

«Під радарями»: демон Максвелла ТА ТЕРМОЯДЕРНИЙ РЕАКТОР

Андрій ВЕРЕМЕНКО,

провідний експерт сектору електротехніки та приладобудування Укрпатенту,
м.Київ

Бувають наукові публікації, про які говорить увесь світ. Інші ж проходять непоміченими, так би мовити «під радарями». Проте, такі статті, теж є цікавими не лише з точки зору фундаментальної науки, але й з точки зору патентного права. Розглянемо ж декілька таких статей.

Демон Максвелла

Що нового: низка статей 1,2,3 у яких йдеться про втілення у життя пристроїв, що працюють за принципом так званого «демона Максвелла».

Чому це важливо?

«Демон Максвелла» був вигаданий британським вченим Джеймсом Максвеллом для демонстрації удаваного парадоксу другого закону термодинаміки. В уявному експерименті ємність з газом поділена перегородкою на дві частини. Перегородка містить своєрідні «дверцята», якими керує уявна істота, «демон Максвелла»: пропускає в одну з частин ємності «гарячі» молекули, залишаючи в іншій «холодні». Таким чином, зменшується ентропія (міра хаосу) замкненої системи, що суперечить другому закону термодинаміки. Парадокс вирішується, якщо врахувати, що для роботи «демону Максвелла» потрібна енергія. Таким чином, система з посудини та «демона Максвелла» не є замкненою, адже до неї надходить енергія зовні, що і вирішує парадокс.

Що це значить для патентної спра-

ви: слід згадати про один з основних принципів патентування: патентується не ідея, а реалізація. В описах винаходів можна зустріти твердження, про те, що певна робота, наприклад, розділення зарядів, чи «холодних» та «гарячих» молекул відбувається сама собою, без втручання зовні. При цьому заявник може як явно згадувати «демона Максвелла», так і не згадувати про його явно, описуючи принцип його роботи. Виконання роботи без підведення енергії ззовні суперечить другому закону термодинаміки. Відповідні винаходи практично не мають шансів бути визнаними промислово придатними. Натомість, заявки на винахід, які базувалися б на матеріалах, викладених в одній з наведених статей були б визнані промислово придатними, адже в них йдеться про підведення енергії зовні.

Термоядерний реактор

Що нового?

Стаття 4, де йдеться про неможливість досягнення позитивного балансу енергій для ядерних реакцій злиття в умовах термічно нерівноважної плазми.

Чому це важливо?

Ядерна фізика пережила бурхливий розвиток у середині ХХ сторіччя. У 40-х роках був запущений перший ядерний реактор, заснований на реакції поділу важких ядер, а також створена ядерна бомба, на тому ж принципі. У 50-х роках була створена бомба, заснована на реак-

ції синтезу легких ядер, так звана термоядерна бомба. У 60-х роках розробка термоядерного реактору вважалася перспективним напрямком науки. Проте, наразі, у 2020-ті, термоядерного реактору досі не існує. Чи це не дивно? Керований термоядерний синтез потребує нагрітої до високої температури речовини, яка за такої температури перебуває у вигляді плазми. Плазма зазвичай отримується за допомогою прискорювачів і є термодинамічно нерівноважною. Згідно з опублікованою роботою, при використанні термодинамічно нерівноважної плазми неможливо досягнути позитивного балансу енергії, тобто для підтримки речовини у стані високотемпературної плазми буде витрачатися більше енергії, ніж виділятися під час ядерних реакцій.

Схоже, що отримати позитивний баланс енергії при керованому термоядерному синтезі можна буде лише в умовах термодинамічної рівноваги плазми, в якій вона перебуває, наприклад, на Сонці, чи в інших зірках.

Що це значить для патентної справи: заявки на винахід, у яких передбачається отримання нескінченної, або, принаймні, дуже дешевої енергії є популярними серед винахідників. Термоядерні реактори належать саме до таких заявок. Проте, з урахуванням наведеної статті отримати патент на такий винахід буде проблематичним. Наразі практика відмов за промисловою придатністю за заявками, у яких розкриті термоядерні реактори поширена не лише в Україні, а у відомствах так званого ІПС, наприклад, у відомствах США чи Кореї.

A

Використані джерела

1. Strasberg, Philipp, Gernot Schaller, Tobias Brandes, and Massimiliano Esposito. «Thermodynamics of a physical model implementing a Maxwell demon». *Physical review letters* 110, no. 4 (2013): 040601.
2. Koski, Jonne V., Aki Kutvonen, Ivan M. Khaymovich, Tapio Ala-Nissila, and Jukka P. Pekola. «On-chip Maxwell's demon as an information-powered refrigerator». *Physical review letters* 115, no. 26 (2015): 260602.
3. Toyabe, Shoichi, Takahiro Sagawa, Masahito Ueda, Eiro Muneyuki, and Masaki Sano. «Experimental demonstration of information-to-energy conversion and validation of the generalized Jarzynski equality». *Nature physics* 6, no. 12 (2010): 988-992.
4. Rider, Todd H. «Fundamental limitations on plasma fusion systems not in thermodynamic equilibrium». *Physics of plasmas* 4, no. 4 (1997): 1039-1046.