

УДК 553.6 (470.54)

UDC 553.6 (470.54)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ СТРОИТЕЛЬНОГО ГИПСА МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ШВАЛЕВСКИЙ ЛОГ» (ПЕРМСКИЙ КРАЙ)

QUALITY ASSESSMENT AND RESERVES ESTIMATE OF GYPSUM DEPOSIT OF SHVALEVSKY LOG (PERM REGION)

Алванян Антон Карапетович
к.г.-м.н., доцент

Alvanyan Anton Karapetovich
Cand.Geol.-Min.Sci.

Ибламинов Рустем Гильбрахманович
д.г.-м.н., профессор
Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

Iblaminov Rustem Gilbrakhmanovich
Dr.Sci.Geol.-Min., professor
Perm State National Research University, Perm, Russia

Проанализировано геологическое строение месторождения, определены мощности вскрышных пород, полезного ископаемого, некондиционных прослоев и закарстованность, произведен подсчет запасов и дана качественная характеристика полезного ископаемого

In this article we have analyzed the geological structure of the deposit; thickness of stripping soils, ore, sub-standard layers and cavernous rocks were estimated, made estimation of reserves and given the qualitative characteristics of the ore

Ключевые слова: МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ГИПС СТРОИТЕЛЬНЫЙ, ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА, КАРСТ, ВСКРЫШНЫЕ ПОРОДЫ, ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ

Keywords: DEPOSITS, GYPSUM, PERM SYSTEM, KARST, STRIPPING SOILS, RESERVES ESTIMATE

На территории Пермского края широко распространены выходы сульфатных пород, связанные с нижней частью эвапоритовой формации кунгурского яруса пермской системы. В большинстве своем они тяготеют к западному борту Предуральяского прогиба (Ибламинов, Алванян, 2009).

Особый промышленный интерес представляют залежи строительного гипса, который относится к общераспространенным полезным ископаемым и широко используется для производства вяжущих материалов. Одним из новых, вовлекаемых в эксплуатацию объектов, является месторождение Швалеvский лог. Оно расположено в Кишертском муниципальном районе Пермского края в 13 км к востоку от г. Кунгура (рис. 1).

Геологическое изучение района началось в первой половине XIX века в связи с наличием здесь медистых песчаников, бурых железняков, гипсов, ангидритов, керамических глин, минеральных вод, известняков. В настоящее время практический промышленный интерес представляют залежи строительного и поделочного гипса и его разновидности – селенита.

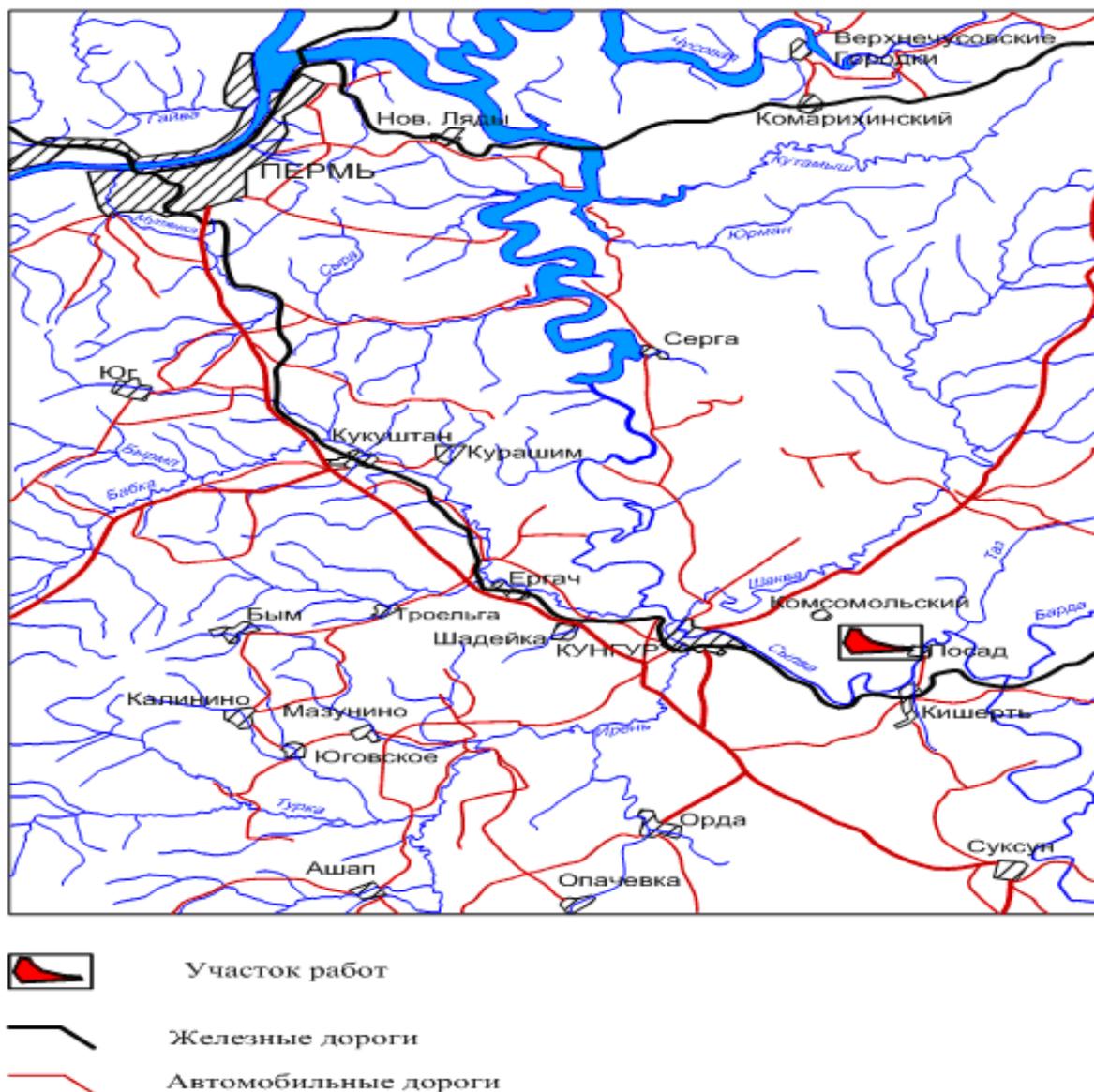


Рис. 1. Обзорная карта района

(Выкопировка из карты Уральский регион, Екатеринбург, 1999. Масштаба 1: 1000 000)

Рассматриваемый участок территории, на котором расположено месторождение согласно тектонической схеме Урала (Соболев, 1986), находится на западной окраине Предуральяского краевого прогиба. В его геологическом строении принимают участие горные породы пермской, палеогеновой и четвертичной систем (рис. 2).

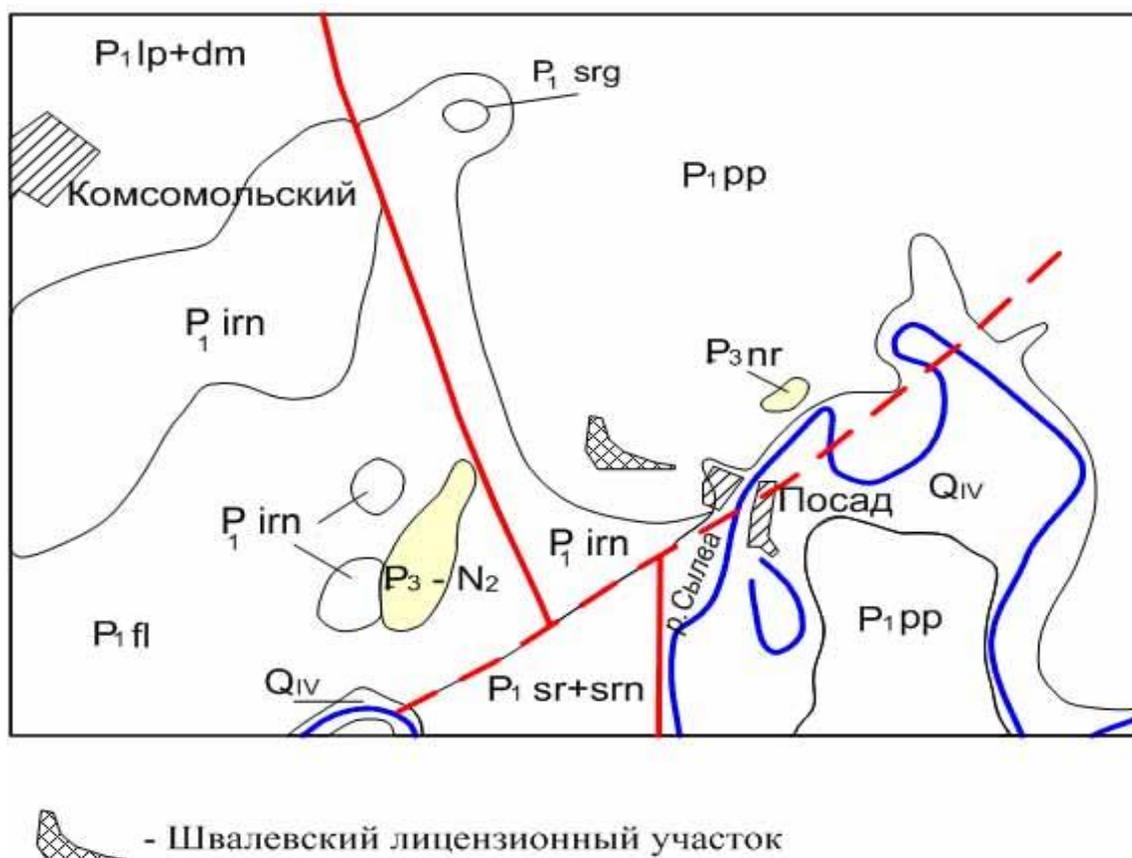


Рис. 2. Схематическая геологическая карта района работ (по М.И. Денисову и др., 1984, выкопировка из геологической карты Пермской области масштаба 1:100 000, условные обозначения в тексте)

На площади участка породы пермской системы отнесены к филипповскому (P_1fl) и иренскому (P_1ir) горизонтам кунгурского яруса. Горизонты характеризуются несколькими типами разреза (Даровских, Кудряшов, 2001).

Литологический состав филипповского горизонта по латерали испытывает значительные фациальные изменения. На восточной окраине платформы, на территории, прилегающей к Суксунскому разлому (СВ направлении от месторождения), филипповский горизонт сложен, в основном, доломитами, выделяемыми в филипповскую свиту. Восточнее Суксунского разлома на западном борту Сылвенской впадины развит доломитово-

сульфатный тип разреза филипповского горизонта, выделяемый под названием карнауховской свиты. Ещё восточнее в осевой зоне Сылвенской впадины развит сульфатно-терригенный тип разреза филипповского горизонта, объединенный в лекскую свиту.

Отложения иренского горизонта залегают согласно без следов прерыва на породах филипповского. В западной части площади распространения на восточной окраине платформы иренский горизонт представлен так называемым сульфатным (классическим) типом разреза и выделяется под названием иренской свиты. Восточнее, на западном борту Сылвенской впадины, он слагается преимущественно глинистыми и карбонатными породами, выделенными в поповскую свиту. Восточнее поповской свиты отложения иренского горизонта выделяются под названием кошелевской свиты, в сложении которой преобладающее значение имеют терригенные породы: алевролиты, аргиллиты, глинистые песчаники, конгломераты. В разрезах поповской и кошелевской свит содержатся линзы каменной соли. На месторождении и прилегающей территории на поверхность выходят отложения иренской и поповской свит.

Нерасчлененные четвертичные элювиально-делювиальные отложения, имеющие локальное распространение на вершинах водоразделов представлены песчанистыми глинами с дресвой, щебнем и глыбами коренных пород – известняков, доломитов, гипсов, песчаников. Мощность отложений до 6 м.

Аллювиальные отложения русел, низкой и высокой пойм представлены песчаными и песчано-галечниковыми осадками, образованными за счет размыва терригенных отложений урминской, лекской, кошелевской свит [2].

Территория нахождения месторождения входит в гидрогеологическую область карстовых вод Уфимского плато (III¹) (рис. 3). Здесь основным является артинско-филипповский карбонатный водоносный горизонт.

Территория развития кунгурского терригенного комплекса (II⁴) входит в гидрогеологическую область Юрюзано-Сылвенской впадины. По контакту артинско-филипповского карбонатного и кунгурского терригенного комплексов, вдоль Суксунского разлома, развита узкая водообильная зона, приуроченная к полосе замещения карстующихся пород Уфимского вала терригенными загипсованными породами Предуральяского прогиба. Воды, в основном, сульфатные с минерализацией до 2 г/л (рис. 3).

Месторождение представляет собой ряд небольших гипсовых тел, расположенных в прирусловой части Швалевского лога. Залежь вытянута в широтном направлении на 700 метров, размеры отдельных тел от 10 до 100 м. Поверхность месторождения имеет крутой уклон в сторону лога. Местами гипсовые тела выходят на поверхность земли (рис. 4).

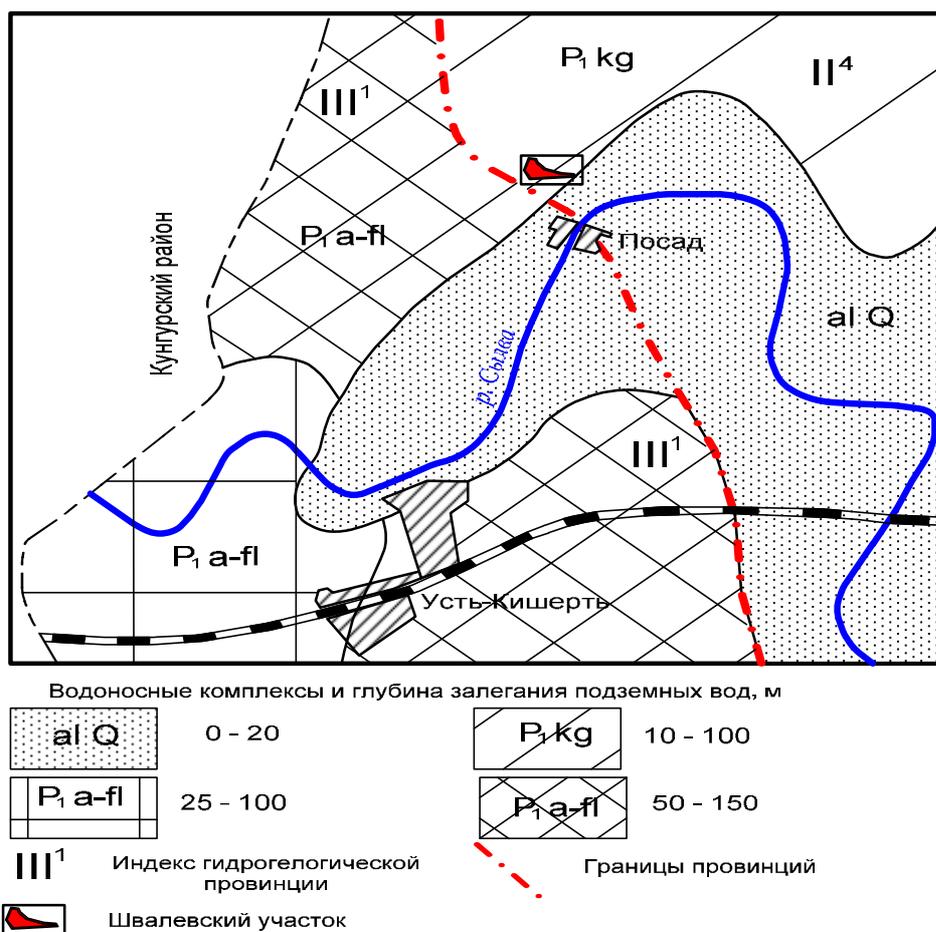


Рис. 3. Схематическая гидрогеологическая карта западной части Кишертского района (Л.А. Шимановский, И.А. Шимановская, 1973).

Абсолютные отметки поверхности в пределах лицензионного участка меняются от 150 до 205 м. Абсолютная отметка уреза воды р. Сылва выше по течению от устья Швалевского лога составляет 121,4 м.

На площади месторождения развиты карстовые процессы, выраженные на поверхности в виде логов и многочисленных карстовых воронок, которые распространены на всей площади участка работ. Диаметр воронок изменяется от 4,0 до 30,0 м, глубина – от 1,0 до 7 м.

Мощность вскрышных пород в контуре подсчета запасов колеблется от 0,0 до 11,5 м. Вскрышные породы (скальная вскрыша) частично закарстованы.

Мощность полезной толщи в контурах подсчета запасов колеблется от 5,0 до 17,5 м. В полезной толще присутствуют некондиционные прослои, представленные доломитами и гипсодоломитами. Мощность некондиционных прослоев изменяется от 0,1 до 0,5 м (рис. 5). Кроме того, полезная толща закарстована. Процент закарстованности составляет 33,0 %. Коэффициент вскрыши по месторождению – 0,25.

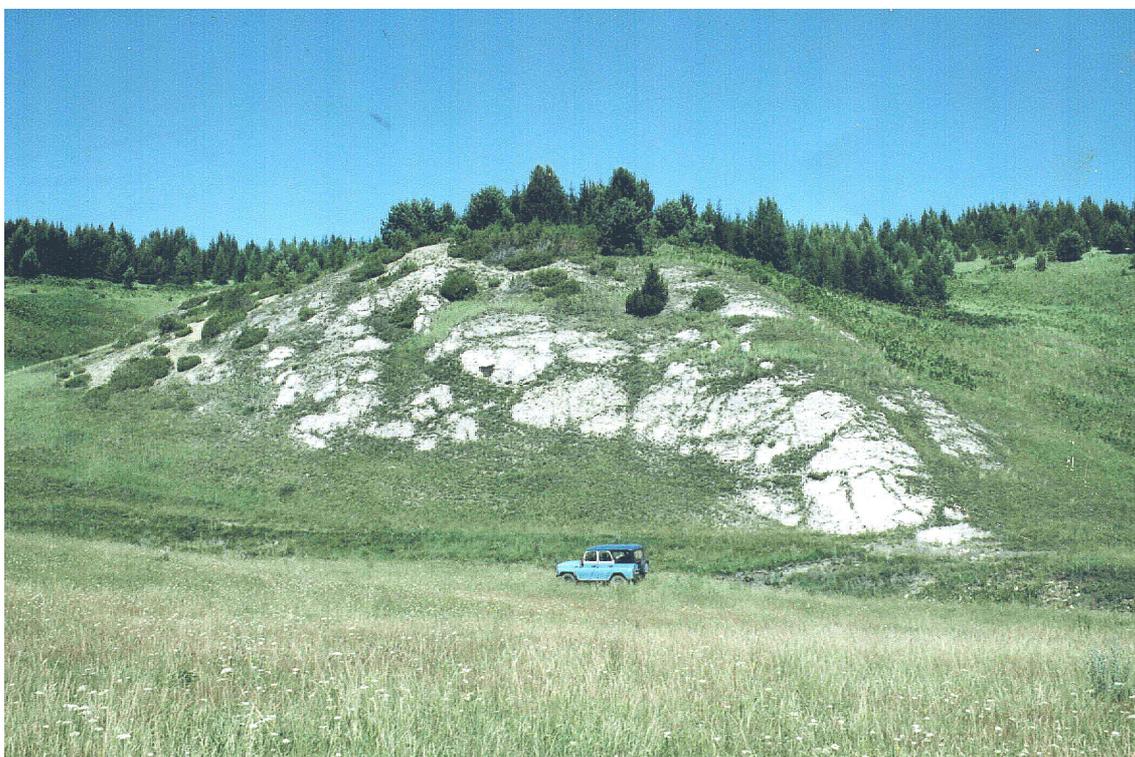


Рис. 4. Общий вид месторождения «Швалевский лог»

Уровень грунтовых вод в скважинах изменяется от 12,0 до 21,0 м, полезная толща практически не обводнена [2].

Исходя из геологического строения месторождения и созданной сети разведочных скважин и горных выработок (расчисток) запасы гипса подсчитаны методом геологических блоков.

Подсчет промышленных запасов выполнен в проектном контуре карьера. Оконтуривание залежи в плане произведено с учетом геологического строения месторождения. Восточная, южная, северная и западная границы проходят по линии минимальной мощности полезного ископаемого 5,0 м, и максимального соотношения вскрыши и полезной толщи равного 1:1. Верхняя граница подсчета запасов проведена по подошве вскрышных пород, нижняя – по кровле подстилающих полезное ископаемое карбонатных пород. Некондиционные прослои мощностью более 1,0 м из подсчета запасов исключены. Результаты подсчета запасов приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Результаты подсчета запасов месторождения

№ блока	Площадь, м ²		Мощность, м		Объем, м ³		Коэффициент вскрыши, м ³ /м ³	Внутренний карст %	Некондиционные прослои %	Объем гипса, тыс. м ³	Объемный вес гипса, т/м ³	Запасы строительного гипса, тыс. т
	рыхлой вскрыши	полезной толщи	рыхлой вскрыши	полезной толщи	рыхлой вскрыши	полезной толщи						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1-С ₁	6366,2	5801,2	3,17	13,6	20 181	78 896	0,26	33	0,9	52,86	2,3	121,6

Тело полезного ископаемого опробовано на всю мощность скважинами. Приуроченность блока к единому структурному элементу, однородность геологического строения, общность горнотехнических условий разработки, степень разведанности, выдержанность качества полезного ископаемого позволяет включить залежь в один геологический и подсчетный блок. По запасам месторождение относится к малым, как неустойчивое по

мощности, но относительно выдержанное по качеству полезного ископаемого.

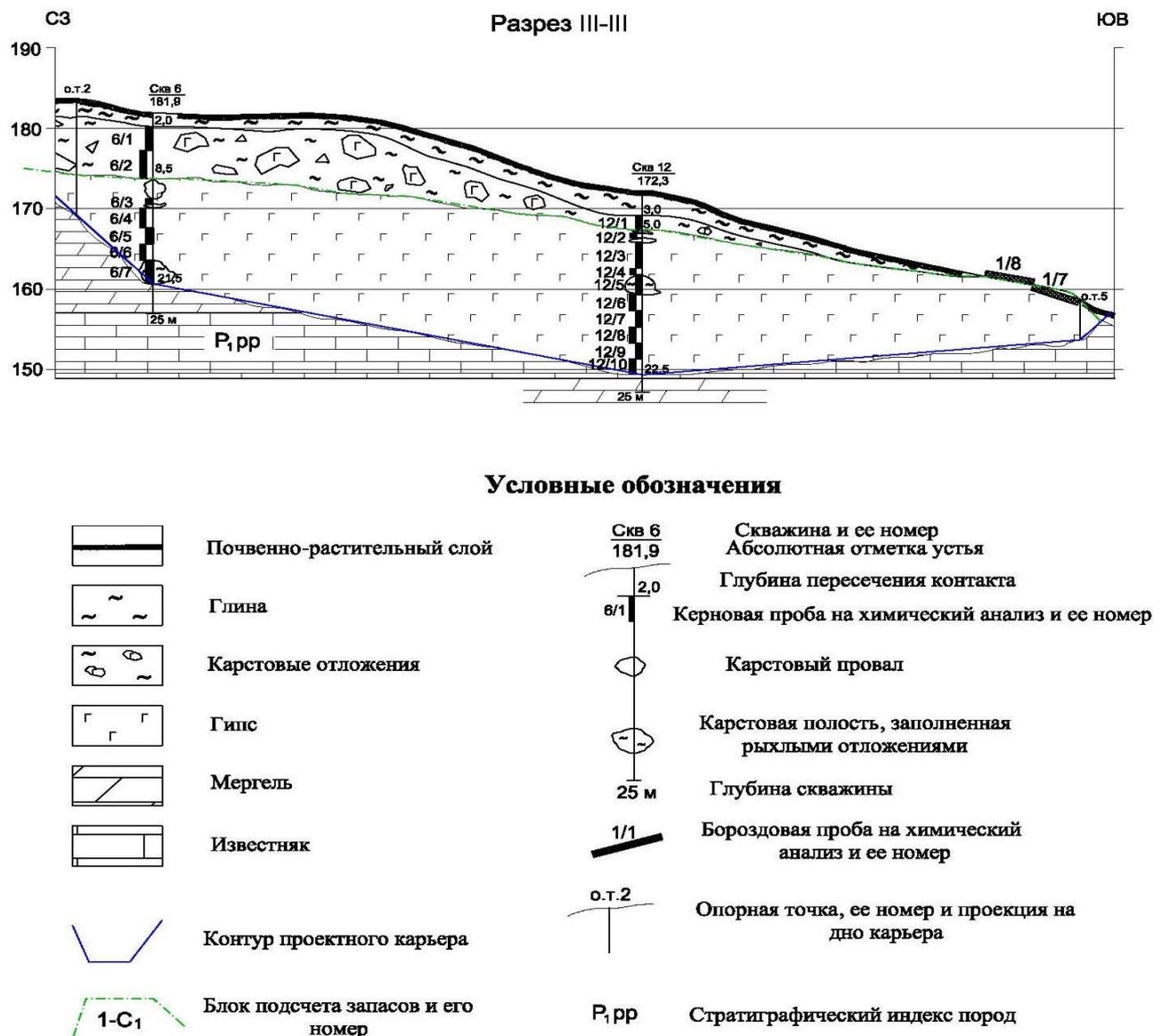


Рис. 5. Геолого-литологический разрез (Пачин П.М., 2010)

Полезное ископаемое месторождения представлено гипсом. Его качество изучалось по рядовым пробам. На основании выполненных химических анализов произведено разделение камня по сортам, соответствующим требованиям ГОСТ 4013-82 "Камень гипсовый и гипсоангидритовый для

производства вяжущих материалов" и обеспечит выпуск строительного гипса в соответствии с ГОСТ 125-79 «Вяжущие гипсы. Технические условия». Качественная характеристика гипсового камня приводится в табл. 2. Статистическая обработка всей совокупности анализов позволила получить среднее арифметическое значение содержания гипса по месторождению, равное 79,25%, среднеквадратическое отклонение содержаний – 15,86%, коэффициент вариации – 20,01%. Полученный коэффициент свидетельствует о достаточно равномерном статистическом распределении содержаний, характерном для осадочных месторождений (Мягков, 2004).

Выполненные исследования типичного для региона малого месторождения строительного гипса позволяют сделать вывод, что качество исходного полезного ископаемого является достаточно устойчивым в пространстве, однако на него существенное влияние оказывает закарстованность пород и отсутствие резкого контакта гипса с подстилающими доломитами и известняками.

Таблица 2

Качественная характеристика гипса

№№ линий	Укрупненные сортовые интервалы, м			№№ рядовых проб	Интервалы опробования, м			Содержание гипса (CaSO ₄ *2H ₂ O), %	Опробованная мощность по сортам, м						Внутренняя вскрыша, м			Метропроценты	Сорт
															н.к. (> 1м)				
	от	до	всего		от	до	всего		I	II	III	IV	н.к. (<1м)	всего	Переходные разности	Г/Д, мергель	карст		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Скважина № 6																			
1	11,0	21,5	10,5	6/3	11	11,5	0,5	34,31						0,5				17,16	
					11,5	12	0,5										0,5		
				6/4	12,0	14,5	2,5	78,27				2,5						195,68	
				6/5	14,5	16,5	2,0	88,69			2,0							177,38	
				6/6	16,5	18,5	2,0	91,17		2,0								182,34	
				6/7	18,5	21,5	3,0	55,34									3,0		
Итого по интервалу							10,5			2,0	2,0	2,5	0,5				3,5	572,56	
Средневзвешенное по интервалу							81,79			7,0									III
Скважина № 12																			
				12/3	6,8	10,0	3,2	90,4		3,2								289,28	
				12/4	10,0	10,6	0,6	76,65				0,6						45,99	
				12/5	10,6	13,0	2,4	34,50									2,4		
2	6,8	15,0	8,2	12/6	13,0	15,0	2,0	71,1				2,0						142,2	
Итого по интервалу							8,2			3,2		2,6					2,4	477,47	
Средневзвешенное по интервалу							82,32			5,8									III
2	15,0	22,5	7,5	12/7	15,0	17,0	2,0	80,28			2,0							160,56	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
				12/8	17,0	19,0	2,0	82,48			2,0							164,96	
				12/9	19,0	21,0	2,0	85,25			2,0							170,50	
				12/10	21,0	22,5	1,5	80,28			1,5							160,56	
Итого по интервалу							7,5				7,5							656,58	
Средневзвешенное по интервалу								87,54			7,5								III
Итого по скважине							15,7			3,2	7,5	2,6					2,4	1134,05	
Средневзвешенное по скважине								85,27			13,3								
Проба 1/1																			
3	173	175	2,2	1/1	173	175,2	2,2	89,69			2,2							197,32	
Итого по интервалу							2,2				2,2							197,32	
Средневзвешенное по интервалу								89,69			2,2								III
Проба 1/2																			
4	173	175	2,2	1/2	173,2	174,2	1,0	88,4			1,0							88,4	
Итого по интервалу							1,0				1,0							88,4	
Средневзвешенное по интервалу								88,40			1,0								III
Проба 1/3																			
5	168	170	1,5	1/3	168	169,5	1,5	86,68			1,5							130,02	
Итого по интервалу							1,5				1,5							130,20	
Средневзвешенное по интервалу								86,68			1,5								III
Проба 1/4																			
6	166	169	3,0	1/4	165,5	168,5	3,0	88,83			3,0							266,49	
Итого по интервалу							3,0				3,0							266,49	
Средневзвешенное по интервалу								88,83			3,0								III
Проба 1/5																			
7	163	164	1,2	1/5	163	164,2	1,2	88,21			1,2							105,85	
Итого по интервалу							1,2				1,2							105,85	
Средневзвешенное по интервалу								88,21			1,2								III

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Проба 1/6																			
8	160	163	2,5	1/6	160	162,5	2,5	88,12			2,5							220,30	
Итого по интервалу							2,5				2,5							220,30	
Средневзвешенное по интервалу							88,12				2,5								III
Проба 1/7 - 1/8																			
9	159	162	2,8	1/7	158,7	160,5	1,8	87,11			1,8							156,8	
				1/8	160,5	161,5	1,0	83,05			1,0								
Итого по интервалу							2,8				2,8							239,85	
Средневзвешенное по интервалу							85,66				2,8								III
Проба 1/9 - 1/10																			
10	160	165	4,7	1/9	160,3	163,5	3,2	84,29			3,2							269,73	
				1/10	163,5	165	1,5	89,74			1,5								
Итого по интервалу							4,7				4,7							404,34	
Средневзвешенное по интервалу							86,03				4,7								III
Итого по блоку							45,1			5,2	28	5,1	0,5				5,9	3359	
Средневзвешенное по блоку							85,70												

Список литературы

1. Даровских Н.А., Кудряшов А.И. Геология и поиски месторождений подделочного гипса / Горный ин-т УрО РАН. Пермь. 2001. 161с.
2. Денисов М. И. и др. Отчет о поисках и оценке месторождения строительного гипса «Швалевский Лог» в Кишертском районе Пермской области. Пермь, 1984.
3. Ибламинов Р.Г., Алванян А.К. Региональная минерагения общераспространенных полезных ископаемых зоны сочленения Восточно-Европейской платформы и Уральской складчатой области (на примере Пермского края) // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И.Вернадского. Вып. 9, 2009, с. 152-161.
4. Шимановский Л.А., Шимановская И.А. Пресные подземные воды Пермской области. Пермское книжное изд-во, 1973, 197с.
5. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Гипс и ангидрит. Москва, 2007.
6. Мягков В.Ф. Элементы геоинформатики // Вестник Пермского университета. Геология. 2004. С. 21 – 27.
7. ГОСТ 125-79 (СТ СЭВ 826-77 в части технических требований). Вяжущие гипсовые. Технические условия.
8. ГОСТ 4013-82 Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов. Технические условия.
9. ГОСТ 2389-79 (СТ СЭВ 826-77 в части методов испытаний). Вяжущие гипсовые. Методы испытаний.

References

1. Darovskih N.A., Kudrjashov A.I. Geologija i poiski mestorozhdenij podeloch-nogo gipsa / Gornyj in-t UrO RAN. Perm'. 2001. 161s.
2. Denisov M. I. i dr. Otchet o poiskah i ocenke mestorozhdenija stroitel'nogo gipsa «Shvalevskij Log» v Kishertskom rajone Permskoj oblasti. Perm', 1984.
3. Iblaminov R.G., Alvanjan A.K. Regional'naja mineragenija obshherasprostrannennyh poleznyh iskopaemyh zony sochlenenija Vostochno-Evropejskoj platformy i Ural'skoj skladchatoj oblasti (na primere Permskogo kraja) // Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. Universitet im. V.I.Vernadskogo. Vyp. 9, 2009, s. 152-161.
4. Shimanovskij L.A., Shimanovskaja I.A. Presnye podzemnye vody Perm-skoj oblasti. Permskoe knizhnoe izd-vo, 1973, 197s.
5. Metodicheskie rekomendacii po primeneniju Klassifikacii zapasov mesto-rozhdenij i prognoznyh resursov tverdyh poleznyh iskopaemyh. Gips i ангидрит. Moskva, 2007.
6. Mjagkov V.F. Jelementy geoinformatiki // Vestnik Permskogo universiteta. Geologija. 2004. S. 21 – 27.
7. GOST 125-79 (ST SJeV 826-77 v chasti tehniceskikh trebovanij). Vjazhushhie gipsovyje. Tehniceskie uslovija.
8. GOST 4013-82 Kamen' gipsovyj i gipsoangidritovyj dlja proizvodstva vja-zhushhih materialov. Tehniceskie uslovija.
9. GOST 2389-79 (ST SJeV 826-77 v chasti metodov ispytanij). Vjazhushhie gipsovyje. Metody ispytanij.