

Интеллектуальные и природные ресурсы: новые возможности развития

М. К. Королев^{1}, И. В. Тоток¹*

¹ Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово,
Российская Федерация
*m.korolev.gm@gmail.com

Аннотация. В статье анализируется роль интеллектуальных ресурсов в развитии добывающих отраслей посредством проведения исследований перспективных технологических решений по основным этапам технологических процессов. Актуальность исследования заключается в возможности и необходимости использования патентной аналитики в качестве инструмента формирования точек роста высокотехнологичных секторов экономики в регионах ресурсного типа. Авторы предполагают, что ориентированная адаптация инструментов патентной аналитики позволит решить масштабную научную проблему — выявить закономерности и зависимости изменения горно-геологических условий недропользования и, соответственно, основных параметров горных машин, во времени и разработать методологию прогнозирования и обоснования перспективных параметров разнообразных горных машин как одного функционального назначения, так и многофункциональных, обеспечивающих их эффективную эксплуатацию в течение заданного периода времени.

Ключевые слова: патентные исследования, геотехнологии, горный инструмент

Intellectual and natural resources: new opportunities for development

M. K. Korolev^{1}, I. V. Totok¹*

¹ The Federal Research Center of Coal and Coal-Chemistry of Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences»
*m.korolev.gm@gmail.com

Abstract. The article analyzes the role of intellectual resources in the development of extractive industries through research on promising technological solutions for the main stages of technological processes. The relevance of the study lies in the possibility and necessity of using patent analytics as a tool for forming growth points for high-tech sectors of the economy in resource-type regions. The authors suggest that the oriented adaptation of patent analytics tools will solve a large-scale scientific problem - to identify patterns and dependencies of changes in the mining and geological conditions of subsoil use and, accordingly, the main parameters of mining machines, over time and develop a methodology for predicting and justifying the promising parameters of various mining machines as one functional purpose, and multifunctional, ensuring their efficient operation for a given period of time.

Keywords: patent research, geotechnology, mining instrument

Введение

Проблемы создания и широкого внедрения перспективных горных машин требует системного подхода к их проектированию, к решению задач выбора параметров различных функций во взаимосвязи их между собой и с окружающей

горно-геологической средой. Каждая горная машина создается для выполнения определенных рабочих процессов, которые отображают геотехнологические требования и возможности. Именно по этой причине перед началом разработки машины необходимо иметь информацию о возможных путях развития машин, аналогичных по функциональному назначению, правильно выбрать и обосновать их параметры. Такая информация может быть получена только на основе моделирования рабочих процессов и прогнозирования параметров машины, совокупность которых обуславливает потенциальную способность выполнять ею свои функции в соответствии с назначением [1].

Перед создателями горных машин на первом этапе стоит дилемма «первичности»: появление новых геотехнологий определяет функциональный набор новых горных машин, или заложенные в новых машинах рабочие процессы позволяют реализовать технологии отработки трудноизвлекаемых (или не извлекаемых ранее) запасов полезных ископаемых? На самом деле, указанная дилемма превращается в почти неразрешимую трилемму с учётом ещё одного признака - явлений, формирующих облик горной индустрии ближайших лет. Речь идёт о потребительских предпочтениях, неудовлетворённом покупательском спросе и других чисто рыночных конъюнктурных элементах экономической и политической жизни общества.

Одним из возможных инструментов прогнозирования развития рабочих процессов в горных машинах с учетом внешней среды, по мнению авторов, может служить патентная аналитика, результаты которой позволяют актуализировать направления конструирования горных машин на самых ранних этапах.

Методы и материалы

Одним из активно развивающихся в последние десять лет методов эффективного определения трендов технологического развития являются патентные исследования, результаты которых могут быть представлены в виде патентных ландшафтов (ПЛ) - углубленного исследования инновационной продукции, перспективных технологий, направлений исследований и разработок на основе патентных данных в привязке к технологическим приоритетам.

Патентный ландшафт, как правило, разрабатывается в рамках определенной отрасли экономики или направления техники, в то время как патентные исследования ограничиваются хозяйственной деятельностью субъекта и его конкурентной средой. По этой причине в алгоритмах разработки патентного ландшафта отсутствует этап проведения исследования конкурентной среды и подготовки на основе этих исследования выводов и рекомендаций для дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта. [3]

Другим отличием патентного ландшафта от патентных исследований является направления их применений. Патентный ландшафт разрабатывается для анализа технологической ситуации, касающейся определенной проблематики и позволяет определить актуальность направления НИОКР на самых ранних этапах. Результаты патентных исследований используют при разработке документов, связанных с деятельностью хозяйствующего субъекта и обоснованием при-

нимаемых им решений [2]. По этой причине патентный ландшафт отличается от патентных исследований наличием элемента визуализации информации для упрощения ее восприятия и принятия на ее основе решений.

Аналитическое представление – это любая форма отображения патентной информации в различных разрезах (временном, территориальном, тематическом и т.д.). В качестве аналитических представлений могут быть использованы разнообразные формы визуализации (2-х мерная, 3-х мерная) представленные в виде графиков (линейный график, график плотности), диаграмм (круговая диаграмма, радиальная диаграмма, диаграмма Санкея), кластерных и тепловых карт [3, 5, 6].

В современных условиях патентный ландшафт как инструмент патентной аналитики используется и развивается в разных отраслях техники и науки. Исследователями из Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при президенте РФ, Н.Г. Кураковой, Л.А. Цветковой и В.Г. Зиновым, например, был проведен анализ патентного ландшафта РФ по структуре заявителей и патентообладателей, проведено сравнение этой структуры со структурами других стран. В результате ими была выявлена отличительная черта России в структуре заявителей, отмечены тенденции развития науки и техники в целом по стране [4].

Результаты

Для демонстрации возможности аналитического представления патентных исследований авторы использовали результаты научных исследований по теме «Разработка экспериментальных конструкций комбинированного инструмента с применением сверхтвердых композиционных материалов для эффективного разрушения горных пород» (Соглашение № 14.607.21.0028 от 05.06.2014 г.), завершённых в Институте угля ФИЦ УУХ СО РАН в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» (руководитель С.М. Никитенко).

В рамках проведённого патентного исследования буровой инструмент для горно-шахтного оборудования был подразделен на четыре типа: резцы комбайновые радиальные, резцы комбайновые тангенциальные, резцы для вращательного бурения, безлезвийные коронки.

В структуре патентования 40% приходится на комбайновые тангенциальные резцы, наименьшая доля патентной активности (10%) приходится на радиальные комбайновые резцы.

Наибольшая доля патентов, полученных на резцы для горно-шахтного оборудования за весь исследуемый период в структуре патентования, приходится на США (18%). Китай, патентная активность которого начала набирать обороты с IX периода, занимает в структуре патентования второе место (17%). Вклад Японии и России примерно одинаковый и составляет по 14%, при этом в Японии было получено на 4 патента больше, чем в России.

На рис. 1 представлена динамика патентной активности за исследуемый одиннадцатилетний период, на основе которой можно отметить тренд к её снижению. Отдельно следует отметить пик патентной активности, возникший в IX этапе исследуемого периода.

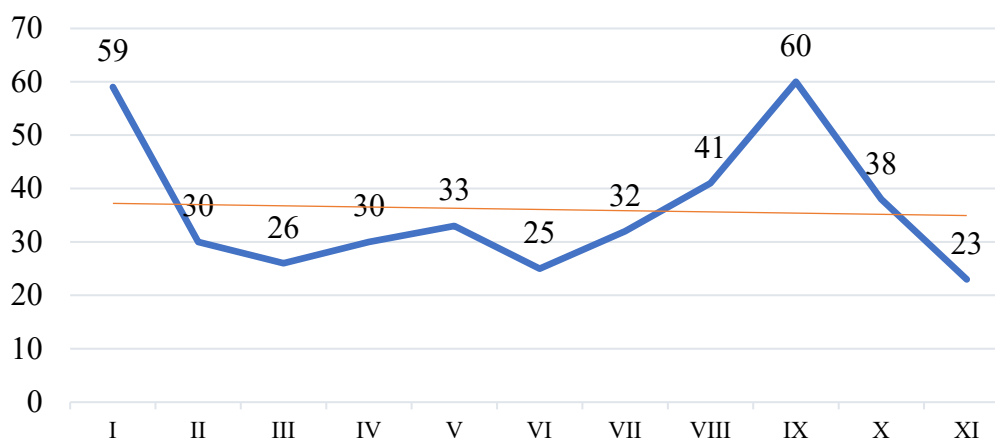


Рис. 1. Динамика патентной активности в области резцов для горно-шахтного оборудования за исследуемый период (шт.)

Для того чтобы определить источник отклонения от линии тренда в IX этапе исследуемого периода в табл. 1 была приведена структура динамики патентной активности по исследуемым странам. По интенсивности цвета ячеек можно отметить, какой страной какой вклад был внесён в представленную выше динамику.

Анализируя IX этап исследуемого периода, можно отметить существенный вклад (более 36%) Китая в структуре патентования, который и стал источником возникновения выше отмеченного скачка. Кроме того, IX и X этапы характеризуются аномально высокой патентной активностью Китая в области резцов для горно-шахтного оборудования. У остальных анализируемых стран можно отметить тенденцию к снижению патентной активности за исследуемый период.

Таблица 1

Структура динамики патентной активности в области резцов для горно-шахтного оборудования за исследуемый период (шт.)

Страна	Количество опубликованных патентов, по отчётным периодам										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
US	11	3	6	8	7	10	6	9	7	2	1
RU	12	2	2	3	6	4	8	8	4	3	3
JP	11	5	4	7	4	3	6	4	6	4	3
KR	1	2	2	2	2	0	5	2	2	1	2
CN	7	0	4	1	1	1	0	5	22	17	8
DE	10	10	2	2	6	2	3	4	6	3	1
IL	3	2	1	3	1	0	1	0	2	2	2
BY	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1
UA	2	2	3	1	0	2	0	1	2	4	2
GB	0	2	1	2	5	2	2	8	8	1	0

В структуре патентования по национальной принадлежности заявителя и стране патентования (табл. 2) можно отметить, что большинство новоизобретённых резцов регистрируется, в первую очередь, для внутренних потребностей. В исследуемый период американскими правообладателями было получено 17 па-

тентов за рубежом, что сделало США лидером по зарубежному патентованию резцов для горно-шахтного оборудования.

Таблица 2

Структура патентной активности в области резцов для горно-шахтного оборудования по нац. принадлежности заявителя и странам патентования (шт.)

Национальная принадлежность заявителя	Страна патентования									
	RU	US	DE	KR	CN	IL	BY	UA	GB	JP
RU	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0
US	4	77	1	0	2	2	0	0	8	0
DE	2	2	49	0	0	2	0	0	0	0
KR	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0
CN	0	0	0	0	86	0	0	0	0	0
IL	0	0	1	0	2	17	0	0	0	0
BY	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0
UA	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0
GB	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0
JP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59

В табл. 3 представлены наиболее распространенные подклассы международной патентной классификации (МПК) при регистрации резцов для горно-шахтного оборудования. В соответствии со структурой МПК можно отметить, что наибольшее число патентов относится к разделу E «Строительство и горное дело», поскольку резцы для горно-шахтного оборудования непосредственно связаны с горным делом. Вторым по числу патентов стал раздел B «Различные технологические процессы; транспортирование», что связано с особенностями технологических процессов при изготовлении современных резцов. Раздел C «Химия; металлургия», на долю которого приходится 18 патентов, связан с особенностями материала, из которого изготавливаются инновационные резцы. Следовательно, раздел E, на долю которого приходится более 80% всех патентов на резцы, указывает на практическую применимость резцов в строительстве и горном деле, а разделы B и C на отличительные особенности их изготовления.

Таблица 3

Наиболее распространённые подклассы МПК при регистрации резцов для горно-шахтного оборудования за исследуемый период, (шт.)

Подкласс	Количество патентов	Описание подкласса
E21B	199	Бурение грунта или горных пород
E21C	145	Эксплуатация шахт и карьеров
B23B	17	Токарная обработка; сверление
B22F	15	Порошковая металлургия; производство изделий из металлических порошков; изготовление металлических порошков
B23C	15	Фрезерование
C22C	10	C22: Металлургия; сплавы черных или цветных металлов; обработка сплавов или цветных металлов / C22C: Сплавы

Обсуждение

На основе проведённого авторами исследования можно сделать вывод, что большинство зарегистрированных в исследуемый промежуток времени резцов не обладают значительными отличиями от предыдущих аналогов, и что резцов, использующих современные композитные материалы, значительно меньше, чем требующих особые условия для их изготовления.

Однако, добыча полезных ископаемых в мире производится на всё больших глубинах. По мере углубления в земную толщу возникает и усугубляется ряд факторов внешней среды, которые необходимо решать для безопасной и эффективной добычи ресурсов. Основными проблемами глубокой подземной добычи являются:

- повышенная концентрация и движение газов (вопросы дегазации);
- грунтовые воды (их откачка);
- подземное давление, не только со стороны кровли, но и с бортов и почвы (необходимость установки крепей, обсадки);
- повышающаяся температура (нелинейный рост температуры: на Кольской СГС при на глубине 7 км. температура достигала 120 градусов, а на 12 км. – 230 градусов, что побудило к использованию бурового инструмента из материала, превосходящего алмаз по огнеупорности, прочности и твёрдости; в Германии уже на глубине в 7 км. температура достигла 270 градусов, что вынудило остановить работы).

Отследить тенденции к увеличению глубины добычи полезных ископаемых возможно посредством патентной аналитики. Например, в последние годы в отличительной части текста патентов по горному инструменту указываются либо изменения в конструкции, либо использование новых композитных материалов в качестве вставок, в обоих случаях направленное на повышение их износостойкости. К моменту начала увеличения глубины добычи полезных ископаемых в отличительной части патентных документов на горный инструмент, по мнению авторов, массово начнут появляться указания о повышенной сопротивляемости высоким температурам.

Заключение

Авторы полагают, что ориентированная адаптация инструментов патентной аналитики позволит решить масштабную научную проблему [1, 7, 8, 9] – выявить закономерности и зависимости изменения основных параметров горных машин во времени и разработать методологию прогнозирования и обоснования перспективных параметров разнообразных горных машин как одного функционального назначения, так и многофункциональных, обеспечивающих их эффективную эксплуатацию в течение заданного периода времени. При этом важно решить задачу объединения перспективных параметров в представительный информационный массив, учитывающий исторический период, достаточный для обеспечения требуемой достоверности прогноза.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и Кемеровской области – Кузбасса № 22-28-20513.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Радкевич Яков Михайлович. Методология прогнозирования параметров горных машин: (На примере очистных комбайнов) : автореферат дис. ... доктора технических наук : 05.05.06 / Моск. гос. горный ун-т.- Москва, 1993.- 36 с.: ил. РГБ ОД, 9 93-2/3919-7
2. ГОСТ Р 15.011-96. Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения : государственный стандарт Российской Федерации: принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 30 января 1996 г. № 40 : введен впервые : дата введения 1996-01-01 / Разработан Всесоюзным центром патентных услуг при участии ЦНИИ «ЦЕНТР», ВНИИ стандартом и Техническим комитетом ТК 65 «Разработка и постановка продукции на производство». – М. : Стандартинформ, 2010 — Текст : непосредственный.
3. Зеленкина Н.В. Современная практика патентной аналитики / Д.С. Павликова, Ф.А. Батанов: ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС) // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. – 2019. – № 6. – С. 15-24.
4. Куракова Н.Г. Патентный ландшафт РФ, созданный резидентами страны: анализ выявленных проблем / Л.А. Цветкова, В.Г. Зинов : Центр научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при Президенте РФ // Экономика науки. – 2016. – № 1. – Т. 2. – С. 64-79.
5. Ена О.В. Методология разработки патентных ландшафтов Проектного офиса ФИПС / Н.В. Попов : ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС) // Станкоинструмент. – 2019. – № 1 (014). – С. 28-33.
6. Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports prepared for the WIPO by Anthony Trippe, Patinformatics, LLC, 2015 http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_946.pdf
7. Крестовоздвиженский П.Д., Клишин В.И., Никитенко С.М., Герике П.Б. Выбор формы армирующих вставок для тангенциальных поворотных резцов горных машин. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2014. № 6. С. 107-115.
8. Клишин В.И., Никитенко С.М., Герике Б.Л., Крестовоздвиженский П.Д. Новые армирующие вставки для тангенциальных поворотных резцов. Горный журнал. 2014. № 12. С. 89-92.
9. Dvornikov L.T., Korneyev V.A., Klishin V.I., Nikitenko S.M. Experimental designs of a combined tool using superhard composite materials for effective destruction of mine rjcks. Eurasian Mining. 2018. № 1. С. 22-26.

© М. К. Королев, И. В. Тоток, 2022