

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЕМОВ УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Е. Н. Фабер

Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза

Описан классификатор приемов улучшения эксплуатационных характеристик термоэлектрических преобразователей, основанный на применении метода анализа первичных научно-технических текстов на основе выделения когнитивных структур. В классификаторе представлена комплексная характеристика термоэлектрических преобразователей, классифицированных по приемам, применяемым при их конструировании.

Ключевые слова: термоэлектрический преобразователь, классификатор, обобщенный прием, эксплуатационная характеристика, международная патентная классификация.

CLASSIFICATION OF TECHNIQUES TO IMPROVE THE PERFORMANCE OF THERMOELECTRIC CONVERTERS

E. N. Faber

Karaganda Economic University of Kazpotrebsoyuz

The classifier of techniques to improve the performance of thermoelectric converters is described. The classifier is based on the method of analysis of scientific and technical text-sources on the basis of allocation of cognitive structures. A comprehensive charter of thermoelectric converters is presented in classifier. It is classified by techniques used in converters' design.

Key words: thermoelectric converter, classifier, generalized acceptance, operating characteristic, International Patent Classification.

Двадцатый век и начало двадцать первого по праву считают эпохой электричества.

Практически во всех отраслях деятельности человека применяются технологии, энергетическое обеспечение которых осуществляется с помощью электричества. Одним из перспективных направлений развития альтернативных источников энергии являются разработка и производство термоэлектрических преобразователей. В настоящее время среднегодовой спрос мирового рынка электроэнергетики достигает нескольких миллионов термоэлектрических модулей и оценивается в десятки миллионов долларов. В ближайшей перспективе спрос может достигать нескольких миллиардов долларов. Экономически показано, что при КПД термоэлектрических генераторов, достигающих 15 % (сейчас менее 10 %), они смогут конкурировать со многими источниками энергии.

Основным требованием развития современной техники и технологий является увеличение объемов производства энергетических ресурсов, но в последнее время на передний план выходят дополнительные условия: экологически чистые технологии производства энергии,

использование возобновляемых источников энергии, безотходное производство, по возможности экономия природных ресурсов, использование экспериментальных технологий, миниатюризация и мобильность для обеспечения электричеством труднодоступных районов. Все эти факторы породили устойчивый спрос на развитие новых технологий в области преобразователей энергии.

Термоэлектрическая генерация является одним из перспективных способов прямого преобразования тепловой энергии в электрическую. В таком преобразовании отсутствует промежуточное звено, как, например, в работе тепловой или атомной электростанции, где тепловая энергия преобразуется в механическую, а затем механическая энергия преобразуется в электрическую. Среди преимуществ термоэлектрического преобразования энергии и отсутствие движущихся частей, а следовательно, отсутствие вибраций. Термоэлектрическое преобразование универсально, оно допускает использование практически любых источников теплового потока, в том числе при малых перепадах температур, при которых применение иных способов преобразования невозможно.

До настоящего времени существенным ограничением преимуществ термоэлектрического преобразования остается относительно низкий коэффициент эффективности преобразования теплового потока в электрическую энергию — от 3 до 8 %. Однако в ситуации, когда для относительно небольших нагрузок невозможно или экономически нецелесообразно подвести обычные линии электропередачи, термоэлектрическая генерация становится незаменимой. Сферы применения термоэлектричества крайне разнообразны: от энергообеспечения космических аппаратов, находящихся на удаленных от Солнца орбитах, а также питания оборудования газо- и нефтепроводов, морских навигационных систем и до бытовых генераторных устройств. [1, 2]

Однако, разработка новых преобразователей и их анализ существенно затрудняется тем, что описание физических процессов, на которых основан принцип действия этих преобразователей, как правило, ведется на языке, присущем данному классу физических явлений (магнитных, электрических, гидравлических и т. д.) [3, 4]

Для упрощения анализа и формализации описания принципа действия термоэлектрических преобразователей, в дальнейшем поиска решений улучшения их эксплуатационных характеристик был разработан программный продукт и база данных «Классификатор приемов улучшения эксплуатационных характеристик термоэлектрических преобразователей» [8].

Данный классификатор основан на применении метода анализа первичных научно-технических текстов (патентная информация) на основе выделения когнитивных структур (приемов улучшения эксплуатационных характеристик термоэлектрических преобразователей).

В нем дается комплексная характеристика термоэлектрических преобразователей, с разделением по конструктивным приемам (конструктивные, схемные, технологические, использование новых материалов). Термоэлектрические преобразователи отражены в них по следующим признакам: улучшаемая эксплуатационная характеристика и прием, с помощью которого это достигается. Среди эксплуатационных характеристик были выделены чувствительность, надежность, точность, упрощение конструкции, диапазон преобразования, область применения увеличение мощности и повышение КПД как наиболее распространенные.

С целью выявления обобщенных приемов улучшения эксплуатационных характеристик термоэлектрических элементов и построения новых конструкций можно воспользоваться методикой анализа изобретений [6, 7], включающей:

- подбор описаний изобретений из нужного класса, подкласса, группы, подгруппы Международной патентной классификации (МПК);
- изучение принципа действия и конструктивной реализации изобретения;
- изучение принципа действия и конструкций прототипов выбранных изобретений с целью выявления усовершенствованных узлов и деталей;
- составление уравнений улучшаемых эксплуатационных характеристик;
- определение эффективности принимаемых технических решений в сравнении с таковыми для прототипов по уравнениям или с помощью качественного сравнения показателей эффективности.

Выявление обобщенного приема заключается в формулировке условий, раскрывающих связи между соотношением конструктивных размеров, микроэлементов, режимами их работы и используемыми материалами, что позволяет улучшить эксплуатационные характеристики устройств в пределах конкретного класса, подкласса, группы или подгруппы МПК. В результате изучения патентной документации все обобщенные приемы были объединены в четыре группы: конструктивные, схемные, технологические, использование новых материалов.

База знаний «Классификатора» реализована в СУБД MySQL. Схема таблиц приведена на рисунке 1. Интерактивное взаимодействие с оператором базы знаний реализовано в виде интерфейса базы данных на языке PHP.

В таблице patents хранятся списки патентов, занесенных в классификатор. Таблица targets хранит список эксплуатационных характеристик термоэлектрических преобразователей. В таблице methods содержатся обобщенные приемы для улучшения эксплуатационных характеристик. Таблицы authors содержат в себе сведения об авторах по-

лезных моделей, а countries хранит сведения о странах, где были получены патентные свидетельства. Таблица mpk содержит разделы международного патентного классификатора. Остальные таблицы используются для построения связей между различными сущностями, хранящимися в перечисленных выше таблицах.

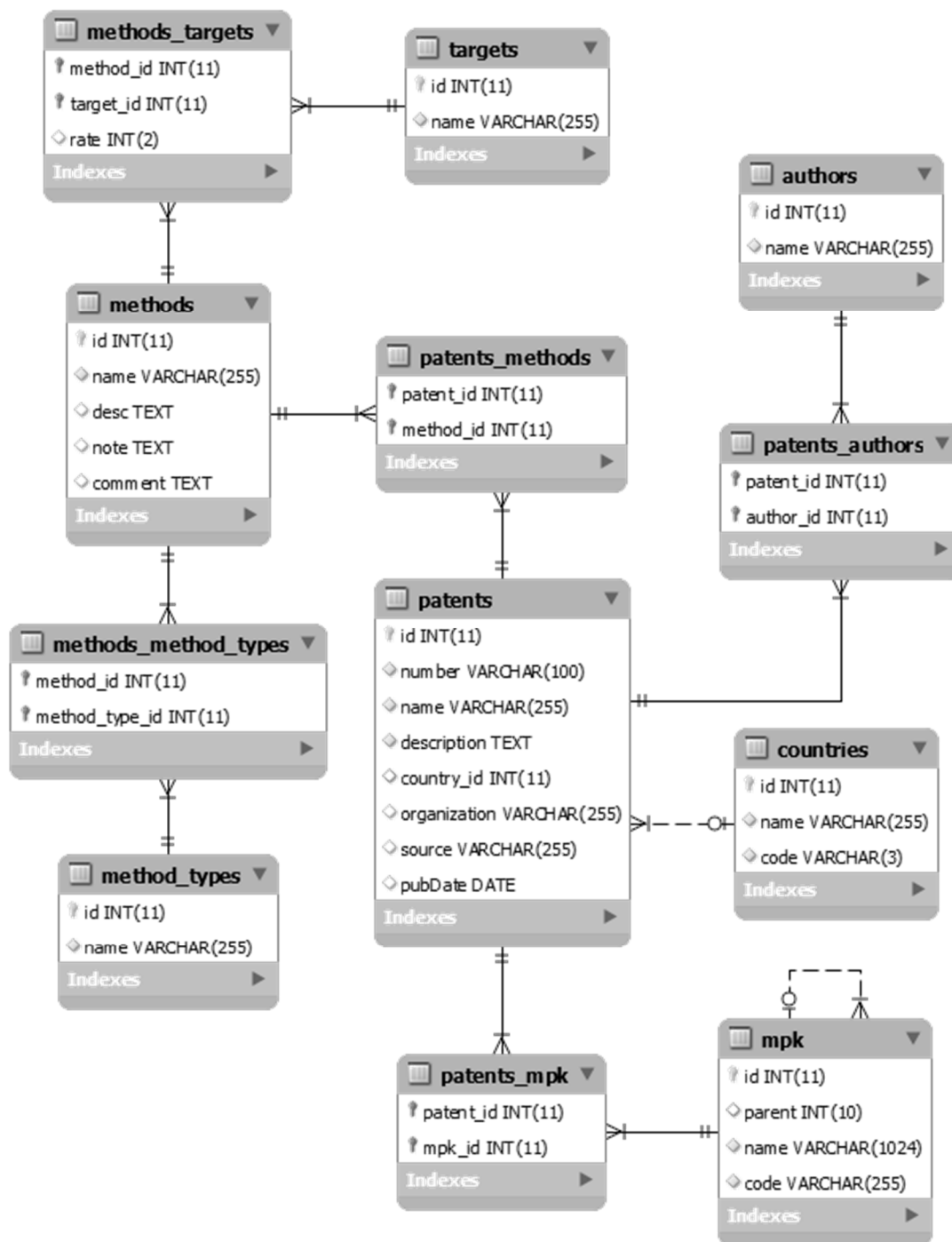


Рис. 1. Интерактивное взаимодействие с оператором базы знаний реализовано в виде интерфейса базы данных на языке PHP

В режиме администратора возможно заполнение, просмотр и редактирование сведений о патентной документации. Классификатор содержит разделы:

- патенты;
- обобщенные приемы;
- авторы;
- страны (где было зарегистрирована полезная модель);
- года (даты публикации патента на полезную модель);
- организации (на базе которых была разработана полезная модель).

Для начала, необходимо ввести информацию о патенте, которая содержит номер и название патента, сведения об авторах, стране, организации и дате публикации, описание патента, где приводятся краткие выдержки из паспорта изобретения, содержащие технические сведения о полезной модели и ее изображения, а также ссылку на источник полученных сведений. Форма добавления приема улучшения эксплуатационных характеристик термоэлектрических преобразователей показана на рис. 2.

Особое внимание уделяется аналитическому разделу классификатора «Описанный в патенте прием улучшения эксплуатационных характеристик термоэлектрических преобразователей». Каждому приему дается название, отражающее суть действия данного приема на эксплуатационные характеристики термоэлектрического преобразователя. Приемов может быть использовано несколько, при этом каждый прием соответствует одному из четырех перечисленных ранее типов.

Далее выбираются обобщенные эксплуатационные характеристики (цели) из спектра представленных, однако в режиме администратора имеется возможность добавления новой эксплуатационной характеристики. К выбранным характеристикам добавляется оценка влияния по шкале от 1 до 10, она показывает, в какой степени каждая из характеристик улучшена в данной полезной модели. Также дается описание обобщенного приема, которое показывает, как тот или иной прием применяется в конкретной полезной модели или в патенте. Описание решения, варианта или аналога дает возможность сравнения аналогичных полезных моделей и патентов, а также служит для выявления различий в проектировании преобразователей одного класса и определения типа приема (или нескольких приемов), примененного в данной полезной модели.

Описанный в патенте прием улучшения эксплуатационных характеристик термоэлектрических преобразователей

Название *	<input type="text" value="Размещение"/>
Типы	<input checked="" type="checkbox"/> Конструктивный <input type="checkbox"/> Схемный <input type="checkbox"/> Технологический <input type="checkbox"/> Новые материалы
Обобщенные цели	<input type="checkbox"/> Повышение чувствительности <input checked="" type="checkbox"/> Повышение надежности Оценка влияния: <input type="text" value="6"/> ▼ <input checked="" type="checkbox"/> Упрощение конструкции Оценка влияния: <input type="text" value="4"/> ▼ <input type="checkbox"/> Расширение диапазона применения <input type="checkbox"/> Повышение точности <input type="checkbox"/> Расширение области применения
Описание	<input type="text" value="Батарея металлических термопар в свернутом виде, соединенных последовательно, размещенная в цилиндрическом металлическом корпусе таким образом, что горячие спаи термопар расположены на одном конце корпуса, а холодные спаи термопар на другом конце корпуса"/>
Описание решения, варианта или аналога	<input type="text" value="Каждый термоэлемент батареи находится в контакте только с последующим и все термоэлементы батареи контактируют с корпусом, кожух, надеваемый на корпус, также имеет плоскую форму"/>
Примечание	<input type="text" value="Патент отвечает требованиям"/>

Рис. 2. Добавление приема улучшения эксплуатационных характеристик термоэлектрических преобразователей

Каждое изобретение может быть отнесено к одному или нескольким разделам МПК. Большинство преобразователей можно отнести к разделам G (физика) и H (электричество). Различные уровни иерархии МПК в классификаторе выбираются из списка представленных согласно сведениям об изобретении, форма выбора разделов МПК показана на рис. 3.

Международная патентная классификация

The image shows a web interface for the International Patent Classification (IPC). It is divided into two main sections, each with a 'Удалить' (Delete) button.

Section 1: G — ФИЗИКА (Раздел G)

- G01 — Измерение
- G01K — Измерение температуры; измерение количества тепла; термочувствительные элементы, не отнес
- G01K 7/00 — Измерение температуры термометрами, действие которых основано на использовании терм
- G01K 7/12 — ...устройства для холодных спаев термопар, например для предотвращения влияния колеб:

Section 2: H — ЭЛЕКТРИЧЕСТВО (Раздел H)

- H03 — Электронные схемы общего назначения
- H03B — Генерирование электрических колебаний; непосредственное или посредством изменения частот
- H03B 1/00 — Конструктивные элементы, вспомогательные способы и устройства
- H03B 1/02 — ...конструктивные элементы мощных генераторов, например для нагрева

Below the second section is a button: **Добавить ещё один пункт**

Рис. 3. Добавление сведений о патенте согласно международной патентной классификации.

По всем разделам классификатора возможен простой и расширенный поиск.

Классификатор предназначен для анализа известных приемов улучшения эксплуатационных характеристик термоэлектрических преобразователей, выявления тенденций развития технических решений, направлений совершенствования конструкций с применением новых материалов, конструктивных и схемных решений и может быть использован для подбора оптимального сочетания приемов улучшения эксплуатационных характеристик конструктивных решений термоэлектрических преобразователей.

Список литературы

1. Аминова И. Ю. Системы и устройства теплового воздействия в офтальмологии на основе термоэлектрических преобразователей : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Махачкала, 2005.

2. Шостаковский П. Термоэлектрические источники альтернативного питания // Компоненты и технологии. 2010. № 12. С. 131–138.
3. Степанов Н. Новости из мира нанотехнологий и политики. URL: <http://www.rusnano.com/about/press-centre/news/75423>
4. Петрова И. Ю., Зарипова В. М., Лежнина Ю. А. Датчики для информационно-измерительных и управляющих систем интеллектуальных зданий // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2014. № 1 (7). С. 113–120.
5. Zaripova V., Petrova I. System of Conceptual Design Based on Energy-Informational Model // PROGRESS IN SYSTEMS ENGINEERING, Proceedings of the 23rd International Conference on Systems Engineering, August, 2014, Las Vegas, NV, Series: Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 1089 2015. P. 365–373.
6. Петрова И. Ю., Гурская Т. Г. Приемы усовершенствования электрокинетических преобразователей // Датчики и системы. 2007. № 10. С. 18–21.
7. Петрова И. Ю. Микроэлементы систем управления с распределенными параметрами различной физической природы. М. : Наука, 1979. 110 с.
8. Зарипова В. М., Фабер Е. Н., Лежнина Ю. А. Классификация приемов улучшения эксплуатационных характеристик термоэлектрических преобразователей (№ 2014621298 от 15.09.2014).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ВЫБОР РЕСТОРАНА» С УЧЕТОМ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Ю. В. Тучина, Т. Л. Тен

Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза

В данной статье рассмотрены основы интеллектуальных систем, реализованных на языке программирования с#. Система основана на концепции использования базы знаний для генерации алгоритмов решения экономических задач различных классов в зависимости от конкретных информационных потребностей пользователей. Получены возможность интеграции в процессе выбора, возможность накопления и развития базы знаний.

Ключевые слова: интеллектуальные системы, эксперт, знания, выбор ресторана.

INTELLIGENT SYSTEM "CHOOSING A RESTAURANT" TAKING INTO ACCOUNT USER PREFERENCES

Yu. V. Tuchina, T. L. Ten

Karaganda Economic University of Kazpotrebsoyuz

This article covers the basics of intelligent systems implemented in the programming language c#. The system is based on the concept of using a knowledge base to generate algorithms for the solution of economic problems of different classes depending on the specific information needs of users. The resulting integration in the process of selection, accumulation and development of knowledge base.

Keywords: intelligent systems, expert, knowledge, the choice of Restaurant.