

Ассоциация Юниорных Геологоразведочных Компаний (АЮГК) и АО "ПАНГЕЯ" предлагают технологии для частных инвестиций

■ Камнев П.П., Качан М.А., Шелкова С.А., АО «ПАНГЕЯ», г. Москва.

Введение

Мировой опыт убедительно свидетельствует о том, что отечественной геологоразведке необходимо активное вовлечение компаний-юниоров в практику поиска и разведки новых месторождений твердых полезных ископаемых [1]. Только за 2020 год на долю юниоров пришлось около 30% мировых расходов на геологоразведку, что эквивалентно 2,54 млрд долларов США (В соответствии с S&P Global Market Intelligence 2021), что весьма существенно, учитывая небольшой размер компаний и их зависимость от внешнего капитала [2]. Исследования канадских юниоров демонстрируют, что молодые небольшие компании способны эффективно работать в золотодобывающих регионах с высоким уровнем риска, таких как Гватемала, создавая функциональную взаимосвязь с более крупными компаниями, которые впоследствии покупают или поддерживают их деятельность через партнерские отношения.

Австралийские юниоры также осваивают существующие горнодобывающие регионы в союзе с крупными горнодобывающими компаниями или помогают на ранних этапах поиска и обнаружения наиболее критически значимых полезных ископаемых, таких как литий [3].

На текущий момент особую актуальность приобретает вопрос воспроизводства минерально-сырьевой базы страны по основным дефицитным видам минерального сырья, в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 30 августа 2022 г. № 2473-р «Об утверждении перечня основных видов стратегического минерального сырья». Проблема является комплексной и усугубляется,

прежде всего, нарушением баланса между локализацией прогнозных ресурсов и приростом запасов промышленных категорий. Например, Томторское месторождение редких металлов, являясь одним из крупнейших в мире по запасам тантала, ниобия, титана, РЗМ и фосфатов [4], с момента открытия в 1977 году так и не было введено в эксплуатацию. Основная проблема освоения месторождения – отсутствие какой-либо инфраструктуры, и, особенно, транспортной связи, а также упорность титано-ниобатов и присутствие радиоактивного тория в составе практически всех минеральных составляющих.

Ассоциация Юниорных Геологоразведочных Компаний представляет собой частную инициативу в области геологоразведки, направленную на активизацию и модернизацию процесса поиска и добычи полезных ископаемых, а также создание благоприятной среды для частных инвестиций. Юниорная модель предполагает вложение малого капитала на ранних этапах разведки с сохранением права на дальнейшую разработку месторождения, что позволит привлечь широкий спектр инвесторов. Хотя юниоры часто являются молодыми компаниями, их не следует относить к горнодобывающим компаниям ранней стадии, поскольку это создает ошибочное впечатление, что все юниоры – новички, стремящиеся со временем превратиться в средних или крупных горнопромышленников, хотя такой сценарий вполне возможен. Однако зарубежный опыт демонстрирует [5], что большинство юниорных компаний остаются в нише геологоразведки на протяжении всего своего существования.

Увеличение числа участников рынка простимулирует внедрение инноваций, облегчит доступ капитала в процесс геологоразведки. Это способствует увеличению объемов работ в экономически эффективных областях и регионах, частично сняв задачу планирования воспроизводства минерально-сырьевой базы с государственных структур.

АЮГК реализовывает принцип кластерного развития. Кластеры - эффективное решение в доразведке территорий, прилегающих к уже разведанным и разрабатываемым крупным месторождениям. Сформированная логистика и высокая степень изученности региона облегчат процессы разведки и значительно сократят себестоимость ГРП.

Взаимоотношения с партнерами

Основными технологическими компаниями-партнерами, поддержавшими инициативу АЮГК, стали АО «Пангея» и Астраханская геофизическая экспедиция - сервисные организации, разрабатывающие интегрированную систему управления и проведения ГРП. Технологии, материально-технический базис, опыт и деловые связи партнёров - основа эффективности юниорных проектов Ассоциации.

Помимо ядра АЮГК, для взаимодействия с партнерами создан Консультационный Совет. Основная организация формирует присутствие в СМИ и медиа, направляет стратегическое развитие Ассоциации, а Консультационный Совет представляет собой коллектив независимых партнёров АЮГК - физических и юридических лиц, осуществляющих технологическую, экспертную и юридическую поддержку проектов. Сообщество консультантов обеспечивает участникам Ассоциации доступ к актуальным технологиям, ресурсам, научным центрам и экспертизе, необходимым для успешного функционирования в отрасли.

Новые возможности. ТПИ и универсальные программные комплексы

В сложившейся мировой практике юниорные компании специализируются в основном на твердых полезных ископаемых. АО «Пангея» в рамках сотрудничества с АЮГК, помимо программ для работы с углеводородами, развивает технологии, ориентированные на моделирование месторождений твердых полезных ископаемых.

Система ПАНГЕЯ - основные ПО компании, направленные на сопровождение полного цикла ГРП на углеводороды, включающие в себя программы:

- PROspect
- Certainty
- ReView
- PetroExpert

На данный момент произведено масштабное обновление существующих программных комплексов, позволяющее более качественно и точно вести сопроводительные работы при разведке твердых полезных ископаемых. Обновленное ПО включает следующие программные пакеты:

- PetroExpert
- Aura
- Certainty

Целью дальнейшего развития является создание комплекса программ для моделирования полного цикла работ на твердые полезные ископаемые от ГРП до извлечения.

Помимо специализированных кластеров, существует ряд универсальных программ партнеров АЮГК:

- MDM: оцифровка геологических, геофизических, тектонических, топогеодезических карт
- MapMaker - работа с картами внутри ПО «Пангея» которые может применяться как на твердые полезные ископаемые, так и на углеводороды.

АЮГК, благодаря сформированному Консультационному Совету, даёт членам Ассоциации возможность применения этих новейших методик и разработок партнеров

ПО	Функционал
Aura	Анализ геохимических данных, базирующийся на внесении данных выборок и построении карт распределения элементов.
Certainty	Комплексная интерпретация картографической (сейсмической и не сейсмической) информации, а также данных бурения — мультиатрибутовый анализ: районирование площадей на основе кластерного анализа, прогноз структурных поверхностей и коллекторных свойств пластов, поиск объектов сходных с эталонными по проявлению в геофизических полях, получение карт достоверности прогноза.
MapMaker	Построение карт и двумерной визуализации данных в плане, привязка скважин, 3D сеймики и дизъюнктивов к построенным градам.
PetroExpert	Комплексная интерпретация данных ГИС и исследований керна: возможность загрузки и анализа данных группы скважин, работа с керном, увязка, отбор образцов для дополнительных исследований, интерпретация данных ГИС и определение подсчитанных параметров, построение схем корреляции и многоскважинные планшеты, массовый экспорт результатов интерпретации в сводные таблицы и графические приложения.
PROspect	Обработки сейсмических данных, получение дополнительной геологической информации для сложных объектов с различным характером отражающих свойств, с любой степенью изменчивости скоростных параметров среды для любых типов регистрируемых волн, как на суше, так и на море.
ReView	Интерпретация геолого-геофизических данных. Совместную интерпретация данных ГИС и сейсморазведки 2D/3D в трехмерном пространстве, стандартная кинематическая интерпретация данных 2D/3D и сейсмофациальный анализ. А также инверсионные преобразования, включая синхронную инверсию на основе алгоритмов прогноза данных ГИС на профилях или в кубе по многомерным сейсмическим атрибутам.

для ускорения и оптимизации работы:

Из списка программ хотелось бы отметить новую разработку при поддержке АО «Пангея» - проект MDM. ПО позволяеткратно ускорить процесс визуального восстановления и оцифровки карт за счёт использования механизмов машинного зрения. Программа не имеет аналогов на рынке и позволяет выполнять:

- полный цикл задач по цифровой реставрации
- оцифровка карт (геологических, топо-геодезических, геофизических и т.д.)
- предварительная графическая обработка
 - удаление цветов и цветокоррекцию
 - шумоподавление
 - настройку четкости изображения
 - кратное повышение качества отсканированных карт

С использованием алгоритмов компьютерного зрения производится автоматизированное прослеживание изолиний, оцифровка геологической составляющей карт в формате контуров.

Широкий спектр взаимно интегрированных программных продуктов партнеров обеспечивает максимальную эффективность полного цикла ГРП на любых видах полезных ископаемых. А передовые технико-технологические разработки, архивы данных и опыт облегчают проведение полевых работ.

Задачи АЮГК

Основной целью АЮГК является формирование прозрачной, доверительной и безопасной среды для обеспечения эффективных частных инвестиций в недропользование и восполнение минерально-сырьевой базы.

Для ускорения развития отрасли необходимо:

1. Качественное технологическое

развитие;

2. Использование синергии накопленного опыта и новых подходов к освоению недр;

3. Вовлечение максимального числа новых участников в процессы недропользования посредством открытия новых путей для частного капитала;

4. Максимально возможное снижение рисков инвестиций в разведку и доразведку.

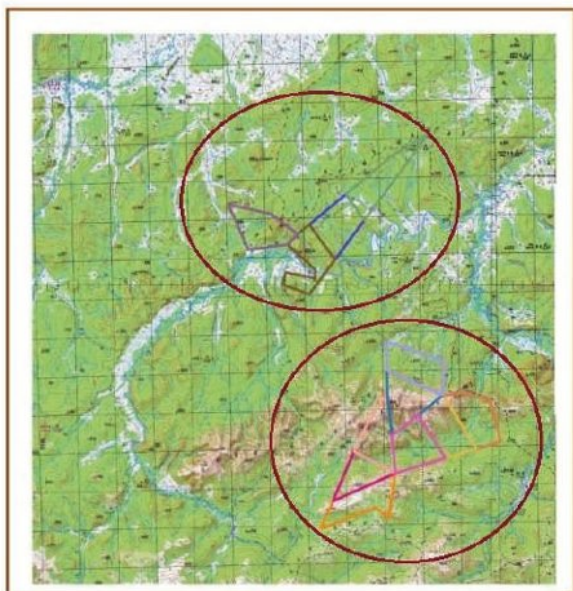
Эти амбициозные задачи, стоящие перед Ассоциацией, обуславливают ее открытость к новым партнерствам в области технологий, медиа и формирования прогрессивного отраслевого сообщества.

Кейсы

АЮГК осуществляет поддержку ряда компаний юниоров [6], осуществляющих разведку широкого спектра твердых полезных ископаемых (от золота до меди), и ведущих свою деятельность в Дальневосточном и Сибирском федеральных округах.

Дальневосточный регион характеризуется сложной тектонической структурой, а также разнообразием полезных ископаемых большого объема и качества. Одним из основных приоритетных для АЮГК полезных ископаемых в данном регионе является золото [7]. Компания осуществляет поддержку поисковых работ, как на россыпные, так и на рудные месторождения. Опираясь на геологические сведения Российского федерального геологического фонда, а также на конфиденциальные данные от компаний-партнеров, Ассоциация формирует кластеры наиболее перспективных на обнаружения искомого ресурса участков.

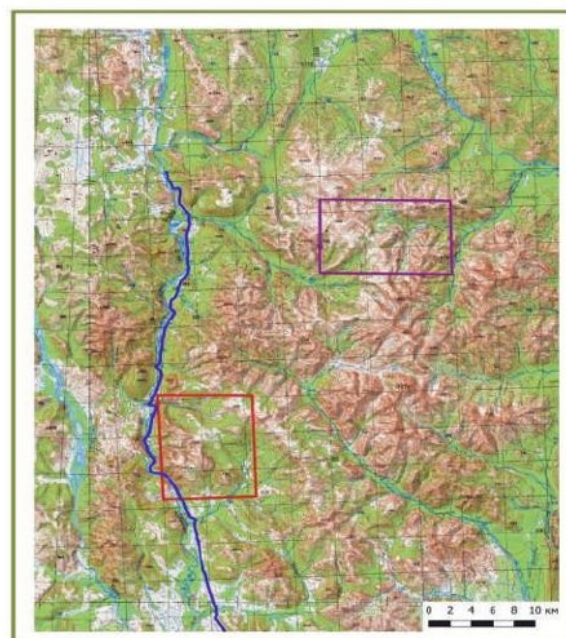
Золотороссыпные участки выделяются в пойменных аллювиях речных сетей, локализованных в высокопродуктивных



▲ Рис. 1. Контуры участков недр для разведки на россыпное золото в Тунгиро-Олекминском районе Забайкальского края. В круги обведены кластеры смежных участков.

узлах. На рисунке 1 представлены кластеры участков на россыпное золото в Тунгиро-Олекминском районе Забайкальского края [8].

Золоторудные участки локализуются Магаданской области и приурочены к полиметаллическим золото-серебру-рудным проявлениям. Неапробированные прогнозные ресурсы по золоту по ряду близкорасположенных рудных узлов превышают 10 тонн (Рисунок 2), что в совокупности с геологическими и

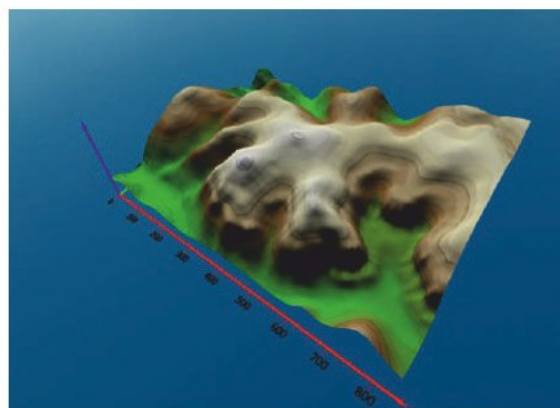
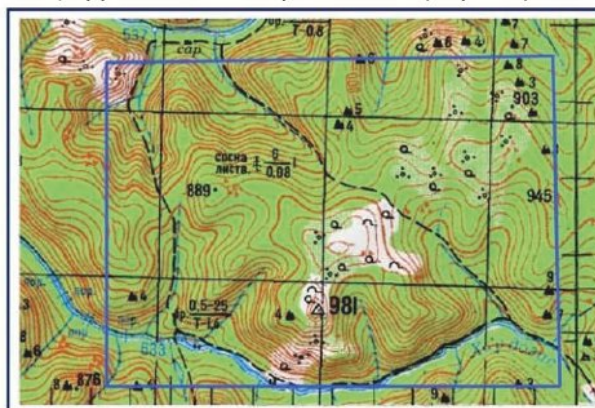


▲ Рис. 2. Участки на рудное золото в Охотском муниципальном округе Хабаровского края.

геотектоническими критериями формирует перспективу открытия новых крупных месторождений.

Также особое внимание Ассоциация уделяют восполнению ресурсной базы фосфатов и цветных металлов. Компанией выделен кластер потенциальных полиметаллических участков промышленного типа, руды которых являются комплексными на тантал, ниобий, фосфор и железо (пример участка представлен на рисунке 3). Близость участков к

▼ Рис. 3. Участок недр перспективный на тантал-ниобий-фосфор-железное оруденение (слева); 3D-модель участка в ПО Surfer, полученная при помощи оцифровочного софта MDM (справа).



одному из крупнейших рынков сбыта – Китаю и странам восточной Азии, обуславливают перспективность освоения данных территорий.

В Сибирском федеральном округе АЮГК фокусируется на разведке медно-никелевых и редкометалльно-фосфатных руд. В долгосрочной перспективе прогнозируется рост цен на металлы для аккумулирования энергии, что, в совокупности с высоким ресурсным потенциалом и непосредственной близостью к действующим горнопромышленным предприятиям, делает данные участки привлекательными для инвестирования.

Заключение

Подводя итог, стоит еще раз отметить особую значимость частной инициативы в сфере поисковых и геологоразведочных работ на стратегически значимые дефицитные полезные ископаемые. Работы должны быть высокотехнологичными, экономичными и достоверными, позволяющими эффективно восполнять минерально-сырьевую базу страны. Успех в выполнении поставленной задачи напрямую зависит от качества сопроводительных работ со стороны промышленных партнеров, экспертного совета, а также доверия и заинтересованности со стороны потенциальных инвесторов.

Литература

1. Бобылов Ю.А., Макиев С.С. Юниорные компании как фактор развития Российской геологоразведки // Вестник ТГЭУ. 2017. Т. 83. №3. С. 102-114.
2. Majury N. 'Trusting the numbers': mineral prospecting, raising finance and the governance of knowledge // Transactions of the Institute of British Geographers. 2014. Vol. 39. №4. pp. 545-558. DOI: 10.1111/tran.12044
3. Nunez-Picado A., and other. Globalisation strategies and roles among Australian junior mining firms in Latin America // Geographical Research. pp. 1-17. DOI: 10.1111/1745-5871.12505
4. Moroz T.N., and other. Detection of carbon-

ate, phosphate minerals and cyanobacteria in rock from the Tomtor deposit, Russia, by Raman spectroscopy // Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. 2021. Vol. 250. P. 119372. DOI: 10.1016/j.saa.2020.119372

5. Kneas D. Placing resources: Junior mining companies and the locus of mineral potential // Geoforum. 2020. Vol. 117. pp. 268-278. DOI: 10.1016/j.geoforum.2020.05.007

6. Бобылов Ю.А., Макиев С.С. Юниорные компании как фактор развития Российской геологоразведки // ИЗВЕСТИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ. 2017. Т. 83. №3. с. 102-114.

7. Galtseva N.V., and other. Prospects for modernization of regional economies in remote regions of Far North-East Russia // Regional Science Policy & Practice. 2022. Vol. 14. №1. pp. 27-48. DOI: 10.1111/rsp3.12288

8. Скороход В.З. Отчет о работах в Верхне-Амурском районе в 1934 г. – Владивосток: ДВ ГГГ трест, 1935. – 2 кн.; 350 с.

Подробнее об авторах



Камнев
Павел Петрович
АО «ПАНГЕЯ»,
генеральный директор,
стратегический консультант
АЮГК.



Качан
Макарий Александрович
MDM, менеджер проекта



Шелкова
Софья Алексеевна
АО «ПАНГЕЯ»