, Южной Корее, Японии, Китае, Тайване и Германии. Штаб-квартира Sensirion расположена в г. Штефа (Швейцария, см. рис. 1), где ведутся исследования и разработка, а также осуществляется производство высокотехнологичных продуктов.

Миллионы компонентов и решений Sensirion используются во всем мире в автомобильной промышленности, медицинском оборудовании, системах автоматизации зданий, промышленном оборудовании и потребительской электронике. В основе успеха Sensirion лежит инновационная технология CMOSens® (см. рис. 2), являющаяся комбинацией датчика и измерительной электроники в одном чипе. Эта технология позволяет выпускать большое количество высококачественных компонентов, и при этом обеспечивается их низкая стоимость и отличная повторяемость. Поэтому Sensirion является предпочтительным



Рис. 1. Штаб-квартира Sensirion

поставщиком микродатчиков и сенсорных решений.

Датчики Sensirion используются в различных приложениях и отраслях, выполняя множество полезных функций. В медицинских приборах они позволяют продолжительно и надежно выполнять мониторинг параметров пациента, контролировать работу оборудования, делая его более эффективным и безопасным. В автомобильной отрасли с помощью продуктов Sensirion решаются задачи управления микроклиматом в салоне и работой двигателя автомобиля, а также задачи безопасности вождения путем внедрения системы противодействия запотеванию стекол.

При этом решается и задача снижения расхода топлива. Датчики Sensirion поддерживают эффективную работу систем вентиляции, кондиционирования и отопления в зданиях, способствуют уменьшению потребления энергии и повышению комфорта. Датчики температуры и влажности Sensirion применяются также в потребительской электронике, например, в мобильных телефонах (см. рис. 3).

Российские производители применяют датчики температуры и влажности Sensirion в термогигрометрах, логгерах и медицинском оборудовании (см. рис. 4). В настоящее время инженеры работают над созданием приборов с датчиками уже четвертого поколения, которые также обеспечивают высокую точность измерений, но при этом меньше по габаритам, потреблению и стоимости.

В Sensirion делают все возможное, чтобы продукция и услуги компании отвечали самым строгим требованиям. Жесткий контроль качества осуществляется на всех этапах. Это позволяет Sensirion быть успешной на сложных рынках медицинской техники и автомобильной промышленности. Компания прошла сертификацию на соответствие автомобильному стан-

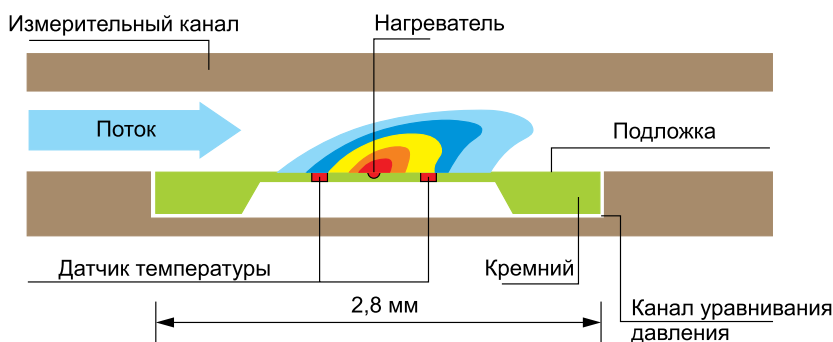


Рис. 2. Технология CMOSens®



Рис. 3. Плата мобильного телефона Samsung Galaxy S4 с датчиком Sensirion

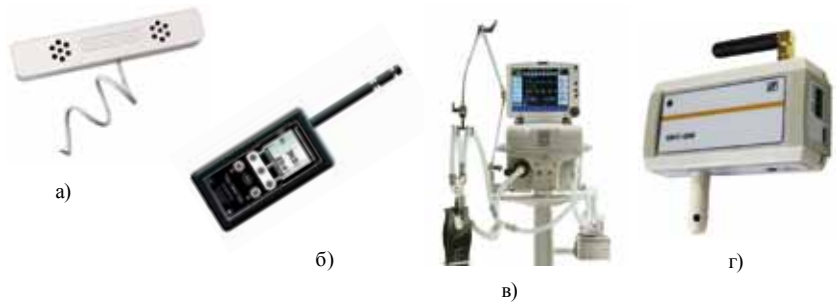


Рис. 4. Примеры оборудования российского производства с применением датчиков Sensirion: а – сетевой термогигрометр, б – прибор для определения показателей микроклимата, в – аппарат ИВЛ, г – беспроводной логгер

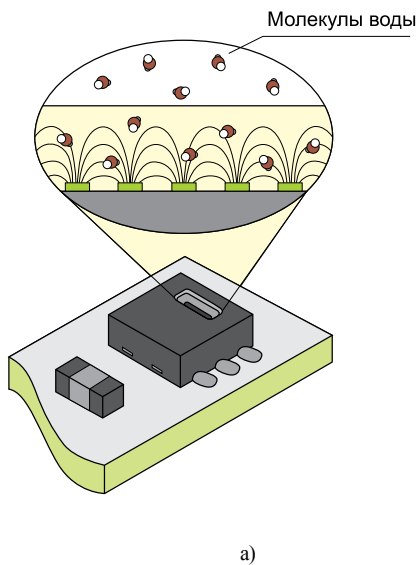


Рис. 5. Емкостная технология Sensirion (а) и внутренняя структура датчика (б)

дарту ISO/TS 16949, который расширяет и дополняет сертификат качества ISO 9001. Кроме того, компания Sensirion проводит политику улучшения экологичности производства и прошла сертификацию согласно стандарту ISO 14001 (система экологического менеджмента).

### ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ

Компания Sensirion является пионером отрасли и начала выпускать цифровые датчики влажности 15 лет назад. Благодаря отличным характеристикам и миниатюрным размерам датчики тем-



Рис. 6. Защитный фильтр

пературы и влажности Sensirion стали промышленным стандартом.

Емкостные датчики температуры и влажности (см. рис. 5) не требуют калибровки и позволяют получать на выходе цифровые данные. Благодаря отличной долговременной стабильности и небольшому току потребления они соответствуют требованиям, предъявляемым к устройствам с батарейным питанием и дистанционным сбором информации. Перечень выпускаемых датчиков температуры и влажности и основные характеристики представлены в таблице.

Для защиты датчиков от конденсата и пыли компания Sensirion разработала и производит специальные защитные фильтры (см. рис. 6). Компактные защитные фильтры легко устанавливаются на датчики серий SHT1х и SHT2х. Защитные

Таблица. Цифровые датчики температуры влажности Sensirion

Серия	Точность измерения влажности, % RH	Точность измерения температуры, °C	Напряжение питания, В	Интерфейс	Размеры корпуса, мм
SHT30	±3	±0,3	2,4...5,5	I <sup>2</sup> C, аналоговый	2,5×2,5×0,9
SHT31	±2	±0,3	2,4...5,5	I <sup>2</sup> C, аналоговый	2,5×2,5×0,9
SHTC1	±3	±0,3	1,62...1,98	I <sup>2</sup> C	2×2×0,8
SHT20	±3	±0,3	2,1...3,6	I <sup>2</sup> C, PWM, SDM	3×3×1,1
SHT21	±2	±0,3	2,1...3,6	I <sup>2</sup> C, PWM, SDM	3×3×1,1
SHT25	±1,8	±0,2	2,1...3,6	I <sup>2</sup> C	3×3×1,1
SHT10	±4,5	±0,5	2,4...5,5	Digital Sbus	7,5×4,9×2,6
SHT11	±3	±0,4	2,4...5,5	Digital Sbus	7,5×4,9×2,6
SHT15	±2	±0,3	2,4...5,5	Digital Sbus	7,5×4,9×2,6
SHT71	±3	±0,4	2,4...5,5	Digital Sbus	19,5×5,08×3,1
SHT75	±1,8	±0,3	2,4...5,5	Digital Sbus	19,5×5,08×3,1
STSC1	-	±0,3	1,62...1,98	I <sup>2</sup> C	2×2×0,7
STS21	-	±0,2	2,1...3,6	I <sup>2</sup> C	3×3×1,1

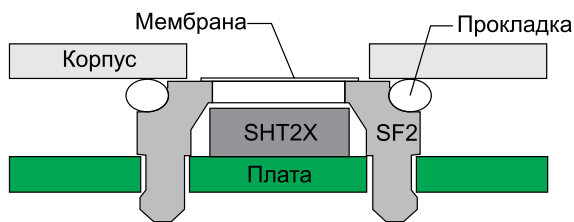


Рис. 7. Пример монтажа фильтра Sensirion для обеспечения герметичности прибора

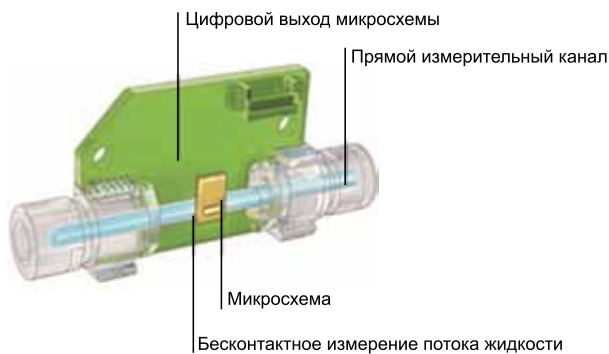


Рис. 8. Конструкция датчика расхода жидкости Sensirion

фильтры фиксируются ножками в отверстиях печатной платы. Мембрана фильтра выполнена таким образом, чтобы обеспечить возможность быстрого преобразования при проведении измерения. Эффективность фильтрации составляет 99,99% для частиц размером 0,1 мкм. При монтаже датчика на панели прибора можно использовать уплотнительное кольцо, обеспечивающее герметичность (см. рис. 7).

### ДАТЧИКИ ПОТОКА И ИЗМЕРИТЕЛИ РАСХОДА ЖИДКОСТЕЙ

Неинвазивная технология CMOSens® позволяет измерять поток жидкости через стенку измерительного канала (см. рис. 8) в миллилитровом, микролитровом и нанолитровом диапазонах в минуту. Датчики Sensirion могут измерять поток жидкости от 70 нл/мин до 120 мл/мин. Основные области применения: медицинское, диагностическое и технологическое оборудование.

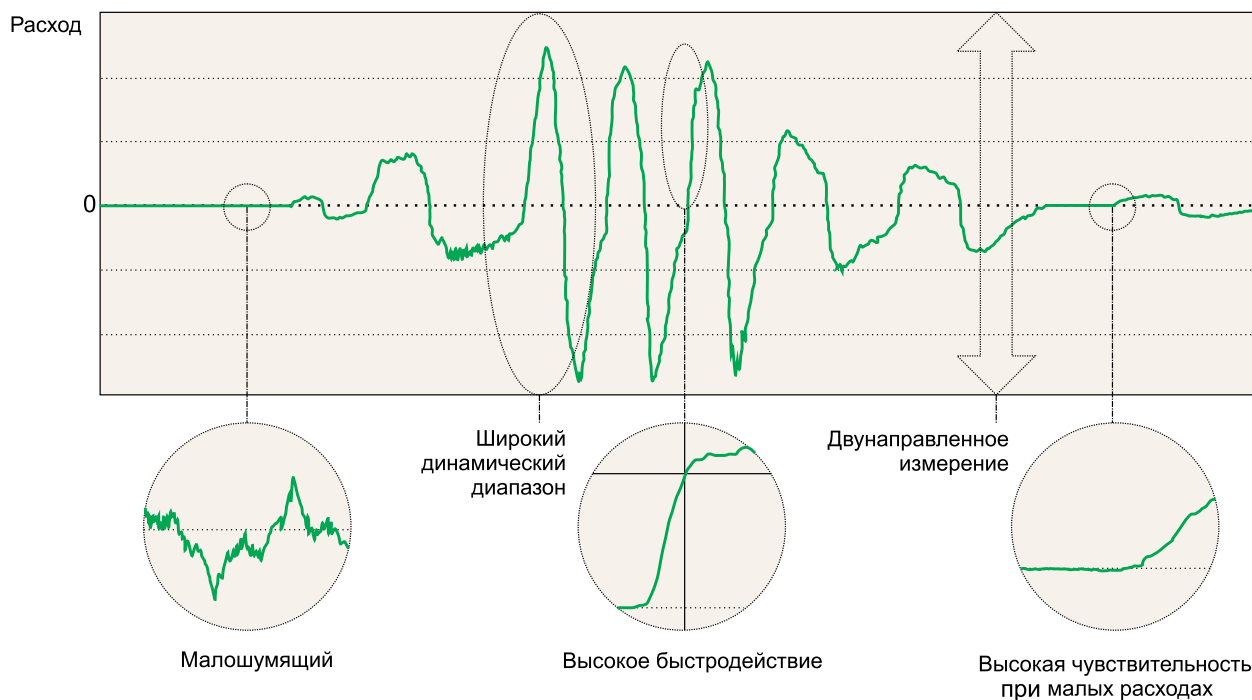


Рис. 9. Особенности характеристик массовых расходомеров газа Sensirion



Рис. 10. Массовые расходомеры газа Sensirion

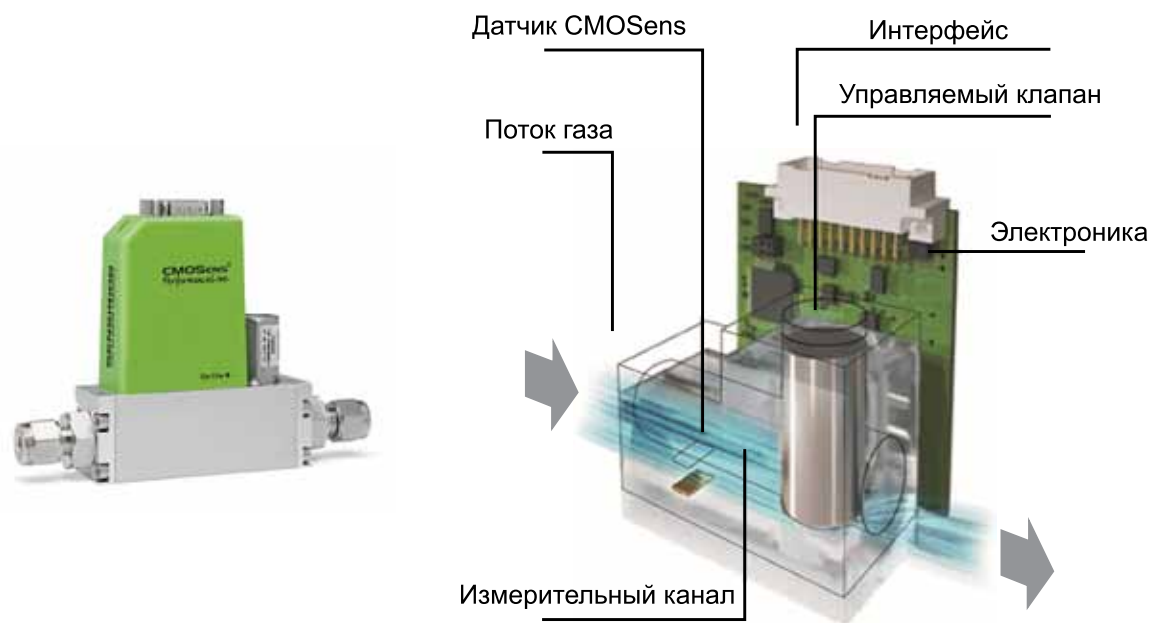


Рис. 11. Конструкция контроллера массового расхода газа Sensirion

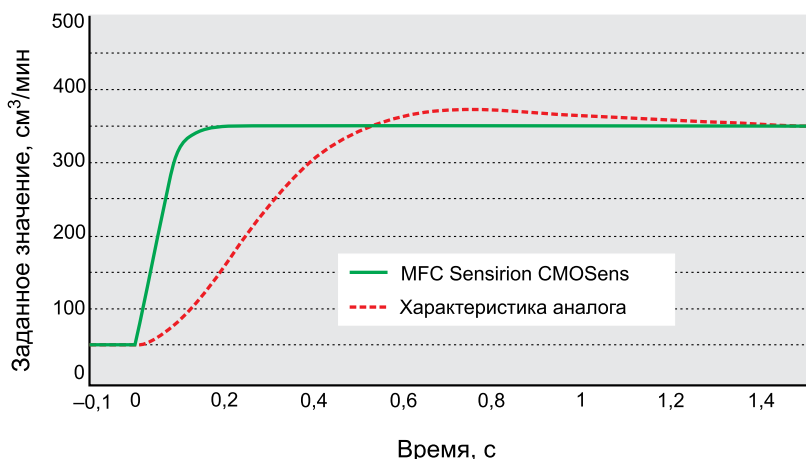


Рис. 12. Сравнение быстродействия контроллера массового расхода газа Sensirion с аналогом



Рис. 13. Дифференциальные датчики давления газа Sensirion

### ИЗМЕРИТЕЛИ МАССОВОГО РАСХОДА ГАЗА

Массовые расходомеры Sensirion обеспечивают быстрое, точное и недорогое измерение расхода газа в широком динамическом диапазоне: от -200 до 250 л/мин (см. рис. 9). Основой каждого датчика массового расхода является калориметрический сенсор, выполненный по MEMS-технологии и использующий метод измерения переноса тепла. Чувствительные элементы и измери-

тельная электроника интегрированы в одном чипе.

Для медицинских приложений (вентиляция, анестезия, терапия) и технологического оборудования Sensirion производит расходомеры газа SFM3000, SFM3100 и SFM4100 (см. рис. 10), работающие с азотом, кислородом, аргонном,

углекислым и «веселящим» газами. Все расходомеры газа Sensirion работают также с воздухом.

### КОНТРОЛЛЕРЫ МАССОВОГО РАСХОДА ГАЗА

В контроллерах массового расхода Sensirion также применяются калориметрические сенсоры, выполненные по технологии CMOSens®. Отличие от измерителей расхода – в наличии управляемого клапана и электронной платы управления (см. рис. 11).

Одной из ключевых характеристик контроллера массового расхода, влияющей на выбор, является его быстродействие. Типовое быстродействие контроллеров массового расхода различных производителей – несколько секунд. Дополнительная электроника позволяет ускорить процесс управления и время реакции до одной секунды. Вследствие такого улучшения быстродействия повышается стоимость прибора и ухудшается его стабильность.

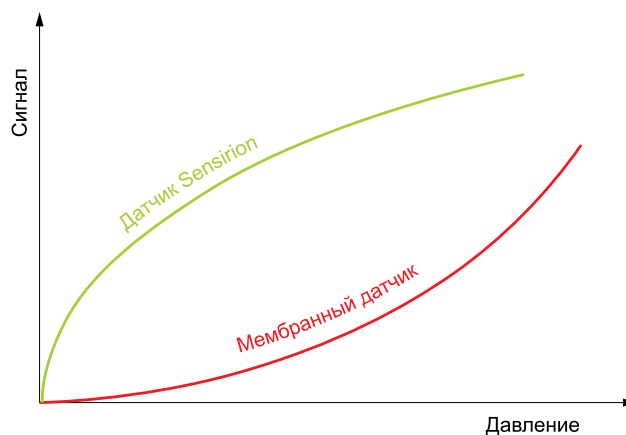
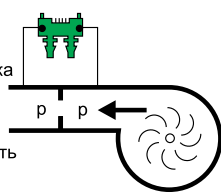


Рис. 14. Высокая чувствительность датчиков Sensirion при малом изменении давления

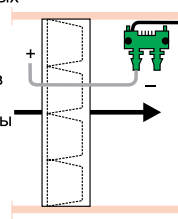
Контроль и управление вентиляцией

- \* Прецизионное измерение потока воздуха одним датчиком
- \* Положение датчика не влияет на измерения
- \* Уникальная производительность и точность



Мониторинг состояния фильтров

- \* Мониторинг заборных фильтров
- \* Точное и надежное определение состояния фильтров
- \* Независимость измерения от высоты
- \* Опциональное измерение температуры



Контроль давления воздуха

- \* Соответствие стандартам энергоэффективности
- \* Воздуховоды и чистые помещения
- \* Температурная компенсация
- \* Высокая повторяемость
- \* Высокая чувствительность на малых потоках (<5 Па)

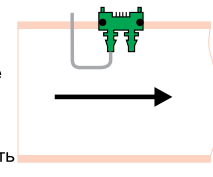


Рис. 15. Применение дифференциальных датчиков давления газа Sensirion в системах HVAC



Рис. 16. Новое поколение датчиков температуры и влажности Sensirion

Контроллеры массового расхода Sensirion в 1000 раз быстрее аналогов, благодаря чипу с технологией CMOSens®, выполняющему линейаризацию сигнала и термокомпенсацию за 0,5 мс. В результате время установки контроллера Sensirion не превышает 150 мс (см. рис. 12). Контроллеры массового расхода Sensirion могут быть откалиброваны для воздуха и различных газов по запросу (N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, He, O<sub>2</sub>, Ar, CH<sub>4</sub>, SF<sub>6</sub>, C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> и других).

### ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА

Динамические датчики дифференциального давления Sensirion (см. рис. 13) имеют аналоговый и цифровой I<sup>2</sup>C-интерфейс, позволяют проводить измерения с высокой чувствительностью и точностью даже при низком перепаде давления (менее 0,25 Па). Превосходная долговременная стабильность исключает возникновение дрейфа.

В отличие от технологии мембранных датчиков технология Sensirion позволя-

ет добиться высокой чувствительности при малом изменении давления. Нарастание сигнала при разнице давления, близкой к нулю, происходит значительно быстрее (см. рис. 14). Это позволяет не только повысить эффективность работы оборудования, но и расширить диапазон регулировки.

Области применения дифференциальных датчиков давления газа Sensirion различны: медицинское оборудование, системы HVAC (см. рис. 15), газовые котлы и водонагреватели, системы очистки воздуха чистых помещений, промышленное оборудование.

### SENSIRION СМОТРИТ В БУДУЩЕЕ

В 2015 г. Sensirion планирует вывести технологии датчиков на новый уровень. Скрытый чемпион продолжает инновационные разработки по всем направлениям и выпускает датчики, превосходящие по своим характеристикам все предыдущие модели. Компания анонсировала новое поколение датчиков температуры и влажности серии SHT3х. Инновационные датчики серии SHT3х (см. рис. 16) с логометрическим аналоговым выходом напряжения – это мировая премьера от компании Sensirion. Это первые полностью калиброванные линейные цифро-аналоговые датчики температуры и влажности.

С момента основания в 1998 г. компания Sensirion произвела более 200 млн датчиков. Огромная доля, которую они занимают в автомобильной и медицинской отраслях, подтверждает их высокое качество и надежность. Производителю

доверяют также разработчики аппаратуры для космической отрасли. Датчик расхода жидкости Sensirion был установлен в тестовое оборудование, отправленное в мае 2014 г. на МКС.

Компания Sensirion вкладывает огромные средства в разработку и исследования. Четверть сотрудников компании имеют ученые степени. Несмотря на высокую конкуренцию, Sensirion остается пионером среди производителей датчиков. «Производители добавили в мобильную электронику датчики зрения, слуха и осязания, но они еще не добавили обоняния», – сообщил в интервью журналу MEMS' Trends Мориц Лехнер, один из основателей и CEO Sensirion. В будущем новые технологии позволят различать газы (например, озон, угарный газ и выделяющиеся летучие органические соединения), плохие запахи, а также определять концентрацию алкоголя.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Барбар Ю., Голиков М., Соловьев С. Измерение комплексных параметров микроклимата в помещениях и рабочих зонах приборами серии ТКА//Компоненты и технологии № 1, 2009.
2. [www.symmetron.ru/news/sensirion-sensors.shtml](http://www.symmetron.ru/news/sensirion-sensors.shtml).
3. Hermann S. Hidden champions of the 21st century: success strategies of unknown world market leaders. London: Springer, 2009.
4. [www.symmetron.ru/news/sensirion-platform3x.shtml](http://www.symmetron.ru/news/sensirion-platform3x.shtml).
5. Sensirion targets multi-gas sensor platform//MEMS' Trends № 16, 2013.