

УДК 553.64:622.2

С. С. ГЛУБОКИЙ (АО «Апатит»)

## КОРРЕКТИРОВКА СТРАТЕГИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ЗАПАСОВ АПАТИТ-НЕФЕЛИНОВЫХ РУД ХИБИНСКОГО МАССИВА В СВЯЗИ С ИНТЕНСИВНЫМ ОСВОЕНИЕМ ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ



С. С. ГЛУБОКИЙ,  
главный геолог

*На примере горнодобывающих комплексов АО «Апатит», где в результате многолетней интенсивной разработки месторождений апатит-нефелиновых руд существенно исчерпаны запасы для открытой добычи и становится преобладающим подземный способ, показаны основные направления корректировки стратегии геологического изучения (доизучения) недр с целью повышения полноты извлечения минерального сырья и продления срока существования действующих объектов.*

**Ключевые слова:** горнодобывающие комплексы, открытые и подземные работы, исчерпание запасов, интенсификация эксплоразведки, категории разведанности, пересмотр кондиций, прирост запасов, полнота извлечения из недр.

В настоящее время АО «Апатит» осуществляет добычу апатит-нефелиновых руд на месторождениях Кукисвумчорр, Юкспор, Апатитовый Цирк, Плато Расвумчорр, Коашва и Ньюрклах, разведанные балансовые запасы которых по категориям А+В+С<sub>1</sub> на 01.01.2014 г. составляют около 2,1 млрд т руды (см. **таблицу и рисунок**). При этом 80 % этих запасов (1,65 млрд т) приурочены в основном к глубоким горизонтам и в соответствии со стратегией развития предприятия планируются к освоению подземным способом, доля которого в общем объеме добычи руды станет преобладающей уже в среднесрочной перспективе.

В условиях существенного исчерпания запасов руды для их открытой разработки, неизбежного увеличения объемов и интенсивности более затратных подземных горных работ одним из важнейших направлений деятельности предприятия стало повышение полноты и качества извлечения полезного ископаемого из недр за счет:

- увеличения объемов геологоразведочных работ и эксплуатационной разведки;
- пересмотра кондиций на добываемое минеральное сырье со снижением бортового содержания Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> в извлекаемых запасах.

В последние годы для бурения скважин эксплуатационной разведки на месторождениях Плато Расвумчорр, Коашва и Ньюрклах активно привлекали ОАО «Мурманская ГРЭ», что позволило увеличить объемы бурения геологоразведочных скважин в 3–4 раза, уточнить за счет этого границы рудных тел и

нарастить запасы руд в границах открытых горных работ по некоторым месторождениям, а также пересчитать запасы и отнести их к более высоким категориям разведанности. Как видно из данных таблицы, доля запасов наиболее высоких категорий разведанности (достоверности) А+В по эксплуатируемым месторождениям составляет более 50 % в сумме запасов категорий А+В+С<sub>1</sub>.

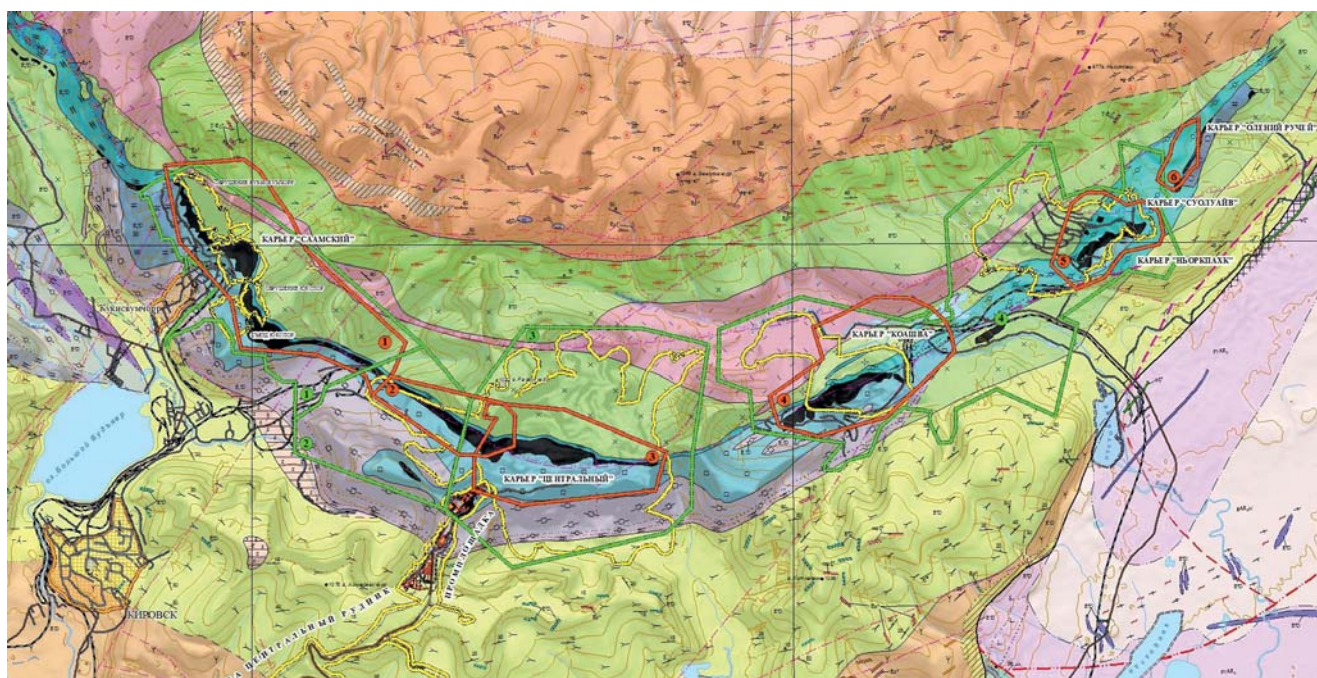
В 2010 г. по рекомендации Центральной комиссии по разработке месторождений твердых полезных ископаемых Федерального агентства по недропользованию (ЦКР-ТПИ «Роснедра») в АО «Апатит» развернуты работы по пересмотру действующих разведочных кондиций для подсчета запасов руд с учетом современных технико-технологических и экономических условий. Последний раз кондиции утверждали в начале 1980-х годов. По договору с АО «Апатит» специалисты ООО «ГорноХимический Инжиниринг» и ОАО «Мурманская ГРЭ» выполнили пересчет и разработали новые постоянные разведочные кондиции для месторождений Плато Расвумчорр, Апатитовый Цирк, Коашва и Ньюрклах, которые были утверждены в ГКЗ России в 2011 и 2013 гг.

Главными отличительными особенностями новых кондиций являются следующие:

- бортовое содержание Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> в добываемых рудах для условной открытой разработки месторождений Ньюрклах и Плато Расвумчорр снижено с 4 % в предыдущих кондициях до 2 % в новых;

**Балансовые запасы апатит-нефелиновых руд на 01. 01. 2014 г. (по форме 5-гг)**

Месторождение	Категория А			Категория В			Категория С <sub>1</sub>		
	Руда, тыс. т	Среднее содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , тыс. т	Руда, тыс. т	Среднее содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , тыс. т	Руда, тыс. т	Среднее содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , тыс. т
<b>Кукисвумчоррское</b>	119970	15,21	18246	130948	14,9	19505	161996	13,98	22654
В том числе:									
открытые работы	1064	8,08	86	13	7,69	1	0	0	0
подземные работы	118906	15,27	18160	130935	14,9	19504	161996	13,98	22654
<b>Юкспорское</b>	180073	15,64	28165	193324	13,76	26605	157091	13,06	20518
в том числе   Шахтное Поле	142017	16,24	23057	114468	14,38	16458	48529	13,79	6693
<b>Апатитовый Цирк</b>	33977	15,31	5201	26574	15,49	4117	53438	13,05	6976
<b>Плато Расвумчорр</b>	38377	11,53	4423	105120	13,4	14090	190482	13,04	24843
В том числе:									
открытые работы	15848	9,4	1489	72767	12,43	9044	40978	12,42	5090
подземные работы	22529	13,02	2934	32353	15,6	5046	149504	13,21	19753
<b>Кошвинское</b>				261198	17,85	46620	338369	16,13	54584
В том числе:									
открытые работы				188199	17,34	32626	49196	16,33	8036
подземные работы				72999	19,17	13994	289173	16,1	46548
<b>Ньоркпахское</b>				27421	13,48	3695	35454	13,03	4621
В том числе:									
открытые работы				17825	11,27	2009	18995	10,63	2020
подземные работы				9596	17,57	1686	16459	15,8	2601
<b>ИТОГО эксплуатируемые</b>	372397	15,05	56035	744585	15,4	114632	936830	14,32	134196
В том числе:									
открытые работы	16912	9,31	1575	278804	15,67	43680	109169	13,87	15146
подземные работы	355485	15,32	54460	465781	15,23	70952	827661	14,38	119050


**Основные месторождения апатит-нефелиновых руд Хибинского массива и горнопромышленные комплексы АО «Апатит»**

Категории А+В+С <sub>1</sub>			Категория С <sub>2</sub>			Категории А+В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>		
Руда, тыс. т	Среднее содержание Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> , %	Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> , тыс. т	Руда, тыс. т	Среднее содержание Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> , %	Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> , тыс. т	Руда, тыс. т	Среднее содержание Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> , %	Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> , тыс. т
412914	14,63	60405	0	0	0	412914	14,63	60405
1077	8,08	87	0	0	0	1077	8,08	87
411837	14,65	60318	0	0	0	411837	14,65	60318
530488	14,19	75288	0	0	0	530488	14,19	75288
305014	15,15	46208	0	0	0	305014	15,15	46208
113989	14,29	16294	7192	12,10	870	121181	14,16	17164
333979	12,98	43356	0	0	0	333979	12,98	43356
129593	12,06	15623	0	0	0	129593	12,06	15623
204386	13,57	27733	0	0	0	204386	13,57	27733
599567	16,88	101204	162959	12,58	20497	762526	15,96	121701
237395	17,13	40662	0	0	0	237395	17,13	40662
362172	16,72	60542	162959	12,58	20497	525131	15,43	81039
62875	13,23	8316	4568	17,97	821	67443	13,55	9137
36820	10,94	4029	0	0	0	36820	10,94	4029
26055	16,45	4287	4568	17,97	821	30623	16,68	5108
2053812	14,84	304863	174719	12,70	22188	2228531	14,68	327051
404885	14,92	60401	0	0	0	404885	14,92	60401
1648927	14,83	244462	174719	12,70	22188	1823646	14,62	266650

• принят единый перечень попутных полезных компонентов для всех месторождений, поставленных на Государственный баланс;

• для условий подземной разработки месторождения Апатитовый Цирк по некоторым блокам в забалансовые запасы включены ранее списанные как потери в недрах так называемые треугольники потерь, что позволило увеличить как запасы, так и содержание в них полезного компонента.

В результате проведенных с 2003 г. геологоразведочных работ прирост запасов категорий А+В+С<sub>1</sub> по всем эксплуатируемым месторождениям как за счет перевода запасов из более низких категорий разведанности в более высокие, так и за счет прямого выполнения детальной разведки (доразведки) составил 104 млн т апатит-нефелиновой руды. В настоящее время активно разрабатываются ТЭО новых постоянных кондиций по месторождениям Кукисвумчорр и Юкспор с общими балансовыми запасами апатит-нефелиновых руд в 950 млн т, подлежащими освоению подземным способом на Объединенном Кировском руднике по единому техническому проекту. Весь комплекс работ по пересмотру существующих кондиций, пересчету и утверждению запасов предполагается завершить в конце 2015 г.

Дальнейший прирост балансовых запасов по эксплуатируемым месторождениям Хибинского массива возможен только за счет перевода запасов категории С<sub>2</sub> на глубоких горизонтах месторождения Коашва в более высокие (порядка 200 млн т руды) и при снижении бортового содержания до 2 % (около 300 млн т руды), а также за счет разведки небольших спутниковых рудных тел на флангах месторождений. На одно из них — Ийолитовый Отрог — в феврале 2014 г. получена лицензия на право пользования недрами с целью геологического изучения, разведки и добычи апатит-нефелиновых руд. В 2015 г. планируется доразведка участка и утверждение запасов с последующей их разработкой.

В целом, несмотря на почти 85-летний период интенсивной разработки месторождений апатит-нефелиновых руд Хибин, современное состояние минерально-сырьевой базы позволяет уверенно планировать развитие АО «Апатит» на десятки лет вперед. **ГЖ**

*Глубокий Сергей Семенович,  
e-mail: SGlubokiy@phosagro.ru*

<b>Title</b>	<b>Adjusting the strategy of geological exploration of the Khibiny apatite–nepheline ore deposit in view of the deeper level mining buildup</b>
<b>Author 1</b>	Name & Surname: <b>Glubokii S. S.</b>
	Company: <b>Apatit JSC (Kirovsk, Russia)</b>
	Work Position: <b>Chief Geologist</b>
	Contacts: <b>e-mail: SGlubokiy@phosagro.ru</b>
<b>Abstract</b>	In terms of the mines within Apatit company, where the many-years high-rate extraction of apatite-nepheline ore has depleted reserves suitable for opencast mining and thus the underground mining method becomes topside, the article highlights the key trends of adjusting the strategy of geological exploration in order to enhance mineral production and extend life of mines. The author describes in brief the recent decade projects aimed at expansion of scope of operational and detailed exploration and at the techno-economically justified change in the extracted ore quality requirements towards reduced cutoff grade, which enabled refinement of boundaries and quality of ore bodies, transition of ore reserves to higher category extent of exploration, addition of ore reserves previously assumed as lost in pillars and, as a whole, the mining gain in operating mines.
<b>Keywords</b>	Mines, opencast and underground mining, depletion of reserves, operational exploration stimulation, extent of exploration, revision of quality requirements, mining gain, mineral extraction comprehensiveness.

УДК 622.272.6:553.641

**В. В. БЕЛОУСОВ, А. Ю. АБРАШИТОВ, А. Н. САХАРОВ** (АО «Апатит»)

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ ГЛУБОКОЗАЛЕГАЮЩИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АПАТИТ-НЕФЕЛИНОВЫХ РУД ХИБИНСКОГО МАССИВА



**В. В. БЕЛОУСОВ,**  
зам. технического  
директора по горным  
работам



**А. Ю. АБРАШИТОВ,**  
начальник Объединенного  
Кировского рудника



**А. Н. САХАРОВ,**  
главный горняк  
по подземным работам  
(с 2004 по 2013 г.)

Авторы констатируют существенное истощение запасов апатит-нефелиновых руд Хибинского массива, доступных для добычи открытым способом, и в связи с этим представляют современное состояние, перспективы и направления развития подземной разработки глубоких горизонтов месторождений на Объединенном Кировском и Расвумчоррском подземных рудниках АО «Апатит».

**Ключевые слова:** истощение запасов в карьерах, подземные рудники, вскрытие глубоких горизонтов, системы разработки, блоки, подготовительно-нарезные работы, бурение скважин, самоходное оборудование, конвейерная доставка.

В связи с существенным и нарастающим истощением запасов апатит-нефелиновых руд на доступных для их открытой разработки горизонтах месторождений поддержание заданной производительности (мощности) АО «Апатит» в последнее десятилетие обеспечивается за счет увеличения объемов добычи подземным способом, который уже становится преобладающим, а в долгосрочной перспективе будет единственным. В настоящее время Объединенный

Кировский и Расвумчоррский рудники разрабатывают подземным способом балансовые запасы в количестве около 1,3 млрд т, залегающие на глубинах до абс. отметок –500 и –200 м соответственно. Месторождения Плато Расвумчорр, Коашвинское и Ньюорпакское в ближайшее десятилетие будут разрабатываться открытым способом с переходом в дальнейшем на комбинированный, а затем — подземный способы (**рисунок**).