

## **ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Столбов Павел Александрович**

студент, Иркутский национальный исследовательский технический университет, РФ, г. Иркутск

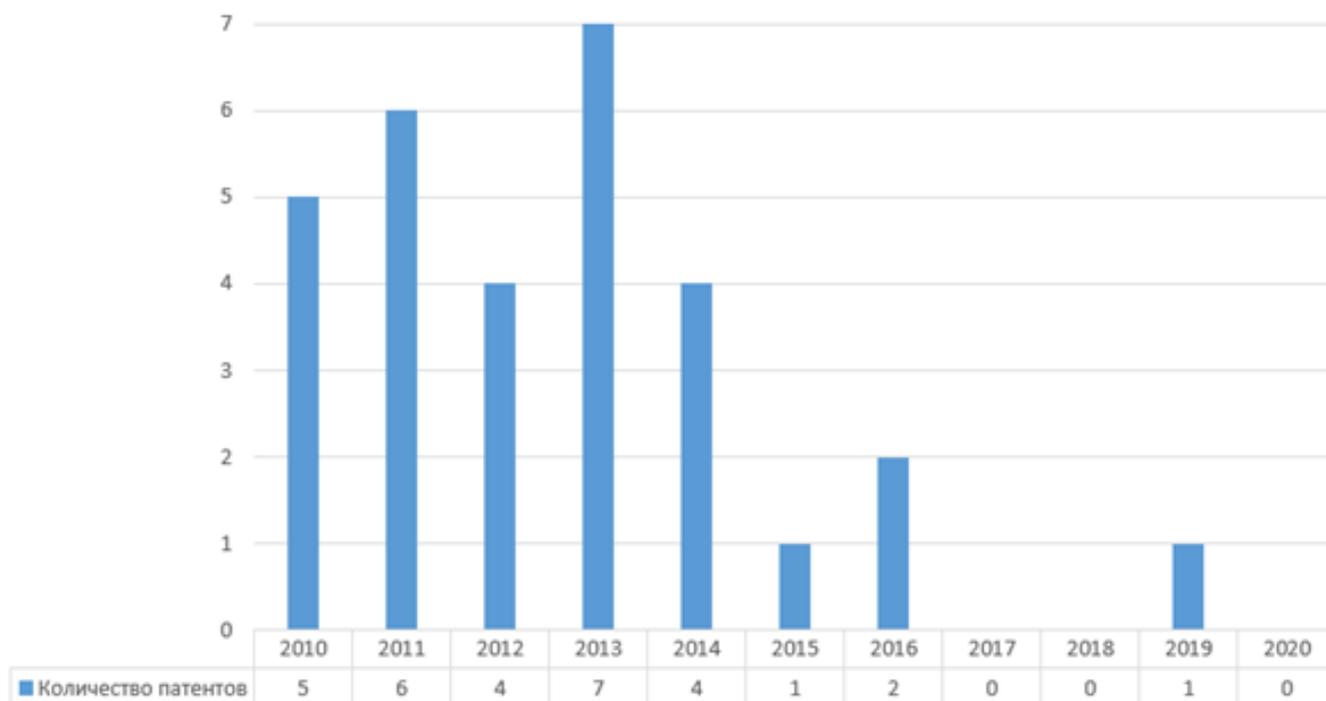
**Чернова Катерина Владимировна**

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Иркутский национальный исследовательский технический университет, РФ, г. Иркутск

Интеллектуальный потенциал страны в современном мире во многом определяется состоянием ее патентного рынка. Перспективы последнего сильно зависят от числа реально действующих патентов на модели и изобретения. Если со временем уменьшается число поданных на патенты заявок, то это – однозначно негативная тенденция. На основании перечисленных выше моментов можно дать уверенный прогноз развития промышленности Российской Федерации.

Состояние горной промышленности зависит прежде всего от успешного бурения скважин различного назначения, на сегодняшний день объемы бурения и добыча полезных ископаемых непрерывно возрастают. Поэтому требуется необходимость в создании нового либо модификация уже существующего горного оборудования.

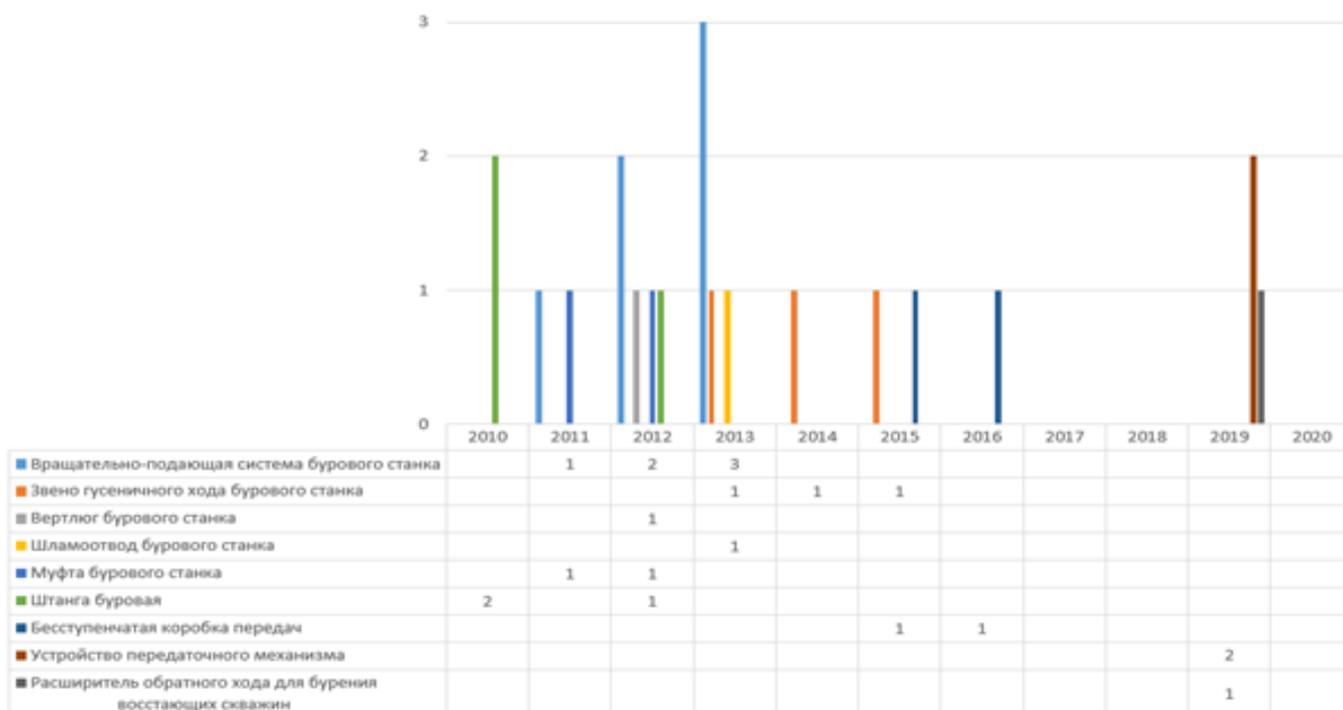
Для того чтобы оценить уровень развития горного оборудования, было проанализировано состояние патентного рынка. Были получены данные об изменении количества поданных заявок на буровое оборудование в ФИПС (Федерального института промышленной собственности РФ). В результате проведенного анализа была выявлена динамика числа публикаций на буровые станки, долота и другое оборудование по самым разным критериям за период 2010 – 2020 гг. Количество поданных в ФИПС заявок по классу «Буровые станки» за период с 2010 по 2020 гг., показано на рисунке 1.



**Рисунок 1. Количество поданных в ФИПС заявок по буровым станкам**

Как видно из рисунка 1, основное количество поданных заявок приходится на период с 2010 по 2014 годы, начиная с 2015 года наблюдается существенное их сокращение, всего за период было подано 30 заявок на патент.

Также проанализирована динамика патентования различного оборудования, которое используется на буровых станках, рисунок 2. Как видно из графика, основное количество заявок на оборудование было подано в период 2010 - 2013 гг., в последующие годы количество патентования было единичным. Такая негативная тенденция говорит скорее не о том, что не происходит развитие в данном направлении, а о том, что в настоящее время производятся буровые станки, которые полностью удовлетворяют запросы заказчика, как при подземном бурении, так и на поверхности.

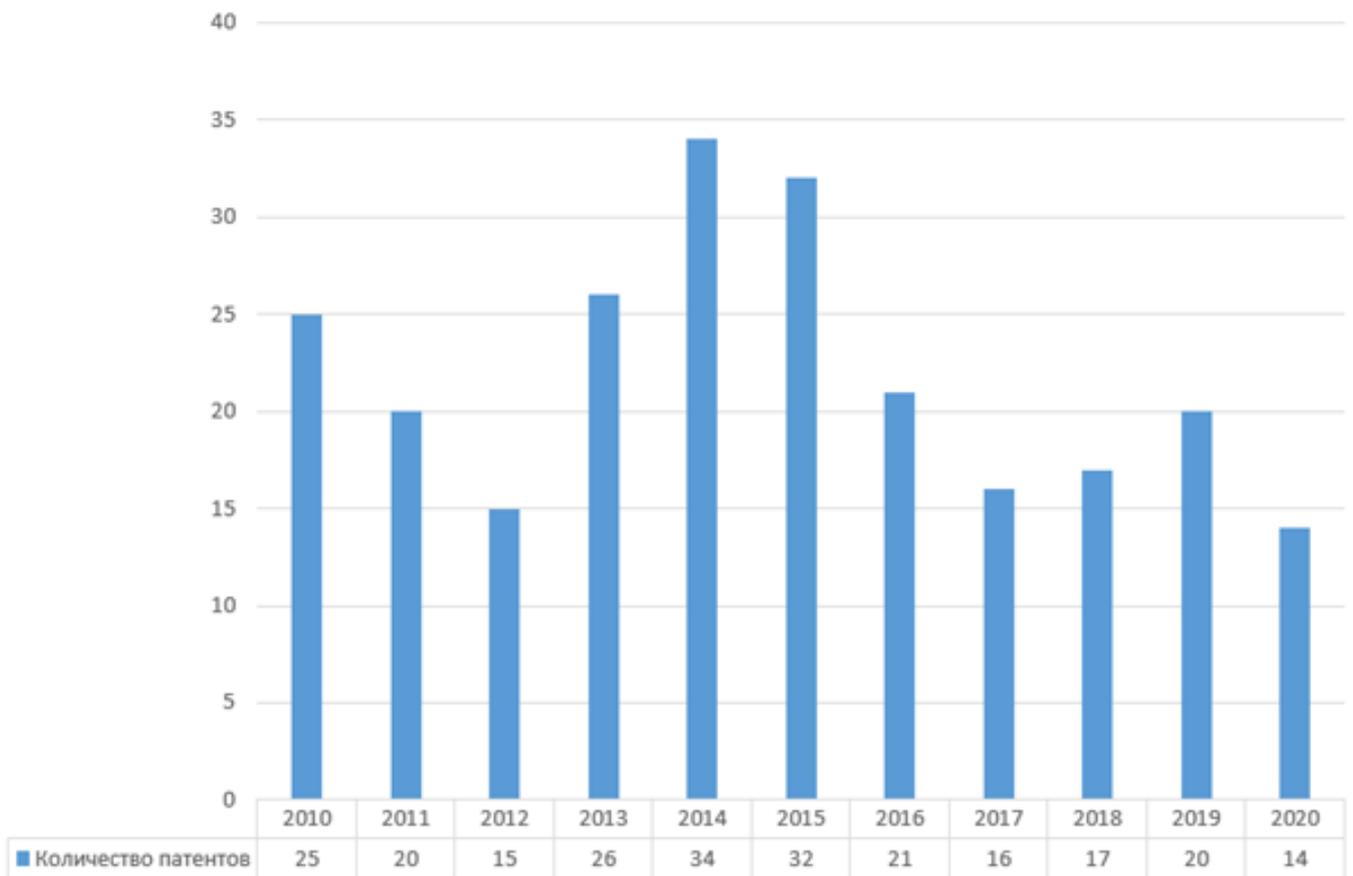


**Рисунок 2. Количество поданных в ФИПС заявок на оборудование буровых станков**

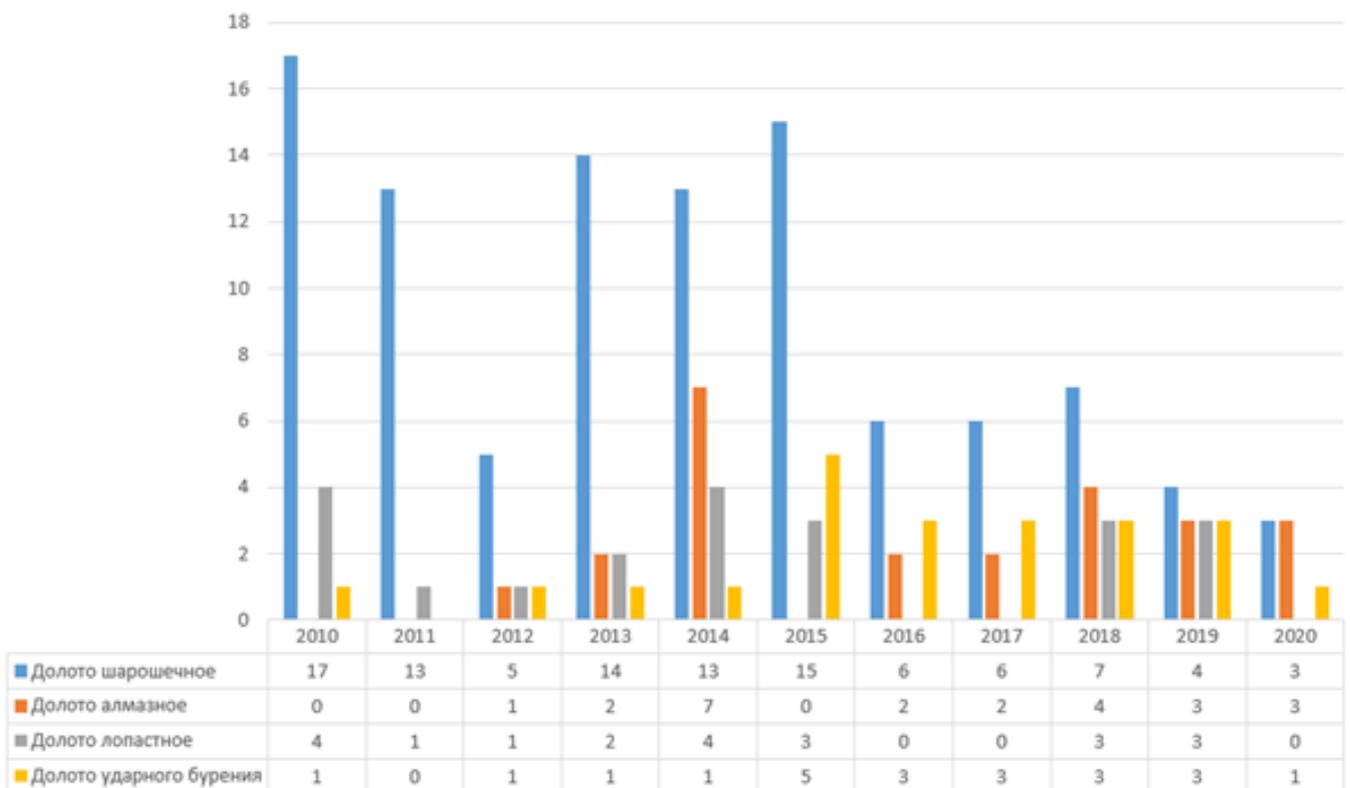
В горной промышленности России используются в основном буровые станки иностранного производства, таких фирм, как, Sandvik, Atlas Copco, Caterpillar, которые обеспечивают высокую производительность.

Бурение скважин трудно представить без использования специальных инструментов – буровых долот. Они являются неотъемлемым элементом любого современного бурового оборудования. Качество изготовления буровых долот определяет надежность работы буровой техники. Они должны обеспечивать высокую скорость проходки для большинства горных пород, устойчивость к воздействию агрессивных сред и т.п. Количество патентов на буровые долота показано на рисунке 3. Как видно из рисунка 3, пик поданных заявок приходится на 2014 год, начиная, всего за период было подано 240 заявок на патент.

По характеру воздействия на породу буровые долота разделены на несколько групп: шарошечные, алмазные, лопастные, ударного бурения. Количество опубликованных патентов по группам показано на рисунке 4.



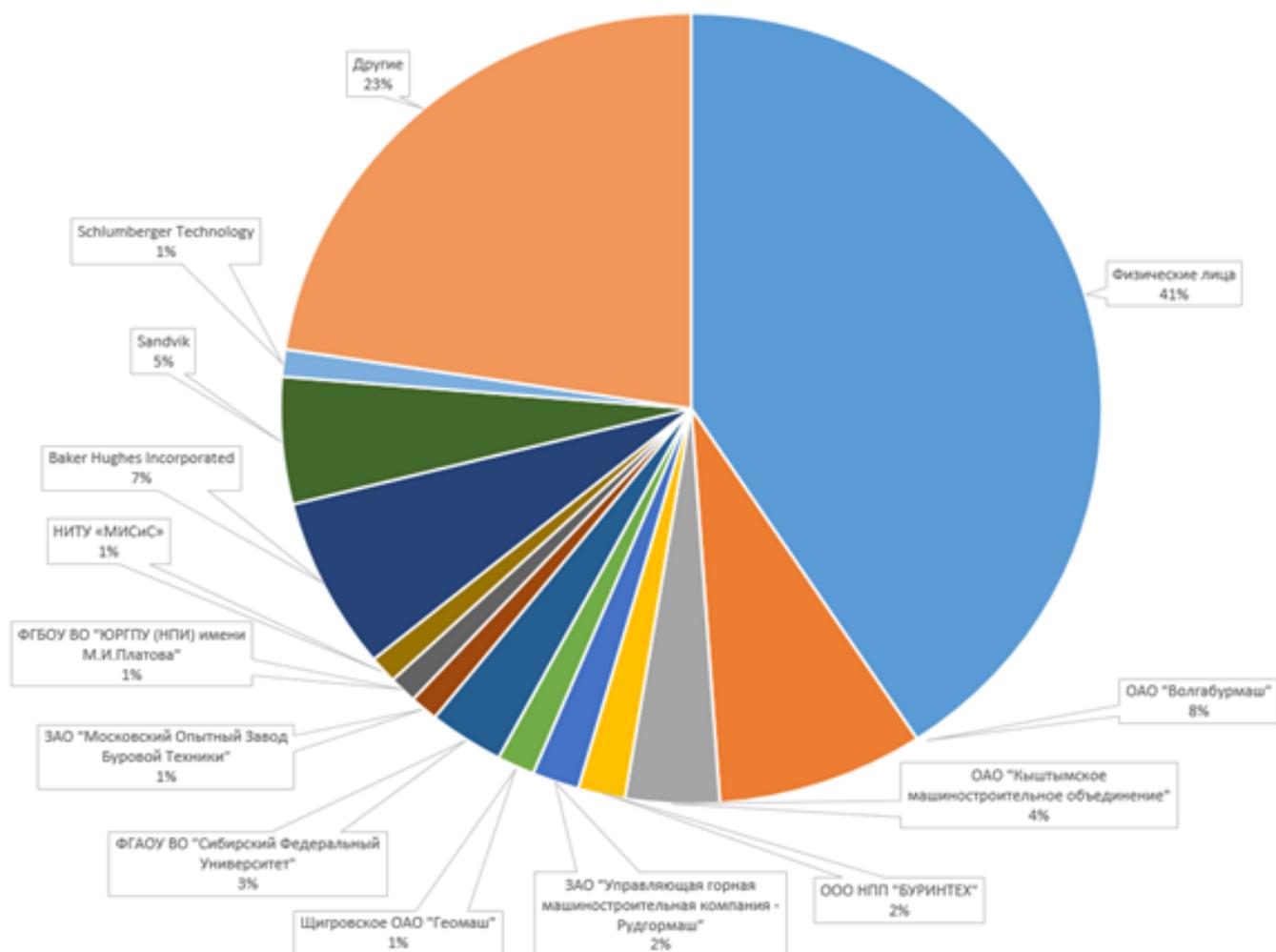
*Рисунок 3. Количество поданных в ФИПС заявок на буровые долота*



*Рисунок 4 Количество поданных в ФИПС заявок на буровые долота по группам*

За период 2010 - 2020 гг., всего было опубликовано 170 патентов, из них 103 приходится на шарошечные долота, которые, очевидно, представляют наибольший интерес их технические характеристики интенсивно модернизируются по сравнению с другими группами долот.

Среди патентообладателей, как показал анализ (рисунок 5), преобладают физические лица (41%), а среди юридических стоит отметить и российские, как ОАО "Волгабурмаш" (8,1%), ОАО "Кыштымское машиностроительное объединение" (3,7%), ООО НПП "БУРИНТЕХ" и ЗАО "УГМК - Рудгормаш" (по 1,9%), Щигровское ОАО "Геомаш" (1,5%), ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" (3%), ЗАО "Московский Опытный Завод Буровой Техники", ФГБОУ ВО "ЮРГПУ (НПИ) имени М.И.Платова" и НИТУ «МИСиС» (по 1,1%). Из зарубежных заявителей можно выделить фирмы Baker Hughes Incorporated (США) (7%), Sandvik (Швеция) (5,2%), Schlumberger Technology (США) (1,1%).



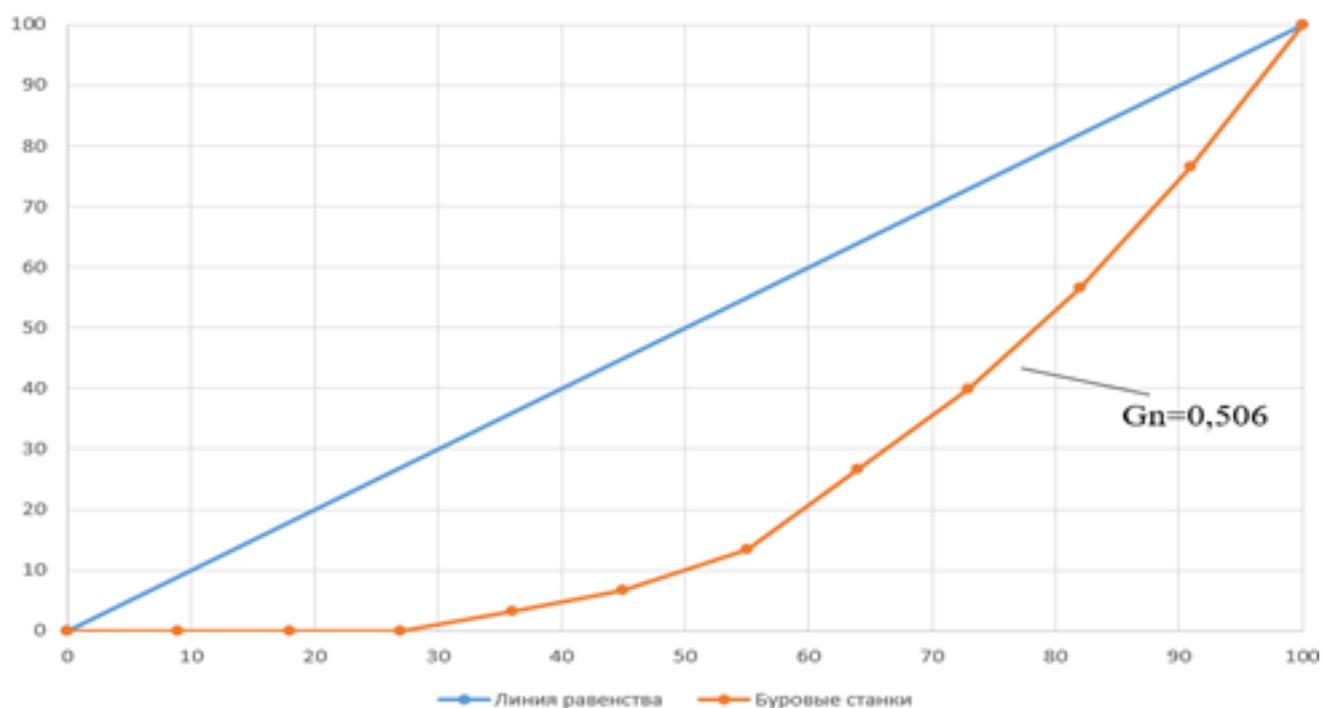
**Рисунок 5. Основные обладатели патентов 2010 - 2020 гг.**

Оценить перспективность путей развития бурового оборудования можно с помощью коэффициента Джини [1], используемого в качестве косвенного критерия. Этот макроэкономический показатель ввели в пользование С.Л. Брю и К.Р. Макконелл [2]. Коэффициент характеризует дифференциацию конкретных критериев, показывая уровень отклонения фактического распределения от абсолютно равного. Чем выше коэффициент Джини, тем выше дифференциация. Описываемый косвенный метод оценки перспективности путей модернизации бурового оборудования, использующий показатель Джини, базируется на работе с временными рядами, состоящими из числа патентных заявок за определенные интервалы времени [3]. Чтобы охарактеризовать общую временную неравномерность, наблюдаемую в распределении патентных заявок, используется так называемая кривая

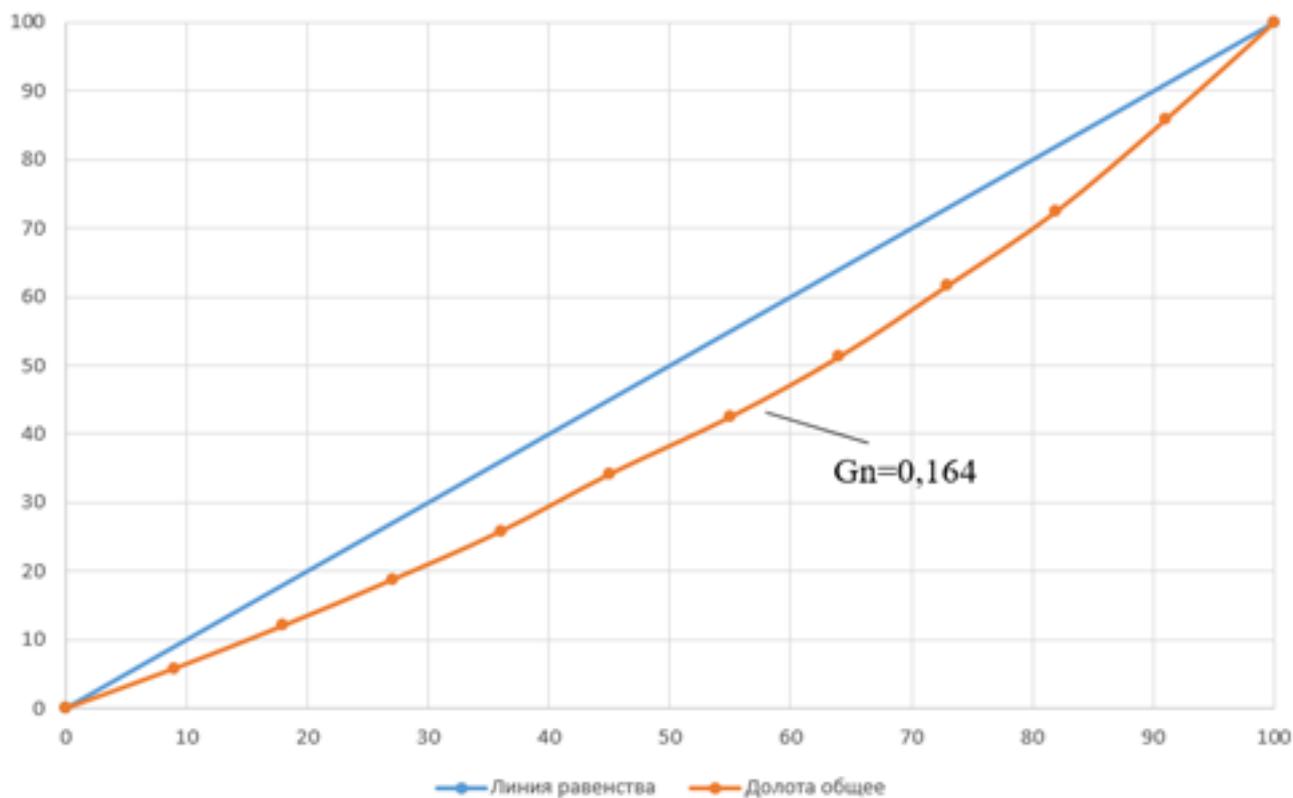
Лоренца. Коэффициент Джини при этом определяет неравномерность распределения заявок количественно. Совокупность этих параметров позволяет связать увеличение или уменьшение количества заявок на конкретном временном отрезке с заинтересованностью исследователей в данном направлении развития, а значит, в его перспективности.

Чтобы определить коэффициент Джини, необходимо построить график распределения в виде кривой Лоренца. С этой целью по оси ординат откладываются процентные значения количества патентных заявок, а по оси абсцисс - процентные значения показателя на начало и конец периода подачи заявок. По вышеприведенной методике были определены значения коэффициента Джини для заявок на патентование бурового оборудования, поданных за период с 2010 по 2020 гг. Количество заявок, поданных за каждый год указанного временного отрезка, составило статистический ряд для последующего вычисления коэффициента Джини. На рисунке 7 показан результат расчета для общего числа поданных заявок на патентование буровых станков. Как видно из рисунка, интерес к разработке буровых станков крайне низок, что характеризуется низким значением коэффициента Джини ( $G_n=0,506$ ). Таким образом, данное направление можно считать бесперспективным, но, как уже говорилось, такая негативная тенденция говорит скорее не о том, что не происходит развития в данном направлении, а о том, что в настоящее время производятся буровые станки, которые полностью удовлетворяют запросы заказчика.

На рисунке 8 показан результат расчета для общего числа поданных заявок на патентование буровых долот.



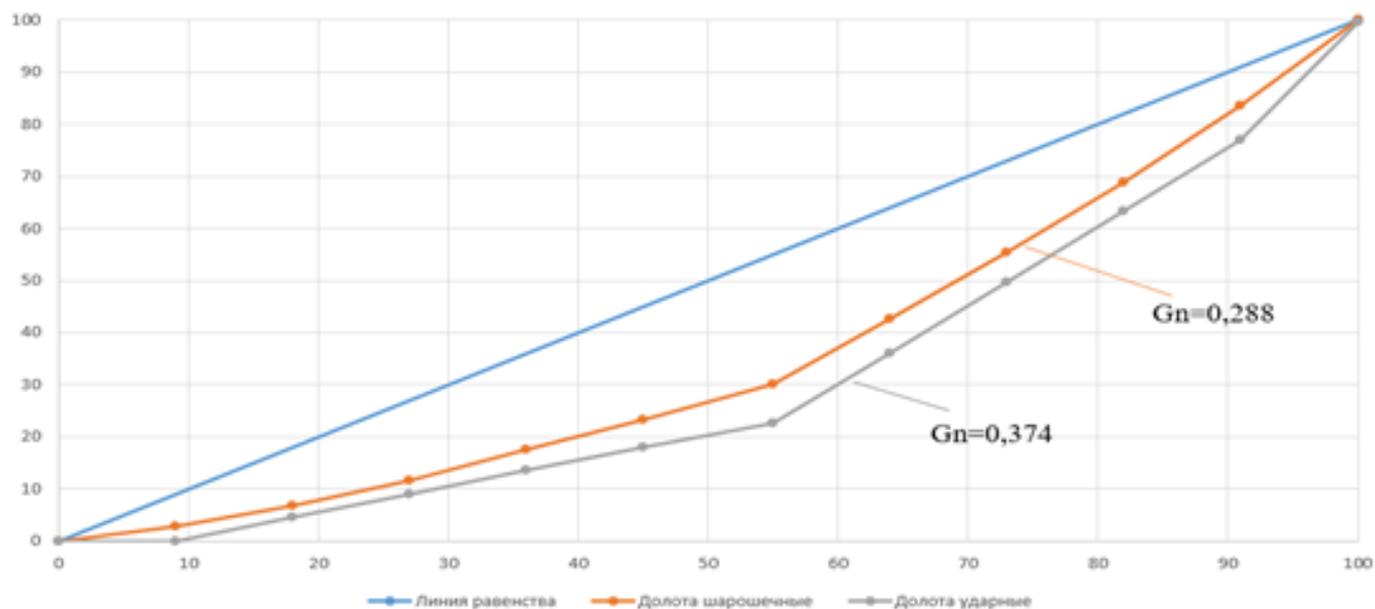
**Рисунок 7. Определение коэффициента Джини для буровых станков**



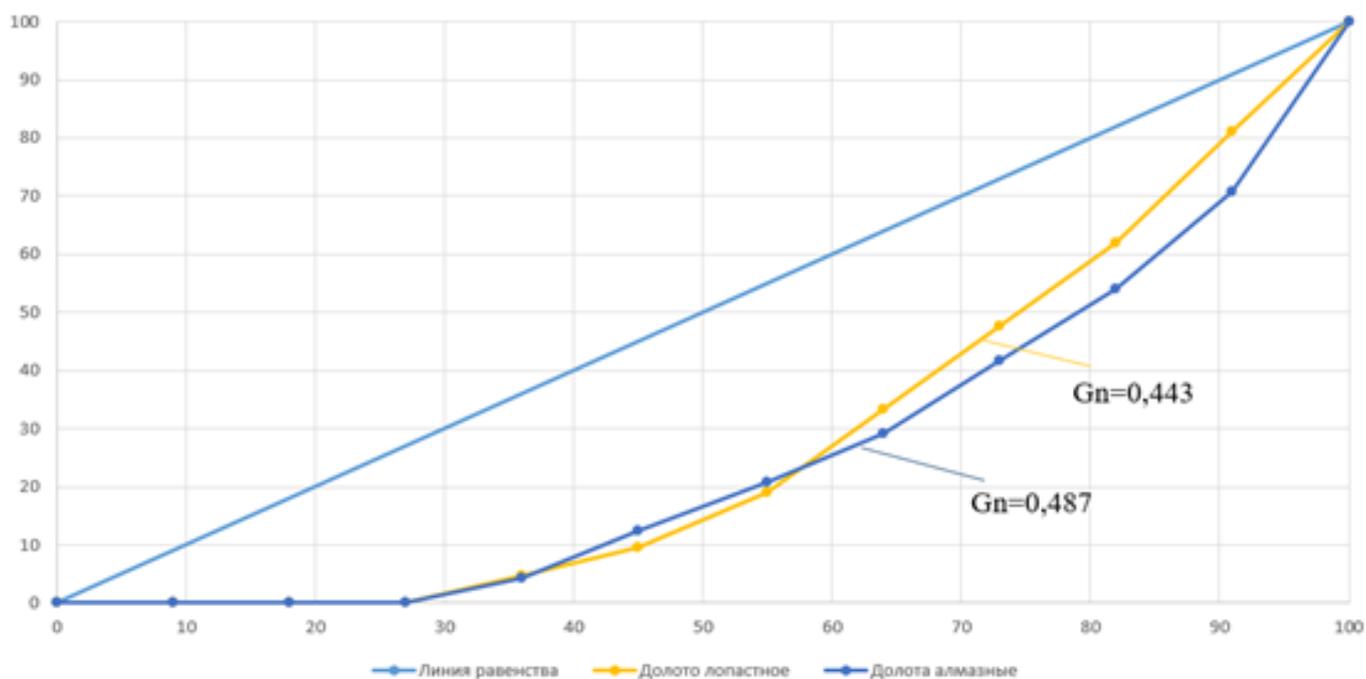
**Рисунок 8. Определение коэффициента Джини для буровых долот**

Как видно из рисунка, интерес к разработке буровых долот, очень высок, что характеризуется высоким значением коэффициента Джини ( $G_n=0,164$ ).

На рисунках 9 и 10 показан результат расчета для общего числа поданных заявок на патентование буровых долот по группам, шарошечных, алмазных, лопастных и ударного бурения.



**Рисунок 9. Определение коэффициента Джини для шарошечных долот и ударного бурения**



**Рисунок 10. Определение коэффициента Джини для лопастных и алмазных долот**

Сравнивая результаты, полученные при определении коэффициента Джини по группам буровых долот, можно сделать вывод, что шарошечные долота ( $G_n=0,288$ ) представляют наибольший интерес к разработке, далее идут долота ударного бурения ( $G_n=0,374$ ), лопастные долота ( $G_n=0,443$ ) и алмазные долота ( $G_n=0,487$ ).

Сравнение аналитических данных и результатов вычисления коэффициента Джини относительно разных типов бурового оборудования подтверждает перспективность дальнейшей модернизации бурового оборудования в направлении развития шарошечных буровых долот.

### Список литературы:

- Имаева Э.Ш. Вибронагруженность глубинного бурового оборудования при случайных колебаниях. Автореф. дисс....канд. техн. наук. – Уфа: 2003 г.
- Макконелл Кэмпбелл Р., Брю Стэнли Л. Экономикс: Принципы, проблемы и политика: Пер. с англ. – М.: Республика, 1993. – 400 с
- Чернова К.В., Имаева Э.Ш. Перспективность воздействия на промышленные жидкости магнитным полем /www.ogbus.ru/authors/Chernova/Chernova\_1.pdf – 5 с.