

ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ СТИРЛИНГА – ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ДО 2010 г.

Канд. техн. наук **Н.Г. КИРИЛЛОВ**

Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского

Principles of patent search carried out in the field of Stirling machines are considered. Countries and companies carrying out the most intensive work in this direction of technique since 1976 have been determined. The dynamics of taking out patents on Stirling machines on the whole and on certain directions of design improvement has been evaluated. According to the obtained results a forecast determining the promising directions of research in the field of Stirling machines up to 2010 year has been drawn up.

В конце прошлого века в России из-за социально-экономического кризиса исследования по созданию машин Стирлинга были практически свернуты, а многие научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации, работавшие в данной области, распались. В результате наметилась явная тенденция отставания отечественной науки и промышленности в создании энергопреобразующих систем с применением машин Стирлинга. Для изучения современных достижений в данной области и определения основных тенденций дальнейшего развития необходимы проведение патентных исследований и разработка научно-технического прогноза до 2010 г.

Патентные исследования в области машин Стирлинга

При проведении патентных исследований глубина (ретроспективность) поиска информации определялась в зависимости от долгосрочности последующего научно-технического патентного прогноза, выбранного прогностического метода и той характеристики массива, по ко-

торой оценивались тенденции развития исследуемой области. Для среднесрочных прогнозов (к которым относятся прогнозы на основе патентной информации) ретроспективность, как правило, устанавливается равной 5—10 годам. Однако, учитывая, что патентная информация в национальные патентные фонды поступает из некоторых стран с опозданием на 3—4 года, а информация по акцептованным заявкам Японии, составляющая около 30 % всей информации по машинам Стирлинга, публикуется в среднем через 6—7 лет с момента подачи заявки, нижняя граница временного интервала поиска была ограничена 1976 г.

На основе разработанного регламента был проведен поиск патентной информации и выявлен информационный массив из 1366 заявок на изобретения, по-

данных 116 фирмами. Были определены страны, в которых наиболее интенсивно ведутся исследования в области проектирования и создания машин Стирлинга, а также основные направления этой работы (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что лидирующее положение занимают три страны: Россия, имеющая 30 % общего количества патентных документов, Япония и США (соответственно 28 и 20 %). Направления исследования машин Стирлинга в разных странах существенно различаются. Так, в России в основном ведется работа по созданию криогенных систем, в США и Японии преобладает направление по совершенствованию микрокриогенных систем, двигателей и холодильных машин Стирлинга для умеренного холода, в Германии исследуются двигатели Стирлинга и энергетические установки на основе совмещенного цикла Стирлинг-Стирлинг (машины Вюлемье-Такониса).

Таблица 1

Распределение патентов в области машин Стирлинга по странам мира

Страна	Общее количество заявок	Теплообменники	Поршневая группа	Уплотнения	Привод	Системы управления и регулирования	Системы на основе машин Стирлинга	Доля в мировом патентном массиве, %
Россия	411	78	36	7	98	30	162	30
Япония	381	104	34	36	101	51	55	28
США	270	54	31	15	86	36	48	20
Германия	140	46	16	3	46	11	18	10
Прочие страны	164	24	10	12	50	24	44	12

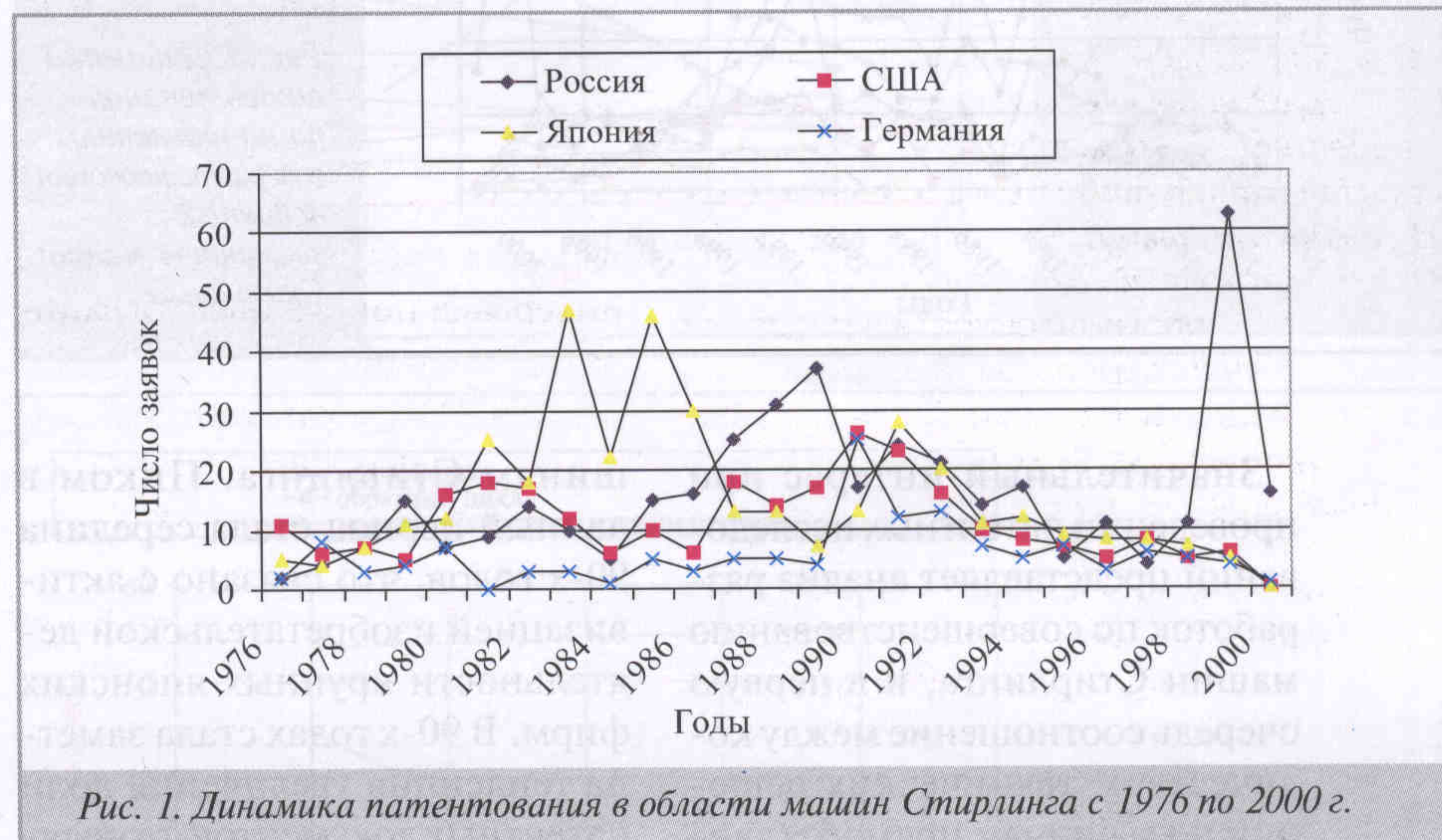
На рис. 1 представлена динамика патентования в области машин Стирлинга лидирующими странами мира за последние 25 лет (под динамикой патентования понимается отраженное в охранных документах изменение активности изобретательской деятельности в исследуемой области техники за определенный период времени).

В табл. 2 представлены выявленные при статистической обработке информационного патентного массива фирмы, зарегистрировавшие наибольшее число заявок и патентов по машинам Стирлинга, что дает возможность определить их вклад в развитие этой области техники.

Таблица 2.

Распределение патентов в области машин Стирлинга по фирмам-патентодержателям

Страна	Название организации или фирмы	Число выявленных заявок, шт.	Доля в национальном патентном массиве, %	Доля в мировом патентном массиве, %
Россия	ВКА им. А.Ф. Можайского	109	27	7
	ФТИМПИ им. Стародубьева	30	7	2,2
	Омский политехнический университет	21	5	1,5
Япония	Aisin Seiki K.K.	118	30	8,5
	Matsushita denki K.K.	26	6,8	2,2
	SANDEN Co.	26	6,8	2,2
	Mitsubishi Elektrik Co.	24	6,3	1,7
	Mitsubishi denki K.K.	18	4,7	1,3
	TOSHIBA Co.	16	4	1,1
США	Mechanical Technology Incorporation	40	14,8	2,9
	Ford Motor Company	15	5,5	1,1
	Stirling Thermal Motors	13	4,8	0,9
	SUNPOWER, INC	12	4,4	0,8
Германия	Viesmann Werke GmbH	14	10	1
	MAN Technology AG	9	6,4	0,6
Швеция	United Stirling	21	51	1,5
	Carlovist Motor Consultant (CMC)	14	34	1
Южная Корея	Gold star Co LTD	15	—	1,1



ние в числе патентных документов (соответственно 41 и 20), тем не менее предложили в них значимые решения, определяющие принципиальные направления совершенствования функциональных подсистем машин Стирлинга.

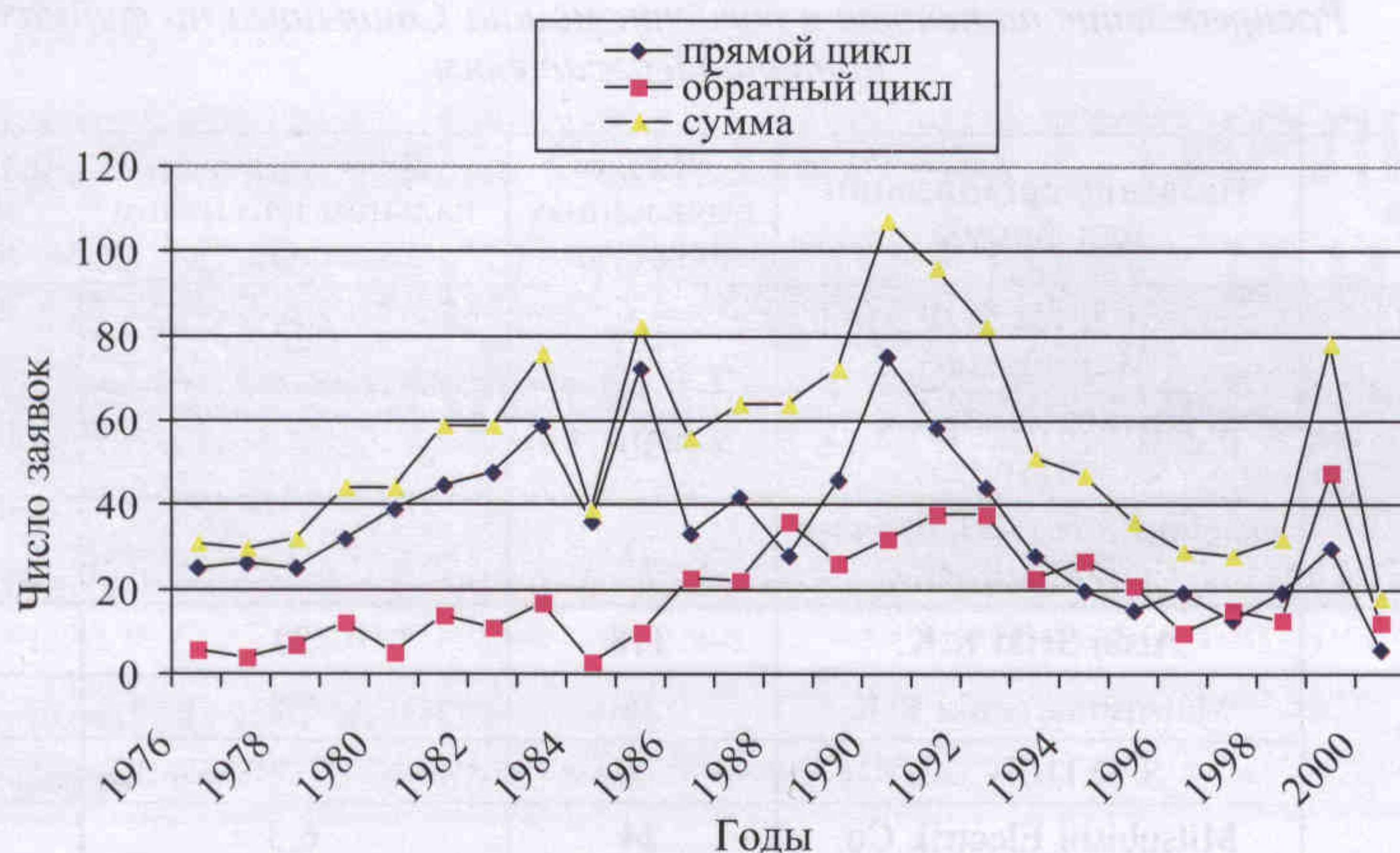


Рис. 2. Динамика патентования машин Стирлинга в зависимости от типа цикла с 1976 по 2000 г.



Рис. 3. Динамика патентования по направлениям совершенствования основных элементов машин Стирлинга

Значительный интерес при проведении патентных исследований представляет анализ разработок по совершенствованию машин Стирлинга, и в первую очередь соотношение между количеством технических решений по машинам прямого (двигатели) и обратного (холодильные машины) циклов. Динамика патентования машин по типам цикла Стирлинга за период с 1976 по 2000 г. представлена на рис. 2.

В целом динамика патентования в 70–90-х годах показывает нарастающий интерес к ма-

шинам Стирлинга. Пиком в данный период стала середина 90-х годов, что связано с активизацией изобретательской деятельности крупных японских фирм. В 90-х годах стала заметна тенденция увеличения доли патентных документов, относящихся к машинам обратного цикла. К 1993 г. число патентов по машинам прямого и обратного циклов стало примерно равным. Эта тенденция выявила направленность ведущих фирм на создание конкурентоспособных холодильных машин Стирлинга (в том числе и

для умеренного холода), которая по предположению будет сохраняться и в прогнозируемый период до 2010 г.

Научно-технический патент- ный прогноз перспектив развития машин Стирлинга

Прогнозирование развития техники — это важнейшее направление работ по ее совершенствованию, позволяющее сформулировать цели и спланировать работу по их достижению. Прогноз дает возможность выявить потенциал развития технической системы в рамках существующей конструктивной концепции, а также определить, какая система должна прийти на смену существующей. Для проведения научно-технического прогнозирования перспектив развития машин Стирлинга использовали данные, отражающие направления исследований по совершенствованию теплообменных аппаратов, поршневой группы, уплотнений, привода, системы управления и регулирования мощности, а также по энергопреобразующим системам на основе машин Стирлинга.

На рис. 3 представлена динамика патентования по направлениям совершенствования основных элементов машин Стирлинга.

Наиболее часто используемыми методами при составлении прогнозов на основе патентной информации являются методы экстраполяции и экспертных оценок.

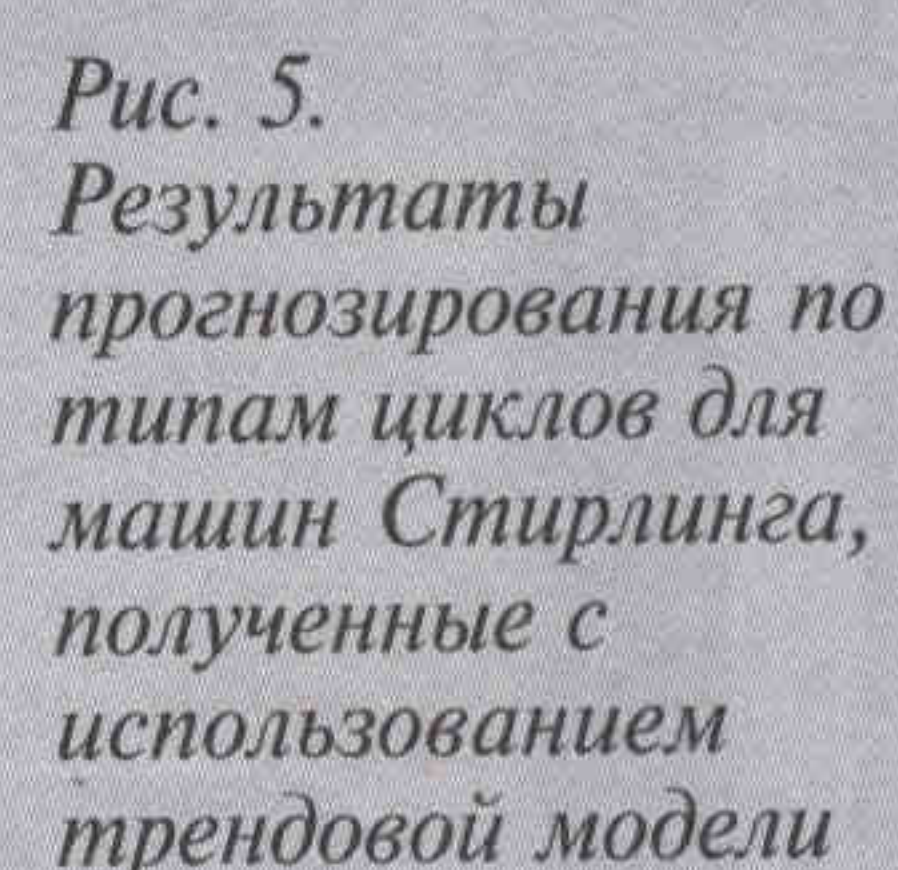
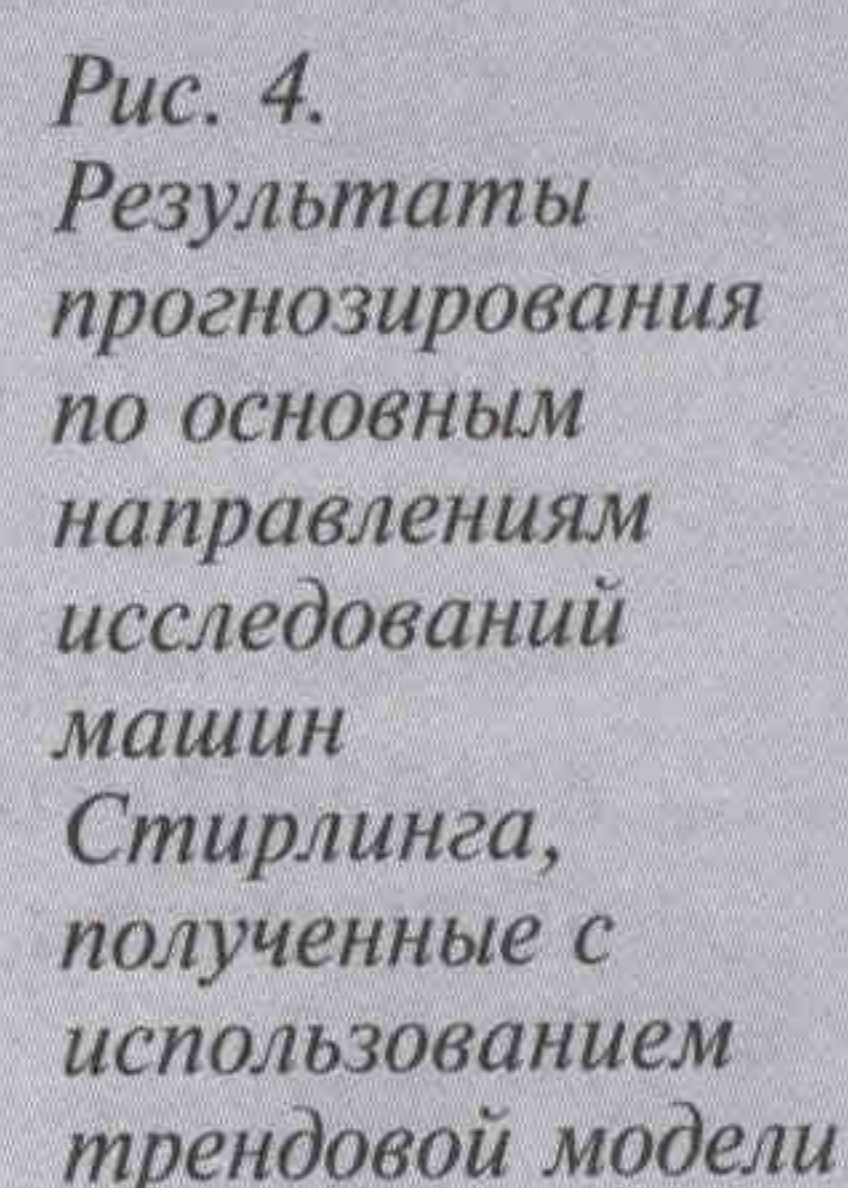
Метод экстраполяции был использован на этапе проведения прогнозных исследований, а метод индивидуальной экспертной оценки — при анализе результатов прогнозирования.

Такой подход, обеспечивая высокую достоверность получаемых данных, является наибо-

Работа начинается с анализа результатов, полученных методами экстраполяции, согласно которому динамический информационный ряд за предшествующий времени прогноза период аппроксимируется некоторой функцией, отражающей характер его изменения во времени. Затем все установленные в прошлом и настоящем закономерности переносятся на будущее, в предположении, что установленные темп и характер развития объекта сохраняются неизмен-

- представленный на рис. 4 прогноз по направлениям совершенствования машин Стирлинга показывает, что наметилась тенденция к снижению темпов роста изобретательской активности в области теплооб-

Наиболее интенсивно развивается направление по созданию энергопреобразующих систем на основе машин Стирлинга. Это позволяет сделать очень важный вывод: в настоящее время решены практически все вопросы с конструированием основных элементов машин Стирлинга, и разработчики приступили непосредственно к созданию холо-



дильных систем различного назначения на их основе;

• представленный на рис. 5 прогноз по созданию машин прямого и обратного циклов Стирлинга показывает, что наметилась тенденция к снижению темпов роста изобретательской активности в отношении машин прямого цикла при очевидной тенденции оживления работ по машинам обратного цикла. Это объясняется тем, что значительное число зарубежных фирм стало заниматься разработкой высокоэффективных холодильных машин Стирлинга для умеренного холода. В связи с этим в ближайшие 3—5 лет можно ожидать резкого расширения границ использования холодильных машин Стирлинга в современных системах холодооборудования;

- представленная на рис. 5 общая тенденция развития машин Стирлинга (прямой цикл + обратный цикл) подтверждает ранее сделанное предположение о возрастании изобретательской активности в данной области к 2010 г.

О роли интеллектуальной собственности при создании машин Стирлинга

События последних десяти-

летий превратили интеллектуальную собственность (в экономическом плане) в один из важнейших стратегических активов любой современной компании. К таким событиям относятся: глобальный характер конкуренции; недавние соглашения по интеллектуальной собственности в рамках Всемирной торговой организации и признание важности патентов, проявившееся в создании специального апелляционного суда для разрешения патентных споров. Практически все ведущие мировые компании стали уделять более пристальное внимание тому, что именуется «интеллектуальным капиталом». Это связано прежде всего со спецификой интеллектуальной промышленной собственности, заключающейся не в конкретных вещественных воплощениях тех или иных новшеств, а в идеях и знаниях, которые можно воплотить в реальные объекты неограниченное число раз, причем одновременно в разных частях света.

Патентные исследования имеют большое значение при выявлении и исследовании деятельности фирм-лидеров, определяющих техническую поли-

тику в данной области, а также при оценке их «патентных портфелей». Результаты, полученные при проведении патентных исследований, позволяют в значительной мере отслеживать направления усилий нескольких десятков фирм в области создания машин Стирлинга и колебания динамики изобретательской активности; вовремя выявлять важные сдвиги в подходе к решению тех или иных проблем; определить новые направления разработок и области их применения, а также те из них, что находятся в фазе радикальных преобразований; фиксировать появления технических решений, которые существенно изменяют прежний интеллектуальный потенциал.

Таким образом, необходимо иметь в виду, что фирменная патентно-лицензионная политика в условиях рыночной экономики является важнейшим элементом в концепции деятельности и стратегии развития любого предприятия. Учитывая, что патентно-лицензионная политика фирм, занимающихся разработкой машин Стирлинга, как правило, направлена на укрепление позиций на имеющемся рынке и на завоевание новых рынков путем патентования собственных «пионерских» технических решений, приобретение патентных и других исключительных прав, накопление «ноу-хау» и иных объектов коммерческой тайны, в совокупности обеспечивающих фирме монопольное или благоприятное положение в области производства и реализации машин Стирлинга различного функционального назначения, вопросы патентования технических решений приобретают первостепенное значение, а интеллектуальная собственность становится выгодным товаром на мировом рынке.

10 лет на рынке

производим

PORKKA

ДВЕРИ

**для холодильных камер и складов
по вашему размеру**

поставляем
холодильные
камеры, шкафы,
льдогенераторы
товар сертифицирован