DOI 10.24182/2073-6258-2021-20-1-79-86

Ю. В. Криволуцкий

Доктор экономических наук, профессор,
105yvk501@mail.ru

Кафедра Менеджмента и маркетинга
высокотехнологичных отраслей промышленности,
Московский авиационный институт
(Национальный исследовательский университет),
Москва, Российская Федерация

Использование беспилотных летательных аппаратов в разведке россыпей золота

Аннотация: *В период экономических кризисов золотой запас страны выступает гарантом её финансовой стабильности. В общих золотовалютных резервах его удельный вес составляет значительную долю. Существующее состояние сырьевого сектора золотодобычи не обеспечивает в перспективе значительных результатов своего развития. Научно-технические разработки в области поиска и геологоразведки являются важнейшим ресурсом экономического роста золотодобывающей отрасли и повышения ее конкурентоспособности.*

Ключевые слова: *золотовалютные резервы, россыпное золото, поиск, геологоразведка, беспилотные летательные аппараты.*

Yu. V. Krivolutsky

Dr. Sci. (Econ.), Prof.,
105yvk501@mail.ru

Department of High-tech industries management and marketing,
Moscow aviation institute (National research university),
Moscow, Russian Federation

The use of Unmanned Aerial Vehicles (UAV) in the exploration of alluvial gold deposits

Annotation: *In the periods of economic crises, the golden reserves of the country become a guarantee of its financial stability. In total gold and currency reserves the specific weight of the gold has a significant part. The current state of the gold mining sector does not provide the sustainability of its own development in the future. Scientific and technical development in the field of geological exploration is the important resource of gold mining growth and competitiveness.*

Keywords: *gold and foreign exchange reserve, alluvial gold, search, geological exploration, unmanned aerial vehicle (uav).*

Объем золотовалютных резервов (ЗВР), которым располагает государство, является одним из важнейших экономических показателей. Наращивание этих резервов и поддержание их на необходимом уровне является одной из важнейших экономических задач любого государства. Периодически запасы золотовалютных резервов сокращаются. Основными факторами уменьшения резервов являются экономические кризисы, расходы иностранной валюты и падение уровня нефтяных цен.

В настоящее время в условиях острой геополитической нестабильности управление ЗВР приобретает особую актуальность для обеспечения их сохранности, ликвидности и доходности. В складывающейся неблагоприятной внешнеполитической и экономической конъюнктуре и реализации высокорисковых проектов (иногда с учетом политического фактора) возможны значительные потери ЗВР. В кризисном 2009 году ЗВР сократились на 20%, а в 2016 году по сравнению с докризисным 2013 годом на 30%. При уменьшении доступа на международные финансовые рынки, снижении цен на энергоносители и введении различных санкций большие ЗВР особенно необходимы. В последние годы особое внимание уделяется пополнению монетарного запаса золота. Его удельный вес в общих золотовалютных резервах к 2021 увеличился в 8,5 раз (с 2,72% до 23,1%) по сравнению с 2008 годом. С 2008 года на начало 2021 года золотой запас в натуральном измерении увеличился с 450 т до 2298,5 т, т.е. в 5,1 раза. Россия занимает пятое место в рейтинге стран по запасам золота: США — 8133,56 т, Германия — 3362,6 т, Италия — 2451,89 т, Франция — 2436,02 т, Китай — 1948,32 т (данные на август 2020 года)

На рисунке 1 показано изменение величины ЗВР и монетарного запаса золота в России за период с 2008 по 20020 годы.

Как показывает уравнение регрессии, темпы увеличения монетарного запаса золота в отличие от валютных резервов достаточно стабильны при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0{,}8789$), что говорит о том, что этому показателю постоянно уделяется повышенное внимание. Это можно объяснить тем, что в период экономических кризисов золотой запас страны выступает гарантом её финансовой стабильности [5].

В многочисленных публикациях отмечается [2, 4, 7], что существующее состояние сырьевого сектора золотодобычи не обеспечивает в перспективе значительных результатов своего развития. Это объясняется истощением сырьевой базы и распадом планомерной системы геологического изучения недр. Особенно это касается россыпей. Физические

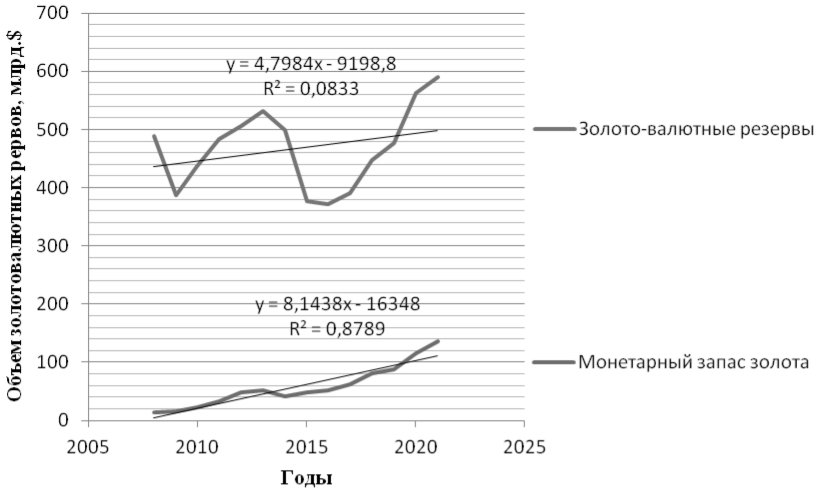

Рис. 1. Изменение объема золотовалютных резервов и монетарного запаса золота в России по годам

объёмы добычи россыпного золота начиная с середины 80-х годов прошлого века имеют тенденцию к снижению и к настоящему времени его среднегодовая добыча составляет 70,5 т.

Из учтенных государственным балансом запасов полезных ископаемых Российской Федерации 5895 месторождений золота 5331 приходится на россыпное золото. При существующих ценах на золото его добыча становится высокорентабельной при добыче порядка 1 кг. золота в год на человека. Десятки миллиардов рублей поступают в казну в качестве налога на добычу полезных ископаемых. Через аукционы в государственный бюджет поступают платежи за предоставление участков недр для геологического изучения, разведки и добычи драгоценных металлов (ДМ) и драгоценных камней (ДК). Наблюдаемое уменьшение добычи россыпного золота можно объяснить тем, что государство практически не финансирует поисковые и геологоразведочные работы (ГРР) и золотодобывающим предприятиям приходится вести поиски и разведку за свой счет и с высоким предпринимательским риском использовать для добычи уже отработанные участки (рис. 2).

Если не возобновить государственное финансирование поисковых и геологоразведочных работ на россыпное золото с использованием новейших технологий поиска и разведки, это может привести к значительному истощению балансовых запасов золота.

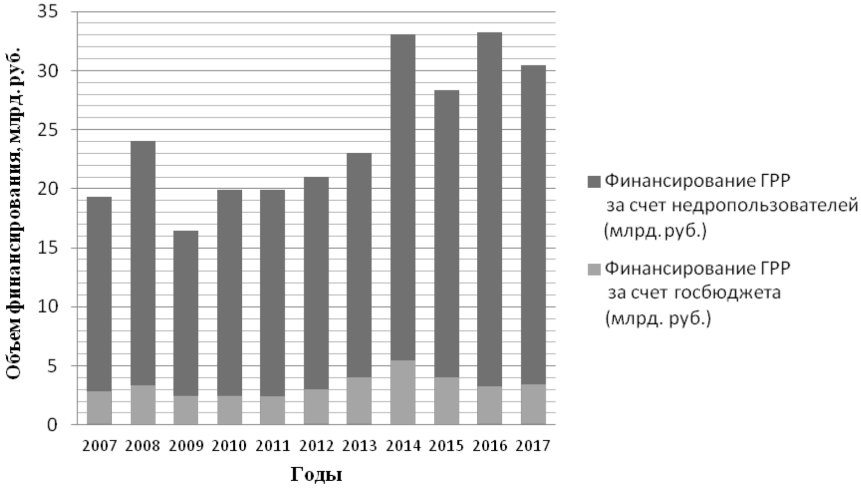

Рис. 2. Финансирование геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые (ТПИ) по отраслям ДМ/ДК (4)

Достижение высокого уровня российской экономики в XXI веке во многом определяется развитием тех отраслей, которые базируются на передовых технологиях, являющихся основными факторами повышения производительности труда и снижения производственных расходов. Золотодобывающая отрасль экономики не должна стать исключением. Научно-технические разработки в области поиска и геологоразведки являются важнейшим ресурсом экономического роста золотодобывающей отрасли и повышения ее конкурентоспособности.

Дальнейшее расширение и качественное улучшение минерально-сырьевой базы должно происходить путем разработки и реализации федеральных программ геологического изучения недр, воспроизводства минерально-сырьевой базы и рационального использования недр на основе внедрения передовых производственных технологий поиска и геологоразведки, которые позволят максимально сократить сроки, снизить затраты и минимизировать время ввода месторождений в эксплуатацию. Поддержка поступательного развития отрасли золотодобычи с использованием прогрессивных технологий может осуществляется как в виде прямого государственное финансирования, так и в виде различных видов налогового стимулирования и использования других финансовых инструментов.

Основные месторождения рудного и россыпного золота находятся на территориях Сибири и Дальнего Востока и в силу сложных природно-климатических условий их вовлечение в промышленное производство требует сравнительно высоких затрат на ГРР, из которых наибольшая доля приходится на поиск и предварительную разведку месторождения. По их результатам судят с той или иной степенью вероятности о значимости месторождения и даются рекомендации по его дальнейшему освоению. Именно на этой стадии ГРР для сокращения времени поисковых работ, затрат материальных, финансовых и трудовых ресурсов следует уделять больше внимания использованию современных геофизических методов с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Уже разработано множество моделей БПЛА разнообразных типов : самолетных и вертолетных, с разными типами двигателей, разными летно-техническими характеристиками, различного назначения и видов использования, как в России, так и в США и Китае [8]. Они успешно используются для сельского хозяйства, локального обследования территорий, выполнения различного рода геоинформационных и телекоммуникационных услуг, доставки небольших грузов, почты. Причем технология БПЛА наиболее актуальна для тех отраслей, где необходима как мобильность, так и высокое качество информации.

Исследования показывают, что существует реальная потребность в создании целого ряда модификаций БПЛА вертолетного типа различной размерности, обладающих летно-техническими характеристиками, способными обеспечить качественное обследование территории с помощью различной аппаратуры и высокоэффективных с экономической точки зрения за счет значительно меньшей себестоимости летного часа по сравнению с пилотируемыми прототипами. Это новый сегмент потенциально коммерчески перспективного рынка [9,10].

Многофункциональные БПЛА являются сложными, наукоемкими и высокотехнологичными изделиями. Их можно классифицировать по множеству критериев: по целевому назначению, по типу взлета и посадки, по взлетной массе, по массе полезной нагрузки, по типу двигателей, по типу и составу бортового оборудования, по летно-техническим характеристикам и т.д. [1]. Для задач поиска и ГРР можно выбрать такой БПЛА, который в сочетании с высокоточным магнитометром небольшого размера позволит выполнить магнитную съемку в сложных рельефных условиях местности. Наибольший эффект такая технология даст

при изучении площадей средних размеров, когда использование пилотируемой авиация нерентабельно, а наземные измерения дороги или невозможны ввиду непроходимости исследуемого участка. Внедрение БПЛА в горнодобывающую отрасль помогает находить более простые и безопасные способы разведки и картографирования месторождений полезных ископаемых. Спектр потенциальных сфер применения дронов на рудниках практически бесконечен. БПЛА невероятно эффективны, экономичны в использовании на любом этапе работ [3]. В ближайшие годы прогнозируется массовое использование БПЛА в коммерческих целях, а также расширение их функциональных возможностей.

Первые опыты использования БПЛА для поисков рудного и россыпного золота дали положительные результаты и подтвердили их основные преимущества:

- высокая детальность съемки независимо от сложности рельефа;
- точное огибание рельефа в отличие от пилотируемой авиации;
- безопасная высота полета — 25 м. При отсутствии высокой растительности и прямой видимости полеты возможны на высоте 1,5–5 м;
- простая подготовка к работам;
- в несколько раз меньшая себестоимость (руб./погонный км) выполнения работ по сравнению с наземной съемкой;
- высокая производительность (км/день) — в десятки раз — по сравнению с наземной съемкой [6].

Использование БПЛА для поисков россыпей золота позволили с высокой вероятностью выделить и локализовать участки наиболее благоприятные для формирования россыпей золота для дальнейшей постановки поискового бурения. Благодаря более низким затратам на сбор высококачественных данных и большей универсальности БПЛА могут стать основным инструментом применения для поиска и разведки россыпного золота.

Научно-технический потенциал, реализованный в современных БПЛА является важнейшим ресурсом роста экономики и его эффективное использование самым непосредственным повлияет на сохранение конкурентоспособности золотодобывающей отрасли.

Список литературы

1. Желтов С.Ю. Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов / Под ред. М.Н. Красильщикова, Г.Г. Себрякова. – М.:ФИЗМАТЛИТ. 2009. 556 с.

2. Кавчик Б.К. Россыпная золотодобыча в 21 веке. Журнал «Золотодобыча», ноябрь 2006, № 96 .
3. Кинг Эмили. Дроны в разведке полезных ископаемых / Пер. с англ. журнал «Золотодобыча», 16 апреля 2019.
4. Луняшин П.Д. Основные проблемы российских россыпей и пути их решения / Журнал «Золото и технологии», июнь 2018, № 2.
5. Паршина Л.Н. Роль золота в резервах стран. Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2016, выпуск 23.
6. Семенов А. Беспилотники в геологоразведке, www.geoskan.aero.
7. Таракановский В. Добыча из россыпей в РФ будет около 70 тонн еще 100 лет «Вестник золотопромышленника», Бюллютень, 26 марта 2019 года.
8. Businesswire. Global Commercial Drones Market Assessment 2020–2025. Research And Markets.com, June 29, 2020.
9. Drone market outlook: industry growth trends, market stats and forecast. Business Insider Intelligence, 4 march 2020.
10. Grand View Research. Commercial Drone Market Size, Share & Trends Analysis Report By Application (Filming & Photography, Inspection & Maintenance), By Product (Fixed-wing, Rotary Blade Hybrid), By End Use, And Segment Forecasts, 2019–2025, Published Date: Jun, 2019.
11. Криволуцкий Ю.В. Выбор стратегии реализации нового проекта с учетом вариативности возможных технико-экономических и организационных решений. Путеводитель предпринимателя. 2021. Т. 13. № 4. С. 174–184.

References

1. Zheltov S.Yu. Modern information technologies in the tasks of navigation and guidance of unmanned maneuverable aircraft / Ed. M.N. Krasilshchikova, G.G. Sebryakova.– M: FIZMATLIT. 2009. 556 c.
2. Kavchik B.K. Placypnaya gold mining in the 21st century, magazine «Gold mining», November 2006, No. 96.
3. King Emily. Drones in mineral exploration / Per. English magazine «Gold mining,» April 16, 2019.
4. Lunyashin P.D. The main problems of Russian placers and ways to solve them, Gold and Technology magazine, June 2018, No. 2.
5. Parshina L.N. Role of gold in reserves of countries, Publishing House FINANCE and CREDIT, 2016, issue 23.
6. Semenov A. Drones in geological exploration, www.geoskan.aero.
7. Tarakanovsky V. Mining from placers in the Russian Federation will be about 70 tons for another 100 years «Bulletin of the Gold Miner», Bullyuten, March 26, 2019.
8. Businesswire. Global Commercial Drones Market Assessment 2020–2025. Research And Markets.com, June 29, 2020.
9. Drone market outlook: industry growth trends, market stats and forecast. Business Insider Intelligence, 4 march 2020.

10. Grand View Research. Commercial Drone Market Size, Share & Trends Analysis Report By Application (Filming & Photography, Inspection & Maintenance), By Product (Fixed-wing, Rotary Blade Hybrid), By End Use, And Segment Forecasts, 2019—2025, Published Date: Jun, 2019.
11. Krivolutsky Yu.V. Choosing a strategy for the implementation of a new project, taking into account the variability of possible technical, economic and organizational decisions. Entrepreneur's guide. 2021. T. 13. № 4. Page 174–184.