



ТЕРМИНОЛОГИЯ И ПАТЕНТОВАНИЕ

Д. Соколов / sokolov@ntmdt.ru

Правильное использование терминологии важно во всех областях, но особенно серьезное значение оно имеет в изобретательстве и патентном праве. По этой и другим причинам терминологические неопределенности в сфере высоких технологий вообще, и нанотехнологий в частности, требуют уточнения.

В докладе Дж. Бардмессера на конференции Российской торгово-промышленной палаты [1] рассматривалась ситуация с судебным спором между двумя фирмами, занимающимися медицинскими технологиями, где одно слово формулы изобретения и его трактовка стоили проигравшей стороне миллиардов долларов. Этот случай наглядно иллюстрирует важность корректного использования терминов.

Вопросы терминологии часто обсуждаются на различных уровнях, в том числе и на страницах данного издания [2]. В 2009 году в издательстве "Техносфера" вышла книга, посвященная терминам и определениям в нанотехнологиях [3]. Тем не менее, учитывая стремительное развитие этого направления, внимание терминологии следует уделять постоянно.

В контексте зондовой микроскопии в качестве примера можно рассмотреть применение понятия "кантилевер" (cantilever). В английском языке этот термин означает консоль или кронштейн, и появился он задолго до сканирующей зондовой и атомно-силовой микроскопии. Вместе с тем, кантилевер входит в число самых важных узлов атомно-силового микроскопа (АСМ). Учитывая это обстоятельство и то, что в мире постоянно патентуются модификации АСМ, анализ использования термина полезен при составлении заявок на изобретения.

Кантилевер, согласно [3], – это "плоская пружина, представляющая собой тонкую балку микронных размеров, на конце которой находится зонд". Следует отметить, что он ближе к консоли, чем к балке, поскольку практически всегда один конец изделия закрепляется на жестком основании. По этой причине термин "балка" лучше заменить на "консоль".

В большинстве случаев кантилеверы на полупроводниковых подложках изготавливаются

TERMINOLOGY AND PATENTING

D. Sokolov / sokolov@ntmdt.ru

Correct use of terminology is important in all areas, but it is especially important when inventions and patent right are concerned. For this and other reasons terminological uncertainties in the sphere of high technologies in general and nanotechnologies, in particular, demand specific definitions.

J. Bardmesser in his report, delivered at the conference of the Russian Chamber of Commerce and Industry [1], analyzed the situation with a judicial contest between two companies dealing with medical technologies, in which just one word of the invention formula and its interpretation cost billions of dollars to the defeated party. This is a vivid example of importance of a correct use of terminology.

Questions of terminology are often discussed at various levels, including on pages of the given periodical [2]. In 2009 Technosphere Publishing House issued a book devoted to the terms and definitions in nanotechnology [3]. Nevertheless, considering swift development of this sphere, terminology demands constant attention.

In the context of the probe microscopy we can consider as an example application of the notion "cantilever". In the English language this term means a console or an arm, and it appeared long before the scanning probe and atomic-force microscopies. At the same time "cantilever" is one of the most important parts of an atomic-force microscope (AFM). Considering this circumstance and the fact that new versions of AFM are still patented all the time, an analysis of the term's usage will be useful for preparation of applications for inventions.

According to [3] cantilever is a "flat spring, which is a thin beam of a micron size with a probe at its end". It should be pointed out that it is more like a console than a beam, because one end of the product is always fixed on a solid basis. Therefore, the term "beam" should be replaced with a "console".

In most cases cantilevers on semiconductor substrates are produced with application of microelectronic technologies. Figure 1 demonstrates a cantilever, which is a flexible elongated flat element, the end 2 of which is fixed on a fragment of semiconductor substrate 3. At that, the second



с применением микроэлектронных технологий. На рис. 1 приведен кантилевер, представляющий собой гибкий удлиненный плоский элемент 1, конец 2 которого закреплен на фрагменте полупроводниковой подложки 3. При этом второй фрагмент 4 гибкой консоли 1 на первой плоской поверхности 5 имеет иглу 6 с острием 7, а на второй плоской поверхности 8 – зеркальную область 9. Часто вся вторая плоская поверхность 8 – зеркальная. Если иглу 6 двигать над поверхностью 10 образца 11, то над центром атома (бугорком 12) она поднимется вверх, а между атомами опустится в ямку 13. Если на зеркальную область 9 направить луч 14 лазера 15, то при прохождении зондом бугорка 12 отраженный луч 16 пойдет в одну сторону, а при прохождении ямки 13 – в другую. Фотоприемники 17 и 18 зафиксируют расположение отдельных атомов или их групп на поверхности образца.

Кантилевер содержит более одного элемента, и существует тенденция к усложнению его конструкции. Учитывая это, необходимо четко определить названия всех его составляющих. Правильное использование терминов обезопасит изобретателя от судебных исков и поможет специалистам лучше понимать друг друга.

Рассмотрим несколько примеров из истории использования термина кантилевер и его составляющих в СЗМ. В [4] этим термином названа гибкая консоль, а игла обозначена как point (острие). В [5] игла названа pointed tip (заостренный наконечник). В [6] она уже просто tip, гибкий элемент – arm (рука, рычаг), а cantilever – консоль вместе с фрагментом полупроводниковой подложки, на которой она закреплена. В [7] гибкий элемент вместе с фрагментом подложки назван package (упаковка), а в [8] – это assembly (сборка). До середины 1990-х годов cantilever чаще переводился как кронштейн и консоль. В русскоязычной литературе термин "кантилевер" начал достаточно широко употребляться с 1995 года [9].

В дальнейшем кантилеверы стали усложняться. Они объединялись с тонкими световодными зондами [10]. Часто на консолях стали размещаться пьезорезистивные элементы: в [11] – piezoresistive cantilever, в [12] – piezoresistive sensor. Позже на конец иглы стали прикрепляться частички другого материала с заданным радиусом [13]. При этом игла стала называться probe part (зонд с частичкой) или detection probe (измерительный зонд) [14]. Потом научились на иглах выращивать тонкие длинные образования – висеры (wiskers – усы, шипы, щупы, сенсорные элементы)



Рис.1. Кантилевер и компоновочная схема АСМ:
 1 – гибкая консоль; 2 – первый фрагмент; 3 – полупроводниковое основание; 4 – второй фрагмент; 5 – первая плоская поверхность; 6 – игла; 7 – острие; 8 – вторая плоская поверхность; 9 – зеркальная область; 10 – измеряемая поверхность; 11 – образец; 12 – бугорок; 13 – ямка; 14 – падающий луч; 15 – лазер; 16 – отраженный луч; 17 и 18 – фотоприемники
 Fig.1. Cantilever and layout drawing of AFM: 1 – flexible console; 2 – first fragment; 3 – semi-conductor basis; 4 – second fragment; 5 – first flat surface; 6 – needle; 7 – tip; 8 – second flat surface; 9 – mirror area; 10 – measured surface; 11 – sample; 12 – bump; 13 – pit; 14 – falling beam; 15 – laser; 16 – reflected beam; 17 and 18 – photodetectors

fragment 4 of the flexible console 1 on the first flat surface 5 has a needle 6 with tip 7, and on the second flat surface 8 – mirror area 9. Often, entire second flat surface 8 is a mirror one. If needle 6 is moved over surface 10 of sample 11, then it will rise upwards over the atom centre (bump 12), and between atoms it will fall into pit 13. If beam 14 of laser 15 is directed at mirror area 9, then during the passage of a probe over bump 12 the reflected beam 16 will go in one direction, and when passing over pit 13 – in another direction. Photodetectors 17 and 18 will fix the arrangement of separate atoms or their groups on the surface of the sample.

A cantilever contains more than one element, and there is trend for a complication of its design. Considering this fact, we should define precisely the names of all of its components. A correct usage of terms will protect an inventor against judicial claims and promote understanding between the experts.

Let us consider some examples from the history of usage of the term "cantilever" and its components in SPM. In [4] this name refers to a flexible console, while



[15]. В [16] выступающий по диаметру кончика острия цилиндрический элемент назван flared AFM tip (выступающий кончик для АСМ) и flared probe (зонд с выступом).

Следует отметить, что термин probe, согласно [3], переводится как зондовый датчик или измерительный зонд – устройство для регистрации информационного сигнала в СЗМ. Начинаться устройство должно с острия 7 (рис.1) иглы 6, а заканчиваться может зеркальной областью 9, которая перемещается в соответствии с профилем исследуемой поверхности 10. Вместе с тем, зондовый датчик также может заканчиваться регистрирующими сигнал фотоприемниками 17 и 18.

В немецкой версии кантилевер превратился в Kraftmikroskopiesonde (силовой микроскопный зонд) [17]. Терминологическая вольница продолжается и в российских патентах [18], где гибкая консоль названа балкой, а под кантилевером понимается изделие вместе с фрагментом полупроводникового основания и иглой. В [19] набор гибких консолей с иглами назван многозондовым кантилевером, и на каждой консоли имеется только одна игла.

Учитывая изложенные противоречия, назрела необходимость упорядочить терминологию, связанную с кантилеверами. Кантилевер в русскоязычной литературе чаще всего обозначает изделие, включающее элементы 1, 3, 6 и 9 (рис.1), но в патентах целесообразнее именовать так гибкий удлиненный элемент 1 – гибкую консоль. Игла 6 означает все ее тело, а кончик иглы 7 следовало бы называть острием. Фрагмент

the needle is designated as a point. In [5] the needle is named a pointed tip. In [6] it is already simply a tip, and the flexible element is an arm, while a cantilever is a console together with the fragment of a semiconductor substrate on which it is fixed. In [7] the flexible element together with a substrate fragment is named a package, and in [8] it is an assembly. Up to mid 1990s cantilever was more frequently translated as an arm and console. In the Russian language literature the term "cantilever" has been used widely enough since 1995 [9].

Subsequently cantilevers became more and more complicated. They were integrated with thin lightguide probes [10]. Very often piezoresistive elements were fixed on the consoles: in [11] – piezoresistive cantilever, in [12] – piezoresistive sensor. Later parts of other material with a set radius [13] were attached to the needle end. At that, the needle was dubbed as a probe part (a probe with a part) or a detection probe (a measuring probe) [14]. Later it became possible to grow up thin long formations on the needles – whiskers (moustaches, thorns, probes, sensor elements) [15]. In [16] the cylindrical element protruding the diameter of the tip of the edge was named a flared AFM tip (protruding tip for AFM) and a flared probe (a probe with a ledge).

It should be pointed out that according to [3] the term "probe" is translated as a probe sensor or a measuring probe – a device for registration of information signals in SPM. The device should begin from point 7 (fig.1) of needle 6, and can end with mirror area 9, which moves in accordance with the

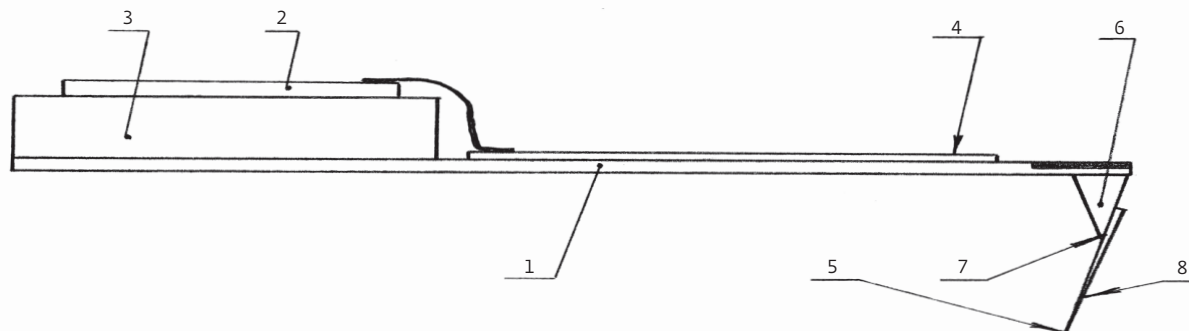


Рис.2. Пьезорезистивный кантилевер с вискером: 1 – гибкая консоль; 2 – предусилитель; 3 – основание; 4 – пьезорезистивный слой; 5 – острое щупа; 6 – игла; 7 – острие; 8 – вискер (щуп)

Fig.2. Piezoresistive cantilever with a whisker: 1 – flexible console; 2 – preamplifier; 3 – basis; 4 – piezoresistive layer; 5 – tip of the probe; 6 – needle; 7 – tip; 8 – whisker (probe)



полупроводниковой подложки 3, на котором закреплена консоль 1, можно назвать основанием консоли. Все изделие без лазера 15 и фотоприемников 17 и 18 можно назвать зондом консольного типа.

Как уже отмечалось, кантилеверы после своего появления стали усложняться. На конце иглы 6 (рис.2) в зоне острия 7 научились формировать вис커еры 8, которые можно назвать щупом с острием 7 на конце. На консоли 1 стали осаждать пьезорезистивный слой 4. Такое изделие можно назвать пьезорезистивным зондом консольного типа. Если в нем сформированы еще и электронные элементы, например предусилитель 2, то это будет зондовый датчик или пьезорезистивный зондовый датчик консольного типа.

Если на основании 1 закреплено несколько гибких консолей 2 (рис.3), изделие можно называть линейкой зондов консольного типа. Если гибкие консоли 1 (рис.4) расположены на основании 2, например над отверстием 3, то это будет матрица зондов консольного типа.

Возможны и иные расположения консолей 1, например, когда они параллельны друг другу и сгруппированы в несколько рядов. Их также можно называть матрицей зондов консольного типа. Такие системы пока не получили широкого

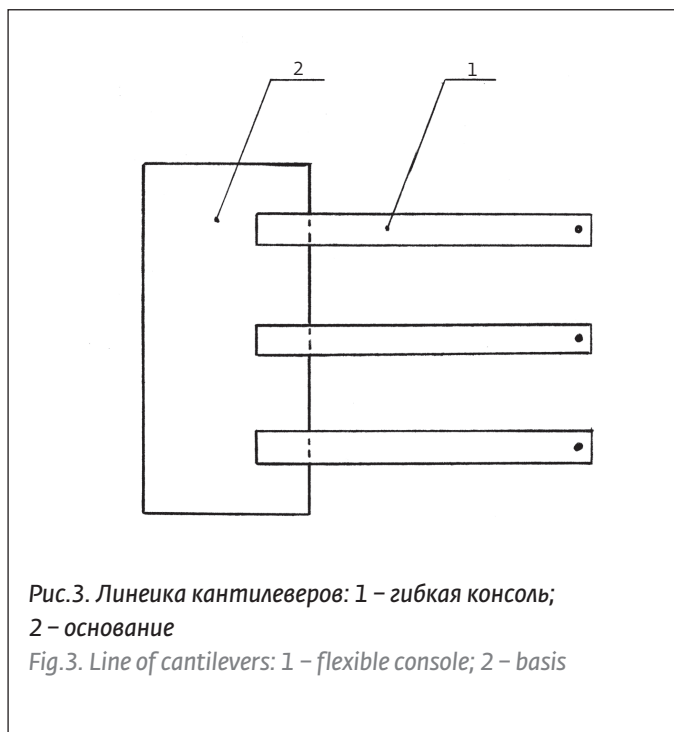


Рис.3. Линейка кантилеверов: 1 – гибкая консоль; 2 – основание

Fig.3. Line of cantilevers: 1 – flexible console; 2 – basis

profile of an investigated surface 10. At the same time, the probe sensor also can end with photodetectors 17 and 18, which register signals.



«От инновации – к реализации»

Юбилейная Международная выставка-конгресс
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ (HI-TECH)

12-14 марта 2014 года

Санкт-Петербург, ВК Ленэкспо



Выставке-конгрессу ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ (HI-TECH'2014)

НАПРАВЛЕНИЯ ВЫСТАВКИ

- Инвестиции
- Нанотехнологии
- Высокие технологии
- Инновации для промышленности

В рамках выставки проходят:

КОНКУРС ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ
КОМПЛЕКС ДЕЛОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ «ДЕНЬ HI-TECH»

Проходит в рамках X ПЕТЕРБУРГСКОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЯРМАРКИ

СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ:

Тел.: (812) 335-89-04, 320-80-92

E-mail: autopr@restec.ru

www.ptfair.ru

ОРГАНИЗАТОР





распространения, однако матрицы с внешним расположением консолей, скорее всего, будут развиваться, так как подобная конструкция позволяет упростить замену зондов и эксплуатацию приборов. В [20] такая матрица названа многозондовым датчиком контурного типа, а в [21] – rotatable multi-cantilever (вращающийся многозондовый кантилевер). Следует оговориться, что термин "вращающийся" нецелесообразно использовать при патентовании, поскольку в частном случае кантилевер может быть качающимся, к тому же незачем вводить в название функциональные особенности устройства. Если в изобретениях с устоявшимися терминами эксперт интуитивно может понять, что есть что, и ограничиться телефонным звонком автору (хотя это и не приветствуется), то при нарушении единства терминологии неизбежен запрос. Разумеется, в будущем будут разработаны различные варианты кантилеверов, но при патентовании предлагается отталкиваться от единообразной терминологии, например, от предложенной в настоящей статье.

Конечно, ситуация с кантилевером – не единственный пример неоднозначности понятий. Например, в микроэлектронике стали использовать термины "дизайн" и "дизайнер". Дизайнерами называют изобретателей, проектировщиков, конструкторов и чертежников, а под дизайном подразумеваются замысел, изобретение и его реализация, конструкция, чертеж и расположение элементов в микросхеме. Даже в область нанотехнологий проникло это слово. Один из примеров: "химический дизайн магнитных нанокompозитов в твердофазных нанореакторах" [22]. Действительно, английские слова *designer* и *design* имеют, в том числе, и перечисленные переводы, но из-за множественности возможных значений употреблять эти термины надо очень осторожно. Совсем недавно появились термины "патентный ландшафт" и "патентная дорожная карта", полученные дословным переводом зарубежной литературы и часто используемые чиновниками, которые имеют смутное представление о патентной работе. Возможно, эти термины и приживутся, но пока они нередко ставят изобретателей в затруднительное положение.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.patent2010.forum.ru/1.htm>.
2. Титов Е. Терминология в нанотехнологиях. – Наноиндустрия. 2012. №7, с.50-54.
3. Нанотехнологии, метрология, стандартизация и сертификация в терминах и опре-

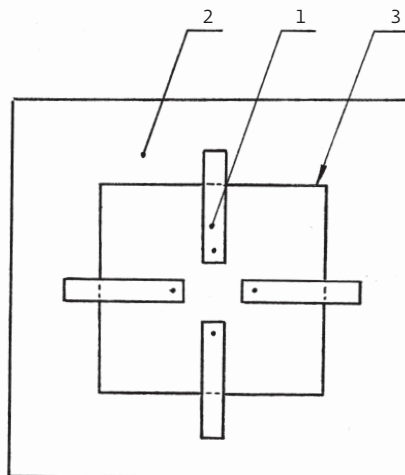


Рис.4. Матрица кантилеверов: 1 – гибкая консоль;

2 – основание; 3 – отверстие

Fig.4. Matrix of cantilevers: 1 – flexible console; 2 – basis;

3 – aperture

In the German version "a cantilever" turned into *Kraftmikroskopiesonde* (force microscope probe) [17]. Free interpretation of the term continued also in the Russian patents [18], where a flexible console is named a beam, and cantilever is understood as a product together with a fragment of a semi-conductor basis and a needle. In [19] a set of flexible consoles with needles is dubbed as a multizone cantilever, and there is only one needle on each console.

Considering the above-stated contradictions, it is necessary to sort out the terminology connected with cantilevers. In the Russian language literature "cantilever" more often means a product including elements 1, 3, 6 and 9 (fig.1), but in patents it would be more expedient to call so the flexible extended element 1 – flexible console. Needle 6 refers to its entire body, and the point of needle 7 should be dubbed a tip. The fragment of the semi-conductor substrate 3, on which console 1 is fixed, could be called a console basis. The whole product, but without laser 15 and photodetectors 17 and 18, can be called a probe of a console type.

As it was already mentioned, after their appearance the cantilevers were constantly improved. At the end of needle 6 (fig.2) in the tip zone 7 whiskers 8 were formed, which can be called a probe with tip 5 at the end. Piezoresistive layer 4 was deposited on console 1. Such a product can be called a piezoresistive probe of a console type. If