



Международные патентные ресурсы в исследовании инновационных технологий (на примере ГЛОНАСС/GPS)*



Александр АНДРЕЙЧИКОВ
Alexander V. ANDREICHIKOV

Ольга АНДРЕЙЧИКОВА
Olga N. ANDREICHIKOVA



Андрейчиков Александр Валентинович – доктор технических наук, профессор кафедры «Менеджмент качества» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Андрейчикова Ольга Николаевна – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Центрального экономического-математического института РАН, Москва, Россия.

International Patent Resources in the Study of Innovative Technologies (at the Example of GLONASS/GPS)
(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 161)

В представленной авторами работе с использованием международного патентного ресурса Questel-Orbit выявлено состояние инновационной активности и патентования в сфере спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS за весь период патентования изобретений в мире до 2014 года. Изобретения, основанные на применении систем ГЛОНАСС/GPS, имеют широкий спектр областей практического применения. В рассматриваемой области наибольшее число патентов опубликовано в Китае, США, Корею. В этом ряду Россия занимает одиннадцатое место. Позиционирование её патентообладателей проведено по показателям относительного сходства и с поэтапной обработкой информации по заданному алгоритму.

Ключевые слова: патентный ресурс Questel-Orbit, ФИПС, инновационные технологии, спутниковая навигация, GPS, ГЛОНАСС, системный анализ, патентообладатели.

На основании анализа областей патентования технологий GNSS/GPS проведено позиционирование патентообладателей по показателям относительного сходства наименований и количества областей, в которых патентообладатели-организации патентовали изобретения на территории России.

АЛГОРИТМ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Методика позиционирования патентообладателей основана на поэтапной обработке информации по следующему алгоритму.

Этап 1. Определение области исследования и поиск патентов в базах данных.

Выявление и анализ областей патентования технологий GNSS/GPS отечественными и зарубежными организациями проходили по патентам, опубликованным на территории России в последние десять лет. Подборка патентов была осуществлена с использованием патентного ресурса Questel-Orbit и системы Федерального института промышленной собственности (ФИПС) [1, 2]. Выявлено 236 патентов. В процессе анализа для каждого из них фиксировались год публикации, класс,

*Завершение темы – см. «Мир транспорта», 2016, № 5, С. 112–126.

Структура предварительной систематизации патентов

№ патента/ дата публикации	Классы, подклассы, группы, подгруппы	Название	Область применения	Цель	Патентообладатель
2478049 2013	B60M3/00	СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	Изобретение относится к области электроснабжения железных дорог.	Создание системы электроснабжения электрифицированных железных дорог переменного тока, позволяющей повысить точность контроля потребления электроэнергии электроподвижным составом на движение, состояния пути и режима работы тяговой сети и тяговых подстанций за счет контроля потребления электроэнергии электроподвижным составом при движении по отдельному участку между смежными тяговыми подстанциями различных дистанций электроснабжения.	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Дальневосточный государственный университет путей сообщения (ДВГУПС) (RU)
2446065 2012	B60M3/02	ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ТЯГОВЫХ СЕТЯХ	Изобретение относится к области электрифицированного железнодорожного транспорта и направлено на совершенствование системы учета электроэнергии в тяговых сетях.	Повышение точности учета расхода электроэнергии тяговых сетей.	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Омский государственный университет путей сообщения (RU)
2505861 2014	G07C5/08	УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ И РЕГИСТРАЦИИ РАСХОДА ТОПЛИВА НА ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ	Изобретение относится к измерениям, в частности к автоматизированным системам контроля и регистрации расхода топлива тяговыми транспортными средствами и путевыми машинами железнодорожного транспорта, а также другими транспортными средствами с дизельным двигателем.	Техническим результатом изобретения является создание устройства контроля и регистрации расхода топлива с минимальной погрешностью измерения, оборудование его защитой от несанкционированного доступа для обеспечения достоверности данных и перерасхода топлива, а также сохранности оборудования; ускорение и упрощение обработки данных за счет сохранения их в формате базы данных в самом устройстве с возможностью последующей передачи данных, выбранных по заданному критерию, на стационарный компьютер (сервер), в частности, при возникновении нештатных или аварийных ситуаций.	Открытое акционерное общество Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава (ОАО «ВНИКТИ») (RU)
2513338 2014	B61K9/08 E01B35/12	СПОСОБ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ	Изобретение относится к железнодорожному транспорту.	Техническим результатом является повышение достоверности и эффективности оценки состояния рельсового пути путем учета синхронного действия продольных сил в поезде и сил взаимодействия отдельного колеса и рельсового пути.	Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (RU)



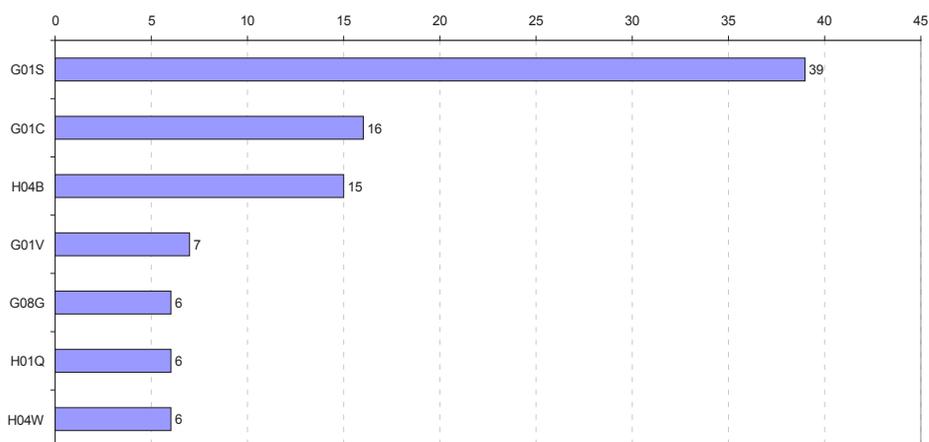


Рис. 1. Число патентообладателей в классах.

подкласс, группа и подгруппа по Международной патентной классификации (МПК), патентообладатель, области применения и достигаемый технический результат – цель изобретения. Все патентообладатели были разбиты на три группы: 1 – российские организации-патентообладатели; 2 – зарубежные организации-патентообладатели; 3 – патентообладатели-физические лица. Фрагмент предварительной систематизации патентов приведен в таблице 1.

В таблице 1 патентообладатели упорядочены по классам, подклассам, группам и подгруппам МПК. Такой способ систематизации показывает потенциальных конкурентов, которые патентуют технологии GNSS/GPS в одинаковых патентных классах, подклассах, группах и подгруппах. Подклассы с наибольшим числом патентообладателей показаны на рис. 1.

На основе систематизированной в соответствии со структурой приведенной в таблице 1 информации можно установить общее число классов МПК, патентуемых на территории РФ: классов – 29, подклассов – 63 (из них 50 охватывают организации, а 27 – физические лица), групп – 116, подгрупп – 194. Для каждого класса, подкласса, группы, подгруппы были построены матрицы соответствия патентообладателям.

Анализ матриц показал, что диапазон охвата единичными организациями и физическими лицами составляет: для подклассов – от одного до восьми, для групп –

от одной до двенадцати, для подгрупп – от одной до двадцати одной. Диапазон охвата характеризует уровень диверсификации организаций в различных технологических областях. Число патентообладателей в одном классе свидетельствует о важности и актуальности этого направления. Его можно рассматривать и как некий индикатор уровня конкуренции (научно-технологической и/или рыночной). Причем надо заметить, что актуальные для отрасли направления могут иметь низкий уровень конкуренции на стадии становления (как правило, в течение небольшого периода).

Представляет интерес сопоставление категорий патентообладателей по общим для них патентным классам. Например, из 63 подклассов только 14 (22 %) являются общими для патентообладателей-организаций и патентообладателей-физических лиц, из чего следует, что физические лица разрабатывают технологические решения, которые скорее будут не конкурировать, а дополнять технологические решения сильных рыночных игроков в лице организаций. Взаимовыгодное «дополнение» может быть реализовано через процедуру лицензирования патентов.

Сопоставление российских организаций-патентообладателей с иностранными дает около 20 % общих подклассов, что говорит о достаточно большом разнообразии отечественных приложений ГЛОНАСС, где пока нет иностранных патентов на нашей территории. Большие доли иностранных правообладателей имеют место

в подклассах G01C, G01S, H04B, H01Q, H04W, которые охватывают самые существенные черты спутниковой навигации – спутниковые системы позиционирования, навигационные приборы, технологии передачи сигналов, антенны, беспроводную связь.

Этап 2. Для каждой организации определяются номенклатура и количество подклассов МПК, по которым она имеет патентные публикации на территории России. В данном случае общее число выявленных неповторяющихся подклассов составляет 63. Множество всех неповторяющихся подклассов образует множество признаков, которые используются для определения мер сходства между организациями. Количество подклассов МПК в патентах одной организации характеризует уровень диверсификации ее научно-технологической и патентной деятельности.

Этап 3. Выполняется попарное сравнение организаций и для каждой пары рассчитывается мера сходства, например, по формуле Чекановского–Серенсена

$$C(S_i, S_j) = \frac{2m(S_i \cap S_j)}{m(S_i) + m(S_j)} \quad [3], \text{ где } S_i, S_j - \text{множе-}$$

ства подклассов МПК в патентах организаций i и j соответственно, $m(S_i)$ – мощность множества S_i .

Этап 4. Полученные значения мер сходства заносятся в матрицу сходства организаций.

Этап 5. Вычисляется правый главный собственный вектор матрицы сходства, значения которого представляют уровни относительного сходства организаций.

Позиционирование патентообладателей проводилось по показателям относительного сходства наименований и количества областей, в которых патентообладатели-организации (физические лица не рассматривались) патентовали изобретения на территории России.

Область патентования определялась как подкласс МПК. Категория «подкласс» наиболее информативна для проведения подобного анализа. Анализируя подклассы, можно, с одной стороны, достаточно полно отразить широту деятельности организации по уровню разнообразия прикладных областей, а с другой – получить до-

вольно детальное представление о функционально-конструктивных особенностях патентуемых технических решений. Описания подклассов отражают принципиальные отличительные признаки, характеризующие области применения и функционально-конструктивные особенности изобретений. В описаниях классов МПК дан недостаточный, а в описаниях групп и подгрупп используется избыточный уровень конкретизации изобретений для получения информативной карты позиционирования организаций-патентообладателей.

Характеристика организаций-патентообладателей по количеству областей (в частности, подклассов), в которых ими патентуются изобретения, дает возможность оценить уровень диверсификации их патентной деятельности. Уровень диверсификации показывает в определенной степени уровень научно-технологического потенциала организации. Если организация патентует свои изобретения в большом количестве областей, то можно предположить, что она обладает достаточно широким спектром стратегических технологий и уровень ее конкурентоспособности на рынке будет в перспективе высоким.

Относительный уровень сходства показывает, насколько сходен (близок) некоторый объект из рассматриваемого множества со всеми другими его объектами по определенному набору признаков. В данном случае относительное сходство организаций-патентообладателей определялось по множеству подклассов МПК. Организации с высоким уровнем относительного сходства имеют патенты в подклассах, которые присутствуют у значительного числа других организаций. Чем больше организаций патентует изобретения в одном подклассе, тем выше уровень потенциальной конкуренции между ними. Следовательно, показатель относительного сходства организаций-патентообладателей по подклассам МПК позволяет судить об уровне существующей или грядущей конкуренции в своем секторе. Организация с высоким показателем относительного сходства функционирует в среде с высоким уровнем конкуренции и, наоборот, предприятие, обладающее уникальными технологиями, имеет низкое значение относи-



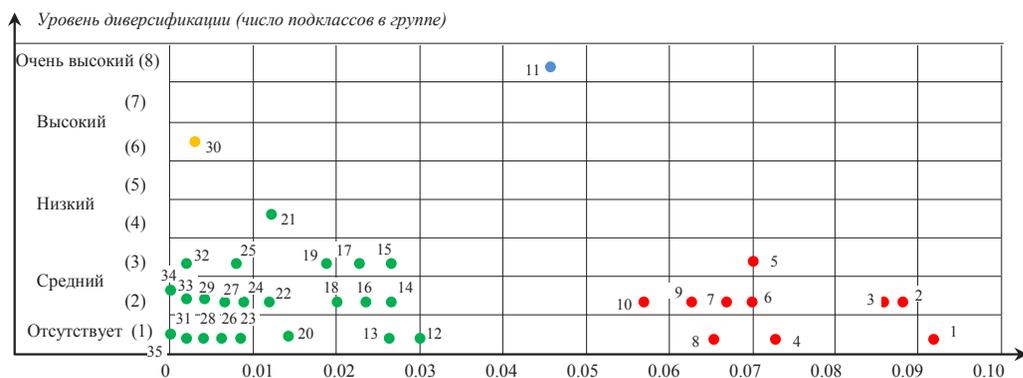


Рис. 2. Карта позиционирования групп предприятий по уровню диверсификации и относительному сходству.

тельного сходства и функционирует в среде с невысоким уровнем конкуренции.

Этап 6. Отдельные организации объединяются в группы и кластеры. Организации, включенные в группу, имеют одинаковые или очень близкие значения показателя относительного сходства и одинаковое число признаков – подклассов МПК. Кластеры формируются из групп предприятий, имеющих одинаковое число признаков – подклассов. Было сформировано 15 таких кластеров.

Этап 7. Строится карта позиционирования, на которой обозначаются группы предприятий. Карта позиционирования наглядно показывает, в какой области по уровню диверсификации патентной деятельности и уровню конкуренции (определяется по относительному сходству) находятся группы и кластеры организаций.

Карта позиционирования организаций-патентообладателей по показателям относительного сходства наименований и количества подклассов МПК приведена на рис. 2. По оси абсцисс отложены значения относительного сходства, а по оси ординат – число подклассов и уровни диверсификации. Все 98 фигурирующих в анализе организаций объединены в 35 групп и 15 кластеров по показателю относительного сходства.

Этап 8. Выполняется описание выделенных групп и кластеров организаций. Описания сформированных кластеров характеризуют среду (патентную), в которой находится предприятие. В одном кластере могут присутствовать одна или более групп. Группы на рис. 2 обозначены арабскими цифрами, но могут быть описаны

характеристиками кластера, к которому принадлежат, с добавлением семантики включенных в группу подклассов МПК. Следует заметить, что каждый из подклассов МПК вправе входить более чем в одну группу.

ТИПЫ ОРГАНИЗАЦИЙ-ПАТЕНТООБЛАДАТЕЛЕЙ

На карте позиционирования (см. рис. 2) можно выделить четыре типа организаций-патентообладателей, отличающихся уровнем диверсификации технологий, использующих спутниковые системы навигации ГЛОНАСС/GPS, и уровнем конкуренции между ними:

1 – организации, владеющие большим количеством принципиально отличающихся технологий и имеющие небольшое число конкурентов-патентообладателей данного вида технологий; такие организации работают в зоне малого риска с точки зрения вытеснения их с рынка или поглощения другими организациями, функционирующими в сфере спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS.

2 – организации, владеющие большим количеством принципиально отличающихся технологий, но имеющие большое число конкурирующих патентообладателей с аналогичными технологиями и потому работающие в достаточно рискованном сегменте рынка.

3 – организации, владеющие небольшим ассортиментом принципиально отличающихся технологий и имеющие небольшое число конкурентов с аналогичными технологиями, а значит и работающие в столь же рискованном сегменте, как и ор-

**Позиционирование патентообладателей систем ГЛОНАСС/GPS в области
железнодорожного транспорта**

Патентообладатель, непосредственно связанный с железнодорожным транспортом (ПЖТ)	Кластер (группа), в котором находится патентообладатель на карте позиционирования (подклассы МПК, в которых запатентованы изобретения ПЖТ)	Конкурирующие организации, обладающие технологиями GPS/GNNS/ГЛОНАСС, аналогичными технологиям ПЖТ	Кластер (группа), в котором находится конкурирующая организация (подклассы МПК)
Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (RU)	O (30) (B61K, B61L, E01B, E04G, G01M, H04M)	Открытое акционерное общество «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем» (ОАО «Российские космические системы») (RU) Федеральное государственное казенное учреждение 27-й Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации (RU)	F (11) (B61L, G01C, G01M, G01S, G06F, G06G, G08G, H04B) L (27) (H04M, H04W)
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Омский государственный университет путей сообщения (RU)	L (33) (B60M, B63C)	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Дальневосточный государственный университет путей сообщения (ДВГУПС) (RU)	K(31) (B60M)
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Дальневосточный государственный университет путей сообщения (ДВГУПС) (RU)	K (31) (B60M)	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Омский государственный университет путей сообщения (RU)	L (33) (B60M, B63C)
Открытое акционерное общество «Тверской вагоностроительный завод» (ОАО «ТВЗ») (RU)	P (35) (B61D)		
Открытое акционерное общество Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава (ОАО «ВНИКТИ») (RU)	K (26) (G07C)	Открытое акционерное общество «Авангард» (RU) Федеральное государственное унитарное предприятие Таганрогский научно-исследовательский институт связи (ФГУП «ТНИИС») (RU) Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы (RU)	F (11) (B60R, G01C, G01S, G01V, G07C, G08B, G08G) K (26) (G07C) K(26) (G07C)

ганизации второго типа, поскольку в перспективе могут проиграть в технологическом развитии более наукоемким и инновационно диверсифицированным организациям первого и второго типа.

4 – организации, находящиеся в чрезвычайно рискованном сегменте рыночной и инновационной деятельности, обладающие малой диверсификацией технологической деятельности и имею-



шие большое число организаций-конкурентов с аналогичными технологиями.

Среди рассмотренных организаций-патентообладателей, использующих спутниковые навигационные системы ГЛОНАСС/GPS, есть непосредственно связанные с железнодорожным транспортом. В таблице 2 приведены организации и технологии (соответствующих подклассов МПК), которыми они владеют, организации-конкуренты, обладающие аналогичными технологиями, а также группы и кластеры, в которые входят все эти организации в соответствии с картой позиционирования (см. рис. 2).

Все организации-патентообладатели в области ГЛОНАСС/GPS железнодорожного профиля относятся к организациям третьего типа, то есть владеют небольшим ассортиментом принципиально отличающихся технологий и имеют небольшое число конкурентов.

Наибольшую инновационно-технологическую конкуренцию в области систем ГЛОНАСС/GPS организациям железнодорожного профиля могут составить обладающие более высоким уровнем диверсификации технологий российские патентообладатели: ОАО «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем» (ОАО «Российские космические системы») (RU); 27-й Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны РФ (RU); ОАО «Авангард» (RU); Таганрогский научно-исследовательский институт связи (ФГУП «ТНИИС») (RU); Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы (RU).

С другой стороны, при проведении организациями, непосредственно связанными с железнодорожным транспортом, инновационной стратегии, ориентированной на кооперацию, организации-конкуренты могут стать их стратегическими партнерами, получив синергетический эффект от совместно созданных технологий и усилив конкурентные позиции на территории РФ,

что позволит и более эффективно препятствовать проникновению на отечественный рынок иностранных патентообладателей.

Выводы

1. С использованием патентного ресурса Qustel-Orbit и системы Федерального института промышленной собственности (ФИПС) выявлено 236 патентов в области ГЛОНАСС/GPS, действующих на территории РФ. На основе этой информации разработана систематика патентообладателей по классам, подклассам, группам и подгруппам МПК, позволяющая устанавливать потенциальных конкурентов, которые патентуют технологии в одинаковых классах.

2. Разработана методика позиционирования патентообладателей по показателям сходства и числа принципиально отличающихся изобретений, относящихся к различным подклассам МПК. В соответствии с методикой проведено позиционирование патентообладателей в области ГЛОНАСС/GPS на территории РФ.

3. Выявлены организации-патентообладатели, непосредственно связанные с железнодорожным транспортом. Установлено, что они владеют небольшим ассортиментом принципиально отличающихся технологий ГЛОНАСС/GPS на территории РФ. Основными технологическими конкурентами для них являются российские организации, которые скорее выступают в роли потенциальных стратегических партнеров при создании инновационных технологий на основе ГЛОНАСС/GPS для железнодорожного транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]: <http://www.orbit.com>. Доступ 26.08.2016.
2. [Электронный ресурс]: <http://www.fips.ru>. Доступ 26.08.2016
3. Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике: Модели многокритериального анализа деятельности инновационных организаций. — М.: Либроком, 2013. — 360 с. ●

Координаты авторов: **Андрейчиков А. В.** – Andreichickov@mail.ru,
Андрейчикова О. Н. – alexandrol@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 26.08.2016, принята к публикации 30.10.2016.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФГФ, проект № 16–02–00743 «Многокритериальный анализ и прогнозирование технико-экономического состояния и тенденций развития ведущих мировых аэрокосмических компаний».