

<https://doi.org/10.51301/ejsu.2022.i6.05>

# Prospects for the development of mineral resources of the largest mining enterprises in the short and long term periods of their activity.

## Part II. Chrome, bauxites

S.A. Akylbekov<sup>1\*</sup>, B.S. Uzhkenov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eurasian Group LLP, Astana, Kazakhstan

<sup>2</sup>Academy of Mineral resources of Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

\*Corresponding author: [amr\\_rk@mail.ru](mailto:amr_rk@mail.ru)

**Abstract.** Based on stock and published materials, the article reveals some potential of the earth's interior of the Republic, showing the possibility of expanding the mineral resource base of existing mining enterprises by re-evaluating and re-evaluating near-surface and searching for new deposits of medium and deep depths. In the future, the creation of new territorial industrial complexes in some ore regions of Kazakhstan on the basis of approved reserves and predicted mineral resources is not ruled out. It is noted that: for copper, in addition to porphyry copper, there are great prospects for identifying cuprous sandstones and shales; according to the iron-estimation, numerous geological and geophysical anomalies are insufficiently or not studied at all, which have prospects for the search for deposits of both small, medium and large depths; in a chrome way, it is recommended to perform a reinterpretation of materials on the area of a large number of outcrops of ore bodies, collapses and ore occurrences and consider them as criteria for prospecting for either deep deposits or placers; for bauxite raw materials, significant reserves are predicted in areas of known deposits and ore occurrences, certain reserves can be identified in deposits of mining and mining and chemical raw materials and, most importantly, analyze materials on depressions with coal deposits, under which large and super-large (unique)  $Al_2O_3$  resources, as well as pay special attention to non-bauxite aluminum raw materials, where the researchers predicted billions of  $Al_2O_3$  reserves. It is concluded that existing and newly created enterprises will be provided with raw materials for many years.

**Keywords:** deposits, copper, iron, chromium, aluminum, analysis, reinterpretation, "deep" anomalies, chromite placers, Nizhne-Ili basin, new territorial complexes, Atameken, Taldykurgan, Akmola.

## 1. Введение

### 1.1. Хром

Балансовые запасы хромитовых руд по категорий  $A+B+C_1+C_2$  - 345 млн.т, из них по категории  $C_2$  - около 100 млн.т. Ежегодная добыча составляет 5200 тыс.т, примечательно, что из них около 400 тыс.т добыты из руд, числящихся по категории  $C_2$ . Хотя балансовые запасы до  $C_1$  достаточны на долгие годы освоения. Любая компания нуждается в богатых по содержанию объектах как при поверхностных, так и глубинных, планируемых для отработки в долгосрочных перспективах.

Самые крупные и промышленные запасы сосредоточены в Кемпирсай-Даульском рудном поясе. Многочисленные проявления, известные во многих рудных районах Казахстана, представлены небольшими по размерам объектами, некоторые из которых с богатыми содержаниями  $Cr_2O_3$  отработаны старательскими артелями. В целом, согласно геологическим исследованиям, и небольшой объем горно-опробовательских и буровых работ, представляются не перспективными.

Все же следует обратить внимание на то, что основные балансовые запасы крупных месторождений Кемпирсайской группы сосредоточены на средних (300-500) и больших (> 500-1000 м) глубинах. При этом некоторые

из них, к примеру Миллионное, Алмаз-Жемчужина и др. [16], представлены многочисленными линзовидными рудными телами небольших размеров, выходящих на дневную поверхность или залегающих на небольшой глубине. В связи с этим заметим, что только сам Кемпирсайский массив площадью около 400 кв.км, расположенный вблизи Сакмарской зоны Мугоджар характеризуется многочисленными рудопроявлениями, выходами хромитовых руд и разного масштаба месторождениями, общее количество которых составляет около 150. По данным минерагенических исследований Кемпирсай-Даульский пояс относится к единственной в Казахстане зоне аккреционных призм, в связи с этим, по-видимому, определяются ее уникальная перспективность на хромитовые руды, когда все небольшие по масштабам рудопроявления хромитов относятся к сутурной минерагенической зоне. На сегодня, на этапе региональной геодинамической изученности Республики эти выводы не вызывают возражения и не противоречит существующим концепциям [2]. Все же можно допустить, если небольшие рудопроявления сутурных зон являются верхней частью едва вскрытой эрозионным срезом крупных объектов, как в случае аккреционных призм, то как следствие, необходимо проведение целенаправленных поисковых работ с целью их выявления и оконтуривания в

нижнем полупространстве. Если же эти небольшие объекты являются корневой частью месторождения, то можно допустить, что основная часть его оказалась в россыпях и в коре выветривания. В том или ином случае участки выхода мелких рудных тел требуют детального изучения на глубину: прежде всего, магниторазведкой для оказания помощи при геологическом картировании; металлометрической съемкой и глубинными геохимическими исследованиями для определения уровня эрозионного среза, привлекая для решения этой задачи сопутствующих как полезных, так и вредных примесей, а для непосредственных поисков высокоточной гравиразведки в сопровождении картировочного бурения, а учитывая опыт поисков хромитовых месторождений в Кемпирсайском рудном районе и вариометрическую съемку в эпицентрах геолого-геофизических и геохимических аномальных полей также в сопровождении картировочного бурения, но детально по пунктам наблюдений.

Основные небольшие рудопроявления, представленные на дневной поверхности, жило - и линзообразными телами, а также элювиально-делювиальными развалами хромитовых руд, освещены в справочнике [16], а их намного больше в геологических отчетах.

Целенаправленные комплексные исследования по поискам россыпных месторождений на сегодняшний день не проводились. В связи с этим, рекомендации по этому направлению следует считать новыми, возможно, при положительных результатах значительно расширяющим балансовые запасы хромитовых руд. Интересными для поисков являются Тектурмасский гипербазитовый пояс, где в пределах задернованных площадей выявлены шлиховые ореолы с содержанием хромипинелидов 60-70%, в Восточном Казахстане рудопроявления Косагашское, которое представлено элювиально-делювиальной россыпью, сложенной скоплением обломков щебнистой размерности со сплошными среднезернистыми хромитовыми рудами. Площадь развала очень внушительна и, согласно справочнику [16], составляет около 20 кв.км. При таких размерах Косагашское рудопроявление представляет несомненно большой поисковый интерес. Рудопроявление приурочено к небольшому массиву апогарцбургитовых серпентинитов длиной всего 1.5 км при ширине до 400 м, расположенного в пределах Бокко-Кокпектинского хромитного пояса площадью 75 кв.км.

Одним из привлекательных, совершенно не изученных являются проявления Пстанской группы, расположенные в Караобинском рудном районе, приуроченные к одноименному гипербазитовому массиву, сложенному апоперидотивыми и апогарцбургитовыми серпентинитами площадью 67 кв.км. По сравнению с другими рудопроявлениями здесь размеры выхода массивных хромитовых руд более значительные. На собственном рудопроявлении Пстан протяженность 55 м при мощности от 4 до 12 м и площадью 360 кв.м. Содержание оксида хрома 38.5-41.5%. Здесь прогнозные ресурсы на глубину 2-3 м оценены в количестве 4-5 тыс.т.

Рудопроявление Западный Пстан сложено двумя маломощными телами размером 20x0.8, 42x1.2 и 3x1.8 м совершенно неизученные горно-опробовательскими работами. Не известны также содержания оксидов хрома.

По данным геолого-геофизических исследований, выполненных б. Агадырской геофизической экспедицией, рудопроявления приурочены к коре выветривания

лаколитообразного интрузива. Кора имеет полный керолит-нонтронит охристый профиль, мощность которой в пределах полного разреза достигает 60-70 м. По данным литохимической съемки ореолы никеля общей протяженностью более 35 км при ширине от 500-1000 м до 3000 м, кобальта, площадью несколько меньше, чем ореолы хрома, общей протяженностью более 20 км при ширине от 50 м до 2000-2500 м не оконтуренные на юго-востоке от Пстанского рудопроявления. Все они приурочены к древней коре выветривания серпентинитов (нижние зоны), представленные дезинтегрированными, выщелоченными и слабо нонтронитизированными серпентинитами. Особое внимание при исследованиях было обращено на никель и кобальт, максимальные содержания которых в ореолах составляли 0.3% и 0.03%, а в штучных пробах, отобранных из бирбиритов указывали на содержания никеля до 0.8% и очень высоким для кобальта до 0.1% (до 1 кг/т).

Для этих металлов произведен подсчет прогнозных ресурсов на мощность коры выветривания 20 и 30 м при полученных расчетным путем площадной продуктивности: для никеля – 556000 кв.м % и для кобальта – 44000 кв.м %. Ресурсы никеля при этом на 20 м составляют – 278000 т и на 30 м – 417000 т; кобальта на 20 м – 22000 т и на 30 м – 33000 т.

Полученные литохимическими исследованиями данные подтверждают о необходимости доизучения Пстанского гипербазитового массива горно-опробовательскими и буровыми работами после выполнения полного комплекса крупномасштабных геолого-геофизических работ с картировочным бурением.

Вообще Караобинский рудный район [8,9] в целом имеет значительные перспективы не только на поиски редкометальных месторождений, но и на другие металлы, в частности, на медь, свинец, золото, никель кобальт, хром. Кроме Пстанского здесь имеются близко расположенные к нему и между собой Кызылтасский и Акдалинские ультраосновные массивы, перспективы которых совершенно не изучены. К примеру, в пределах одного из участков, расположенного в пределах последнего массива, только в центральной части выявленных вторичных ореолов рассеяния подсчитанные ресурсы никеля при среднем содержании его в 0.8% - 67200 т и кобальта при среднем 0.03% - 300 г/т (по Республике среднее 0.015% - 150 г/т) – 2520 т. На этом участке интересные и заслуживающие внимания получены геоэлектрические разрезы, показывающие морфологию коры выветривания и связи их с тектоническими нарушениями. Доизучения поисково-разведочными работами аномальных узлов этого рудного района, очевидно, что приведет к выявлению дополнительных минерально-сырьевых ресурсов горнодобывающим предприятиям на редкие металлы, никель кобальт, хром, медь, свинец, золото, ртуть, редкоземельные элементы и на железные руды с крупными запасами, представленные железистыми кварцитами.

Для получения положительных геологических результатов очевидно, что необходимо новое нестандартное геологическое осмысление всех материалов, подключив известные теории по рудообразованию и формированию месторождений на базе геодинамики и других процессов в сопровождении машинной обработки, в том числе количественными расчетами как региональных, так и крупномасштабных материалов геологического содержания.

## 1.2. Бокситы

Балансовые запасы бокситов, учтенных государством в 27 месторождениях, составляют около 315 млн.т, из них в эксплуатации находится 51% (29 объектов), разведываются - 28% (19 объектов) и незалицензировано - 21% (28 объектов) при среднем содержании бокситов по республике 42.51%. При ежегодной добыче около 5-6 млн.т руды обеспеченность горнорудных предприятий сырьем составляет 50-60 лет, учитывая запасы резервных месторождений, гарантийный срок жизнедеятельности Павлодарского алюминиевого завода, ведущий переработку бокситов на глинозем, будет более 70 лет. Выплавка алюминия из них производится на заводах России. Россия же (по данным интернет источников), занимая по разведанным запасам 7-ое место в мире, сможет обеспечить работу горнодобывающих предприятий на 240 лет, а эксплуатирующие месторождения обеспечивают работу предприятий на 79 лет. Для российских месторождений характерны низкое качество бокситов и сложные горногеологические условия. В последние 15 лет Россия испытывает устойчивый дефицит в бокситах и нефелинах, и поэтому ежегодно для нужд промышленности импортирует 3 млн.т глинозема. Потребность предприятий обеспечена на 50% (по данным интернет источников). Как было указано выше, многие казахстанские предприятия как по алюминию, так и по другим, нуждаются в отработке даже небольших по запасам месторождений, характеризующихся высокими содержаниями металлов, расположенных вблизи дневной поверхности и в экономически освоенных районах с хорошей логистикой.

Таких объектов в достаточном количестве с общими ресурсами, превышающими или намного превышающими, числящихся в государственном балансе. К примеру, в срединной части Валерьяновской металлогенической зоны в пределах только Карачулак-Кировской рудной зоны протяженностью более 40 км, не оконтуренный на юге при ширине от нескольких сотен метров до двух и более километров довольно хорошо регистрируемой магнитной съемкой, прогнозируются около 100 млн.т бокситовой руды. Внутри этой зоны отмечены рудопроявления №58, №60, №86, а восточнее - в целом крупной Карачулак-Талдыкской перспективной площади, включающей Карачулак-Кировскую зону и указанные рудопроявления, геологическими исследованиями выделены Западно-Дуансайские участки, а западнее - Талдык-Ащысайское месторождение, Каиндинское, Южно-Каиндинское рудопроявления, а также проявления бокситовых руд №43, №59, №64. Талдык-Ащисай - Каиндинская зона, как Карачулак-Талдыкская, не оконтурена на юге. Общая протяженность по данным магниторазведки превышает более 40 км. Прогнозные ресурсы алюминиевых руд в пределах перечисленных участков 100-150 млн.т. Все они достоверно не исследованы, на их площади не проведены глубинные геохимические съемки, крупномасштабные магниторазведочные, гравитационные и электроразведочные исследования, позволяющие более эффективно и относительно надежно определить и глубинное строение, и рудную массу. Отрицательным моментом является расположение их вдали от железнодорожной магистрали и линии электропередач. Но, в этом районе поблизости расположены железоруд-

ные месторождения, ресурсы которых по паспортным данным только по одной зоне оцениваются более 1 млрд т, здесь же рудопроявления никель-кобальтовых руд, марганца, титан-циркониевых россыпей, то есть можно считать одним из перспективных полиметаллических рудных районов. При подтверждениях прогнозных ресурсов, учитывая, что имеются водные ресурсы, автодорожные магистрали, соединяющие этот регион с Донским комбинатом и Российской Федерацией, здесь не исключается создание горнорудных предприятий по добыче бокситов, железных руд, титан-циркониевых россыпей и других металлов, имея ввиду выявленные многочисленные вторичные ореолы рассеяния редких металлов, меди и цинка.

В Валерьяновской зоне, близко расположенными к железнодорожной магистрали, являются проявления бокситов Актасты и Жанадаурское месторождения, зафиксированные в юго-западной и северо-восточной частях отрицательной остаточной аномалии силы тяжести, позволяющей предполагать, что они находятся в единой тектонической зоне протяженностью более 15 км, очевидно, контролирующей размещение бокситовых проявлений. Прогнозные ресурсы по этим двум объектам более 20 млн.т. При рудной природе аномалии Δg запасы их значительно увеличатся. Предполагается, эта зона прослеживается в северо-восточном направлении до рудопроявлений Батпактинской группы.

В экономически и индустриально развитом районе с превосходной логистикой располагается Акмолинская группа алюминиевых месторождений, состоящая из Северной и Южной площадей. В пределах первой расположено одно известное Суворовское месторождение и пять рудопроявлений, а в пределах второй - месторождения: Софиевское, Семеновское, Сарыобинское и 20 рудопроявлений. Месторождения и рудопроявления считаются мелкими, состоящие из многочисленных рудных тел. Руды высококачественные, к примеру, содержание  $Al_2O_3$  в Софиевском месторождении колеблется от 37 до 52% при среднем 39.7% и при кремниевом модуле 3.65; а в пределах месторождений Майбалык-Кайнарлинской группы  $Al_2O_3$  от 37 до 53.4% при среднем 42.2%, кремниевом модуле 2.73 и содержании  $Fe_2O_3$  - 18%. Все они близповерхностные, с верхней кромкой, расположенной на глубинах от единицы до 40 метров. Для окончательной оценки перспектив необходим анализ и обобщение материалов с проведением дополнительных объемов геолого-геофизических и геохимических методов исследований в масштабе 1:10000-1:5000 с бурением картировочных и поисково-разведочных скважин.

Также в экономически и индустриально развитом районе расположены бокситовые месторождения в Пришымкентском рудном районе, в основном, с глубокой залегания кровли бокситов от 1-5 до 75 м с запасами до первых и двух десятков млн.т и больше. В некоторых уже известных месторождениях содержания глинозема составляет до 70% при среднем от 42 до 55.6% и высоких значениях кремниевого модуля. Геологическим доизучением выделены крупные рудные поля с прогнозными ресурсами от 20 до 53.4 млн.т. бокситов с содержанием  $Al_2O_3$  55%. Прогнозные ресурсы здесь исчисляются цифрами более 150 млн., что составляет половину государственных запасов, числящихся на балансе. При-

мечательной особенностью Пришымкентских алюминиевых руд по геологическим предположениям являются участие в разрезе нескольких месторождений полиметаллических руд с прогнозными ресурсам свинца и цинка по одному миллиону тонн при содержаниях соответственно 5-8 и 4-7%, что требует обстоятельного изучения бурением картировочных и поисковых скважин со 100% выходом керна.

Согласно сегодняшней изученности Приакмолинское и Пришымкентские месторождения бокситов могут быть использованы как дополнительные минерально-сырьевые ресурсы Павлодарского алюминиевого завода и отработаны в краткосрочный период в течении 15-20 лет.

Эти запасы долгосрочную программу развития алюминиевой промышленности Республики, очевидно, не решают. В связи с этим изучены все имеющиеся материалы, касающихся алюминий содержащих объектов, в том числе объекты, где они участвуют как сопутствующие металлы как в рудных, так и нерудных месторождениях, и минеральных образованиях, а также данные по не бокситовому алюминиевому сырью. При этом уделено основное внимание на возможность выявления бокситов с уникальными прогнозными ресурсами более 0.5 и одного млрд тонн, имея ввиду что такие запасы дают полное преимущество для интенсивного расширения мощности производства и, как следствие, потребление одного из важнейших металлов, широко применяемых в современной индустрии, считая, что это направление займет достойное место в планах экономического развития нашей республики. В связи с этим, для долгосрочной работы крупных и вновь создаваемых алюминиевых предприятий необходимы ресурсы бокситовых руд, соизмеримые в сумме балансовыми запасами республики и более, сосредоточенные в одном месторождении или в месторождениях в одном и том же горнорудном районе.

Самым крупным по бокситовому сырью является расположенное в пределах природно заповедного фонда Нижнеилийское буроугольное месторождение с крупнейшими разведанными запасами углей на глубине 150-350 м в количестве 9975 млн.т, подготовленные для освоения либо подземным, либо открытым способом. Имеются сведения [14], что оба альтернативных метода считаются равнозначными. Начало разработки его Государственным Комитетом по запасам при Совете Министров СССР от 21.01.1991 г. было запланировано на 2025 год. Месторождение и по урану, и по сопутствующим компонентам (Re, Ge, Ag, Co, Se) - крупное. Содержание токсичных элементов не превышает допустимых норм.

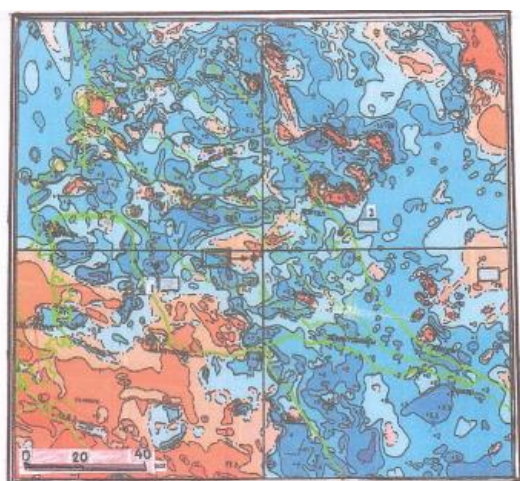
Каолиновая кора, залегающая непосредственно под пластом угля, состоит из каолинита и аллитов с содержанием  $Al_2O_3$  до 35-50%. Прогнозные ресурсы аллитов с содержанием глинозема более 30% оцениваются в 814 млн. т. По заключению же эксперта ГКЗ Союза ССР Н.А. Бромболова в этом месторождении сосредоточены крупные запасы алюминия, приуроченные к подстилающим угольный пласт каолиновой коре, при мощности ее 10-15 м и мощность рудного тела - первые метры. Ресурсы алюминиевого сырья в пределах месторождения им оцениваются в количестве 1.5 млрд.т. Отмечено что при изучении алюминиевых руд каолиновой коры выветривания глинозем хорошо извлекается солянокислыми растворами. При этом (сернокислотном выщелачивании)

даже в низкокачественных алюминий содержащих рудах алюминий переходит четко в раствор. Экспертом, учитывая большие ресурсы алюминия в коре выветривания, развитой в пределах и за пределами месторождения, дефицит сырья и высокую стоимость алюминия, рекомендовано продолжение разведки на алюминий и изучение новых технологий, включая способ подземного выщелачивания, как одного из наиболее прогрессивных и безопасных для окружающей среды способов добычи глинозема из коры выветривания. Отмечено, что доступные глубины залегания коры выветривания (150-300 м) и непригодные для питьевых целей высокоминерализованные подземные воды горизонта позволяют отдать приоритет Нижнеилийскому месторождению для изучения и внедрения в производство новой для алюминиевой промышленности технологии добычи сырья в комплексе с другими полезными ископаемыми.

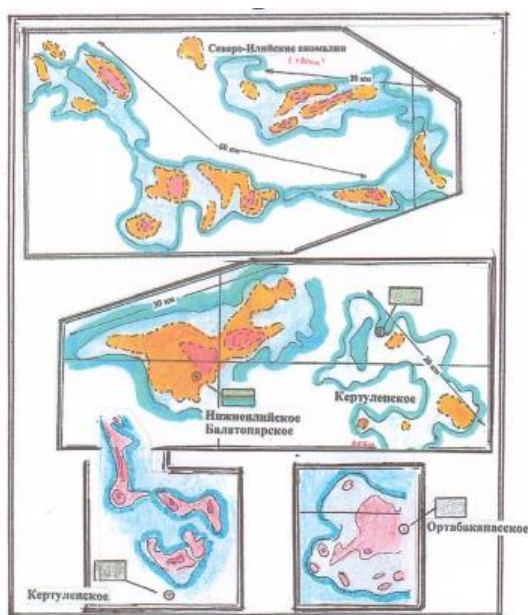
## 2. Основная часть

В этой связи следует заметить, что согласно анализу производства алюминия в России, характеризуется метод подземного выщелачивания скважинными системами на месте залегания руд, позволяющий успешно обрабатывать убогие по содержанию руды, приуроченные к проницаемым обводненным пародам (Фазлуллин и др.). Что касается попутных полезных ископаемых [14], можно отметить присутствие горючих сланцев, залегающие в почве угольного пласта, которые оцениваются в количестве 57 млн.т., из которых при полукоксовании получено 20.4% смолы, 65% полукокса, 7.5% газа. Зола сланцев отличается повышенным содержанием диоксида титана (1.31%). Как было отмечено экспертом, не исключается выявление дополнительных запасов алюминиевых руд в окрестностях Нижнеилийского месторождения. Нами предполагается, что могут быть установлены участки распространения каолиновых кор выветривания с глиноземом и под пластами углей известных месторождений Балатопарское и Кертюленское, расположенных в районе Нижнеилийского месторождения. Данные магнитной съемки, которые здесь являются единственным критерием для поисков, не противоречат этим выводам (рисунок 1). Если отрицательные аномальные поля в самом деле обусловлены зонами депрессионной просадки с увеличенной мощностью коры  $P_0$  выветривания с каолинитом и аллитом, то безусловно, в этом районе будут выявлены новые месторождения со значительными запасами алюминиевых руд, так как в районе самого Нижнеилийского месторождения протяженность аномального поля составляет около 30 км, Кертюленского-20 км, а Североилийских аномалий - более 80 км. Отрицательные магнитные аномалии выявлены и юго-восточнее Балатопарского месторождения. Все это свидетельствует о необходимости переинтерпретации имеющихся геологогеофизических материалов с целью объективного выбора наиболее перспективных участков для постановки поисковых и поисково-оценочных работ в Илийском бассейне. Первоочередной задачей является детальная разведка Нижнеилийского алюминиевого месторождения и попутных компонентов с целью добычи их новыми для компании скважинными методами подземного выщелачивания.





А)

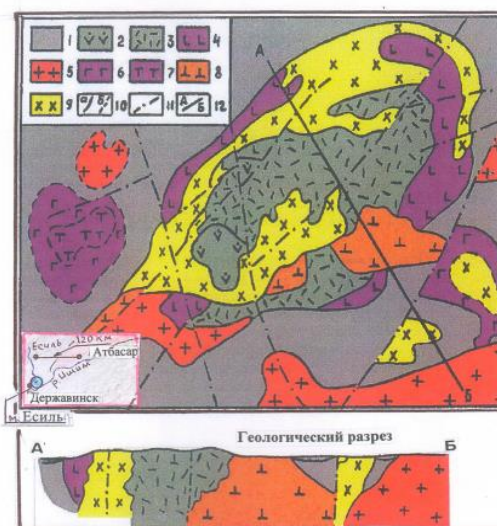


Б)

**Рисунок 1. Карта аномального магнитного поля  $\Delta T_a$  района Нижнеилийского бассейна; Б-область развития отрицательных (локальных) аномалий  $\Delta T_a$  в районе бурогоугольных месторождений, возможно обусловленных участками просадки, где предполагается локализация угольных и бокситовых объектов с сопутствующими полезными ископаемыми**

Освоение Нижнеилийского бурогоугольного и алюминиевого месторождения, очевидно, что будет решаться на правительственном уровне, и, в связи с этим вопросы освоения должны войти в государственную программу развития алюминиевой промышленности в новом регионе республики - в Алматинской области. Учитывая при этом и крупные прогнозные ресурсы бурых углей этого месторождения в количестве еще 7.1 млрд.т, а также не оцененность района в целом на другие виды полезных ископаемых, в частности, на уран, германий, редкие и редкоземельные элементы, горючие сланцы, природные газы и нефть, предпосылки выявления которых существуют. Таким образом, общие запасы углей месторождения более 17 млрд.т, что в 1.75 раз превышает общие запасы всего Экибастузского бассейна (9.7 млрд.т), в 3.2 раза превышает общие запасы и Майкюбенского бурогоугольного бассейна (5.3 млрд.т), а общие запасы Илий-

ского бассейна (44.1 млрд.т) сопоставимы с запасами Карагандинского бассейна (43.1 млрд.т). Предполагается, что государством будет поставлена задача комплексного освоения Илийского бассейна в целом, возможно, с созданием Нового многопрофильного территориального промышленного комплекса. Крупнейшие запасы алюминиевого сырья в мире связаны с его небокситовыми видами. В этом отношении в Казахстане уникальным по запасам является Есильское месторождение (рисунок 2) с миллиардными запасами высокоглиноземистого сырья, расположенного в Приишимье Акмолинской области.



**Рисунок 2. Геологическая карта и разрез через Есильский щелочной массив (по А.Н.Нурлыбаеву и А.Г.Панченко): 1-осадочные и вулканогенно-осадочные породы: известняки турнейского яруса, песчанки, алевролиты, аргиллиты, конгломераты, диабазовые порфириды нерасчлененного нижнего и среднего ордовика; 2-4, 6-9 – образования вулканоплутонического комплекса; 2-субвулканический этап (эпилейцитовые и псевдолейцитовые порфиры); 3-4 – вулканический этап: 3-туфы, лавы, туфолавы эпилейцитового и трахит-эпилейцитового состава, 4-лавы, туфы лейцитовых базальтов, тефриты, авитовые порфириды; 5-кварцевые диориты, гранодиориты раннегерцинского комплекса; 6-9 – плутонический этап: 6-кенталлениты, эссекситы, 7-пикриты, пикрито-диабазы, пироксениты, 8-граносиениты, 9-сиениты щелочные, пертитовые, такситовые, нефелиновые, святоноситы, малиниты, пулакситы, либнеритовые сиениты и др.; 10-контуры геологических образований: а-достоверные, б-предполагаемые; 11-разрывные нарушения; 12-линия разреза**

Открытие этого и других месторождений, и рекомендаций по ним принадлежат работникам Института геологических наук имени К.И. Сатпаева [19]. Среднее содержание глинозема на некоторых участках составляет 27%. Известно, что совместная переработка есильских нефелиновых пород с тургайскими и другими бокситами исключает использование дорогостоящих и дефицитных содопродуктов, извлекается в раствор глинозем из самих же нефелинов, доизвлекается часть окиси алюминия из красного шлама в объеме 90%, считавшегося отходом производства (справочник). Из этого следует, что небокситовым месторождениям Казахстана, по-видимому, следует относиться как к крупной резервной базе алюми-

ниевое сырьё. Количество известных объектов более десятка при необходимости их численность может быть увеличена за счет прогнозных площадей. К примеру, в пределах Коксистекского массива, что в Павлодарской области, прогнозируется сотни миллионов - первые миллиарды тонн скопления высокоглиноземистого сырья, в пределах Абаевского массива щелочно-гранитоидных пород размером 3.5x2.5 км среднее содержание его 20.4%; в Босагинском массиве - алунитовых вторичных гранитов содержание алунита достигает 50%, из которых согласно технологических исследований извлечение 90% алунита в концентрат с содержанием его 62-64%.

Для сведения следует отметить, что аналогичные крупные нефелиновые массивы известны в Монголии, США (Арканзасе), Канаде, Норвегии, Бразилии, в странах северной Африки, которые рассматривают их как потенциальные источники алюминия. Один из самых крупных массивов в России - Хибинский, где, согласно существующей кондиции, минимально (максимально) допустимыми содержаниями являются  $Al_2O_3$  не менее 22%,  $SiO_2$  не более 45%,  $Fe_2O_3$  не более 7%. При этом к первосортному относятся уртиты, где  $Al_2O_3$ -26%,  $Fe_2O_3$  7-10%; II сорт-нефелин-плагиоклазовые с  $Al_2O_3$  22-25%,  $Fe_2O_3$  7-10%; III сорт-  $Al_2O_3$  18-24%. В России в настоящее время 41% глинозема получают из нефелина, но учитывая более высокие затраты энергоресурсов, чем при переработке бокситов, а также низкое качество сырья перспективы наращивания производства считаются проблематичными. Рекомендуются выполнить анализ и обобщение материалов, касающихся небокситового сырья по месторождениям Казахстана и зарубежных стран с неизменным участием сотрудников ИГН им. К.И.Сатпаева, так как они являются первопроходцами и только ими, в основном, проводились исследования по нефелину, щелочно-основным и другим породам, содержащим высокоглиноземистые минералы.

### 3. Выводы

Таким образом, в результате анализа и обобщения, даже небольшого объема доступных материалов становится ясным, что имеется возможность выявления перспективных ореоло-аномальных зон, а в случае подтверждения рудной природы которых могут быть выявлены высокотехнологичные руды с достаточно крупными запасами, что предполагаются из геологических ситуации. Интенсивности и размеров аномальных участков, геохимических и геофизических полей.

Не вызывает сомнения, что материалы очень большого количества таких объектов хранятся в недрах геологических отчетов: - по изучению геологического строения и составлению попланшетных геологических карт масштаба 1:200 000 по результатам геолого-съёмочных работ в советское время; - геологическому доизучению масштаба 1:200 000 в сопровождении геофизических, геохимических и аэрологических методов исследований, выполненных в советское и постсоветское время; - по геологической съёмке и геологическому доизучению по перспективным рудным районам в масштабе 1:50.000; - по специализированным крупномасштабным поисковым работам, выполненных экспедициями, отрядами и другими подразделениями бывших геологических управлений и институтов Министерства геологии, а также ин-

ститутов Министерства образований; - по рекогносцировочным и 23 ревизионным работам, выполненным в конце XIX и в первой половине XX веков и др. В советский период почти всеми геологическими экспедициями по заданию Министерства самостоятельно или в сотрудничестве с научно-исследовательскими организациями Казахстана и России выполнялись тематические исследования практически по всем видам твердых полезных ископаемых с использованием всех научных достижений и результаты их являются уникальным трудом, содержащим большое количество перспективных объектов. В процессе камеральной обработки всего комплекса материалов исполнителями работ широко применялись «ручные» и «машинные» способы количественных расчетов с удалением искажающих влияний, обусловленных теми или иными неоднородностями геологической среды.

Таким образом, с целью однозначного и окончательного геологического изучения перспектив недр, в конечной стадии обобщающих работ, необходимо составить перечень аномальных полей, представляющий поисковый интерес на полезные ископаемые, ранжировать их по количеству аномальных признаков, по глубине залегания, избыточных масс, геометрических параметров и, при необходимости экспертизы привлечь другие прогрессивные виды и методы геологического изучения недр, учитывающие геодинамические условия развития территории Казахстана с учетом дрейфа в разные геологические эпохи, палеомагнетизм и другие факторы, указывающие на формирование месторождений. На базе результатов такого анализа, обобщения и прогнозирования будет создана Единая система учета аномальных участков по степени перспективности.

Предполагается, что это займет достойное место в материалах Программы «Цифровой Казахстан» в разделе недропользования по всей территории республики и послужит основой после первой [20,21] разработки второй инвестиционной программы, целенаправленной на поиски месторождений разных глубин и, как результат, основой реальной стратегии по управлению и, перспективного планирования по их освоению согласно экономическим задачам республики. Не вызывает никакого сомнения, что результаты поисковых, поисково-оценочных и разведочных работ II-ой инвестиционной программы на фактическом материале будет обосновывать богатство недр Казахстана, обеспечивающее на многие годы существования действующих и вновь создаваемых горнорудных предприятия.

### Литература / References

- [1] Akylbekov, S.A., Kunaev, M.S., Mazurov, A.K. & Uzhkenov, B.S. (2017). Perspektivy Juzhnogo Kazahstana na poiski mestorozhdenij medistyh peschanikov i medistyh slancev na primere rajona Shuskogo sredinnogo massiva. *Geologija i okrainy neдр*, 3(64), 20-31
- [2] Akylbekov, S.A., Vocalevskij, Je.S. & Miroshnichenko, L.A. (2007). Mineragenicheskaja karta Kazahstana masshtaba 1:1.000 000. *Almaty: Institut geologicheskikh nauk*
- [3] Uzhkenov, B.S., Akylbekov, S.A. & Mazurov, A.K. (2004). Karta anomal'nogo magnitnogo polja Kazahstana masshtaba 1:1.000 000. *Kokshetau*

- [4] Tokmacheva, S.G. Ob'jasnitel'naja zapiska k Gosudarstvennoj geologicheskoy karte po listu L-42-HHH masshtaba 1:200 000
- [5] Sulejmenov, K.D. (1984). Rudonosnost' dokembrijskih metamorficheskikh kompleksov Ulutauskogo megaantilinarija. Trudy Sh Kazahstanskogo petrograficheskogo soveshhanija. *Alma-Ata*
- [6] Gol'dshmidt, V.I. (1970). K voprosu o metodike postroeniya poverhnosti Mohorovichicha. *Sov.Geologija*
- [7] Miroshnichenko, L.A., Tilepov, Z.T., Guljaeva, N.A., Zhukov, N.M. & Akylbekov, S.A. (2005). Mestorozhdeniya zheleza Kazahstana. Spravochnik. *Almaty*
- [8] Laumulin, T.M., Gubajdulin, F.G., Sheptura, V.I., Akylbekov, S.A. & Darbadaev, A.B. (1988). Spravochnik redkih metallov i redkih zemel' Kazahstana. *Almaty*
- [9] Akylbekov, S.A. (1997). Geologo-geofizicheskie kriterii i metody prognoznoj ocenikijendogennogo orudneniya na primere Atasu-Agadyrskogo rudnogo rajona v Central'nom Kazahstane (doctoral dissertation). *Almaty*
- [10] Antonjuk, R.M., Grankin, M.S. (1996). Geologicheskaja karta Kazahstana masshtaba 1:1 000 000. *Almaty: KazIMS*
- [11] Bekzhanov, G.R., Koshkin, Ja., Nikitenko, I.I. (2000). Geologicheskoe stroenie Kazahstana. *Almaty: Akademiya Mineral'nyh resursov RK*
- [12] Uvarova, O.S. (2005). Geologicheskoe doizuchenie masshtaba 1:200 000 na territorii listov L-44-H, HTU za 2000-2005 g.g. *Fondy RCGI "Kazgeoinform"*
- [13] Bespalov, V.F. (1976). Tektonicheskaja karta Kazahskoj SSR i prilegajushhih territorii sojuznyh Respublik, masshtab 1:1 500 000. *Alma-Ata: Nauka*
- [14] Sejfullin, S.I. (1976). Stratiforinye mestorozhdeniya medi zapadnoj chasti Central'nogo Kazahstana. *Alma-Ata*
- [15] Zhukov, N.M., Kolesnikov, V.V. & Miroshnichenko, L.A. (1997). Mestorozhdeniya medi Kazahstana. *Almaty*
- [16] Kiselev, A.L., Kazancev, M.M. & Guljaeva, N.A. (1998). Mestorozhdeniya hroma, nikelja, kobal'ta i vanadija Kazahstana. *Almaty*
- [17] Akylbekov, S.A., Bitimbaev, M.Zh. (2013). O vozmozhnosti organizacii chernoj metallurgii v Juzhnom Kazahstane. *Gornyj zhurnal Kazahstana, 4(96), 4-11*
- [18] Fazlullin, M.I. (2008). O perspektivah poluchenija glinozema metodom skvazhinnogo podzemnogo vyshhelachivaniya. *Simpozium "Nedelja gornjaka - 2008"*
- [19] Nurlybaev, A.N. (1973). Shhelochnye porody Kazahstana i ih poleznye iskopaemye. *Alma-Ata : Nauka KazSSR*
- [20] Akylbekov, S.A., Mohov, V.A. & Kuantaev, N. (1994). Investicionnaja programma 2030 po nedropol'zovaniju. *Almaty*
- [21] Akylbekov, S.A., Bespaev, H.L. & Vocalevskij, Je.S. (1996). Mineral'nye resursy Kazahstana. Ob'jasnitel'naja zapiska k atlasu kart. *Almaty*
- [22] Akylbekov, S.A., Uzhkenov, B.S. & Shhelchkov, E.M. (2008). Rezervy razvitija mineral'no-syr'evoy bazy tverdyh poleznyh iskopaemyh. *Almaty: Geologija Kazahstana*
- [23] Akylbekov, S.A., Alnijazov, G.U., Nadyrbaev, A.A., Uzhkenov, B.S. (2019). Perspektivy Priaktjubinskoj chasti Valer'janovskoj mineragicheskoy zony. *Geologija i ohrana nedr, 3(72), 20-40*
- Akylbekov, S.A. (2017). Perspektivy vyjavleniya krupnyh mestorozhdenij redkih i drugih metallov v Zhongaro — Balhashskoj mineragenicheskoy zone v Juzhnom Kazahstane. *Izvestiya NAN RK, Serija geologii i tehniceskikh nauk, (6)*

## Ірі тау-кен өндіруші кәсіпорындардың олардың қызметінің қысқа және ұзақ мерзімді кезеңдеріндегі минералдық-шикізат ресурстарын игеру перспективалары. II бөлім: хром, бокситтер

С.А. АҚЫЛБЕКОВ<sup>1\*</sup>, Б.С. УЖКЕНОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>«Еуразиялық топ» ЖШС, Астана, Қазақстан

<sup>2</sup>ҚР Минералдық ресурстар академиясы, Алматы, Қазақстан

\*Корреспонденция үшін автор: [amr\\_rk@mail.ru](mailto:amr_rk@mail.ru)

**Андатпа.** Қор және жарияланған материалдар негізінде мақалада жер бетіндегі және үлкен тереңдіктегі жаңа кен орындарын іздеу және қайта бағалау арқылы жұмыс істеп тұрған тау-кен кәсіпорындарының минералдық-шикізат базасын кеңейту мүмкіндігін көрсете отырып, Республиканың жер интерьерінің кейбір әлеуеті ашылады. Болашақта Қазақстанның кейбір кенді өңірлерінде бекітілген қорлар мен болжамды минералдық ресурстар негізінде жаңа аумақтық өнеркәсіптік кешендерді құру жоққа шығарылмайды. Мыналар атап өтіледі: мыс үшін мыс-порфирден басқа мыс құмтастары мен тақтатастарды анықтаудың үлкен келешегі бар; темірді бағалау бойынша таяз да, орташа да, үлкен де тереңдіктердің кен орындарын іздеу перспективалары бар, жеткілікті түрде зерттелмеген немесе мүлдем зерттелмеген көптеген геологиялық-геофизикалық аномалиялар; Кен денесінің көп бөлігінің, құлауының және кеннің пайда болуының көптігіне қатысты материалдарды қайта біріктіру және оларды не тереңдетілген кен орындарын, не плаценталық перспективаларды анықтау өлшемдері ретінде қарастыру ұсынылады; боксит шикізаты үшін – белгілі кен орындары мен кендердің пайда болған аудандарында елеулі қорлар болжанады, тау-кен және тау-кен химия шикізаты кен орындарында белгілі бір қорларды анықтауға болады және ең бастысы көмір кен орындары бар депрессиялар бойынша материалдарды талдап, соған сәйкес ірі және аса ірі (бірегей)  $Al_2O_3$  ресурстарын шоғырландыруға болады, сондай-ақ бокситтік емес алюминий шикізатына ерекше назар аударады, онда зерттеушілер қоры миллиардтаған долларды болжаған  $Al_2O_3$ . Жұмыс істеп тұрған және жаңадан құрылған кәсіпорындар ұзақ жылдар бойы шикізатпен қамтамасыз етіледі деген қорытындыға келеді.

**Негізгі сөздер:** кен орындары, мыс, темір, хром, алюминий, талдау, реинтерпретация, «тереңдетілген» аномалиялар, хромит плацдармдары, Төменгі Іле алабы, жаңа аумақтық кешендер, Атамекен, Талдықорған, Ақмола.

## Перспективы развития минерально-сырьевых ресурсов крупнейших горнорудных предприятий в кратко-и долгосрочные периоды их деятельности. Часть II: хром, бокситы

С.А. Акылбеков<sup>1\*</sup>, Б.С. Ужкенов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ТОО «Евразийская группа», Астана, Казахстан

<sup>2</sup>Академия минеральных ресурсов РК, Алматы, Казахстан

\*Автор для корреспонденции: [amr\\_rk@mail.ru](mailto:amr_rk@mail.ru)

**Аннотация.** В статье на основе фондовых и опубликованных материалов раскрывается некоторый потенциал земных недр Республики, показывающий возможность расширения минерально-сырьевой базы действующих горнорудных предприятий переоценкой и дооценкой близповерхностных и поисков новых месторождений средних и больших глубин. В перспективе не исключается создание новых территориальных промышленных комплексов в некоторых рудных районах Казахстана на основе утвержденных запасов и прогнозируемых ресурсов полезных ископаемых. Отмечено, что по меди, кроме медно-порфировых, имеются большие перспективы выявления медистых песчаников и сланцев; по железу оценкой недостаточно или вообще не изученных многочисленных геолого-геофизических аномалий, имеющие перспективы на поиски месторождений как малых, так средних и больших глубин; по-хromу рекомендовано выполнить переинтерпретацию материалов по площади большого количества выходов рудных тел, развалов и рудопроявлений и рассмотреть их как критерии поисков либо глубинных месторождений, либо поисков россыпей; по бокситовому сырью-значительные запасы прогнозируются в районах известных месторождений и рудопроявлений, определенные запасы могут быть выявлены в месторождениях горнорудного и горнохимического сырья и, главное, выполнить анализ материалов по депрессиям с угольными месторождениями, под которыми могут быть сосредоточены крупные и сверхкрупные(уникальные) ресурсы  $Al_2O_3$ , а также обратить особое внимание на небокситовое алюминиевое сырье, где исследователями прогнозировались миллиардные запасы  $Al_2O_3$ . Сделан вывод, что действующие и вновь создаваемые предприятия будут обеспечены сырьевыми ресурсами на многие годы.

**Ключевые слова:** месторождения, медь, железо, хром, алюминий, анализ, переинтерпретация, "глубокозалегающие" аномалии, хромитовые россыпи, Нижнеилийский бассейн, новые территориальные комплексы, Атамекенский, Талдыкурганский, Акмолинский.