

**ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС**  
**УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ**

---

Охрана окружающей среды и природопользование. Недра

**ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ К  
МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ИСКОПАЕМЫХ СОЛЕЙ**

Ахова навакольнага асяродзя і прыродакарыстанне. Нетры

**ПРАВІЛЫ ўжывання класіфікацыі запасаў да  
радовішчаў выкапневых соляў**

Издание официальное



Минприроды

Минск

**Ключевые слова:** классификация запасов месторождений, месторождения ископаемых солей, калийные соли, каменные соли, опробование разведочных выработок, запасы ископаемых солей

---

### Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению техническим нормированием и стандартизацией в области охраны окружающей среды установлены Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

1 РАЗРАБОТАН Геологоразведочным республиканским унитарным предприятием «Белгеология» (РУП «Белгеология»)

ВНЕСЕН Департаментом по геологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 31 декабря 2008 г. № 14-Т

3 В настоящем техническом кодексе установившейся практики реализованы положения Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утвержденной постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 25 января 2002 г. № 2

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям ископаемых солей, утвержденной Председателем ГКЗ СССР 31 декабря 1982 г.)

Настоящий технический кодекс не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Минприроды Республики Беларусь

---

## Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	1
4 Общие положения	2
5 Группировка месторождений по сложности геологического строения для целей разведки	5
6 Требования к изученности месторождений	6
7 Требования к подсчету запасов	12
8 Подготовленность разведанных месторождений к разработке	14
Библиография	16



## ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

---

**Охрана окружающей среды и природопользование. Недр  
ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ К  
МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ИСКОПАЕМЫХ СОЛЕЙ****Ахова навакольнага асяродзя і прыродакарыстанне. Нетры  
ПРАВІЛЫ УЖЫВАННЯ КЛАСІФІКАЦЫІ ЗАПАСАЎ  
ДА РАДОВІШЧАЎ ВЫКАПНЕВЫХ СОЛЯЎ**

Environmental Protection and Nature Use. Subsoil  
Use of regulation on the reserver classification for mineral deposits  
in fossil salts

---

Дата введения 2009-04-01

**1 Область применения**

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – ТКП) устанавливает правила применения классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых к месторождениям ископаемых солей.

Правила применения классификации запасов к месторождениям ископаемых солей разработаны в соответствии с [1] и [2] и обязательны для всех субъектов хозяйствования, независимо от их подчиненности и форм собственности, при разведке и разработке месторождений ископаемых солей на территории Республики Беларусь.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем ТКП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ГОСТ 4568-95 Калий хлористый

ГОСТ 13830-97 Соль поваренная и пищевая. Общие технические условия

Примечание - При пользовании настоящим ТКП целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим ТКП следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

**3 Термины и определения**

В настоящем ТКП применяют термины установленные в [1-4], а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 калийные соли:** Группы генетически связанных легкорастворимых в воде калиевых и калиево-магниевых минералов и пород.

**3.2 каменные соли:** Осадочные горные породы, сложенные в основном галитом.

**3.3 классификация запасов месторождений:** Группировка запасов месторождений для целей разведки по сложности геологического строения, степени их изученности и экономическому значению.

**3.4 геологоразведочные работы:** Комплекс специальных геологических, инженерно-геологических и других работ, которые производятся для обнаружения и подготовки к разработке месторождений полезных ископаемых.

**3.5 категории запасов:** Подразделения запасов по степени их разведанности (А и В – детально разведанные, С<sub>1</sub> – предварительно разведанные, С<sub>2</sub> – оцененные).

**3.6 плотность сети разведочных выработок:** Расстояния между горными выработками, принятые при разведке месторождения.

**3.7 опробование разведочных выработок:** Процесс отбора проб для изучения качественного и количественного состава, а также инженерно-геологических свойств полезного ископаемого и горных пород, слагающих месторождения.

**3.8 валовое опробование:** Отбор объемных проб для изучения технологических свойств полезного ископаемого.

**3.9 бороздвое опробование:** Опробование полезного ископаемого методом выемки бороздой прямоугольного сечения, располагаемой по направлению наибольшей изменчивости опробуемого объекта на его полную мощность без перерывов в опробовании.

**3.10 радиометрическое пробование:** Процесс изучения качественного и количественного состава и свойств, слагающих месторождение природных образований, основанное на природной радиоактивности пород.

**3.11. задирковая проба:** Проба, отобранная путем отбойки (задирки) ровного слоя полезного ископаемого по всей обнаженной части рудного тела в забое, кровле или почве горной выработки.

**3.12 лабораторный контроль:** Контроль анализов проб, осуществляемый лабораторией, выполняющей основные анализы проб, который производится по контрольным аналитическим пробам.

**3.13 внутренний геологический контроль:** Контроль анализов проб, осуществляемый лабораторией, выполняющей основные анализы проб, который производится по зашифрованным дубликатам проб.

**3.14 внешний геологический контроль:** Контроль анализов проб, осуществляемый лабораторией, определяемой Департаментом по геологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (далее – Департамент по геологии), который производится по остаткам дубликатов проб, прошедших внутренний геологический контроль.

**3.15 арбитражный контроль:** Контроль анализов проб, выполняемый третьей, наиболее квалифицированной, независимой лабораторией, определяемой Департаментом по геологии, который осуществляется по дубликатам рядовых проб и проводится в случае установления при внешнем контроле систематической ошибки, допускаемой основной лабораторией.

## 4 Общие положения

**4.1** Ископаемые соли подразделяются на калийные соли, калийно-магниевые, магниевые соли, каменные соли, сульфаты натрия, соду; допускаются иные сочетания солей в соответствии с [3] и [4]. Чаще всего в недрах встречаются каменные и калийные соли, образующие самостоятельные месторождения или встречающиеся в виде отдельных пластов на месторождениях других солей.

Вместе с пластами калийных солей (сильвинит) обычно залегают пласты калийно-магниевых солей (карналлит, каинит, лангбейнит), часто наблюдаются залежи переходного состава.

Месторождения магниевых солей (бишофит), сульфатов натрия и ископаемой соды встречаются редко.

В Беларуси сосредоточены крупные залежи калийных, калийно-магниевых и каменной солей, образующие Старобинское месторождение калийных и каменных солей, Петриковское и Октябрьское месторождения калийных солей, Мозырское и Давыдовское месторождения каменных солей и др. согласно [5]

**4.2** По величине запасов калийные, калийно-магниевые и каменные соли делятся на весьма крупные, крупные, средние и мелкие.

**Таблица 1 – Классификация месторождений основных видов ископаемых солей по величине запасов**

Полезное ископаемое	Балансовые запасы, млн. т			
	весьма крупные	крупные	средние	мелкие
Калийные и калийно-магниевые соли (в пересчете на K <sub>2</sub> O)	>1000	300-1000	100-300	<100
Каменные соли	>5000	500-5000	100-500	<100

**4.3** Калийные и калийно-магниевые соли приурочены к соленосным сериям, представляющим собой чередование пластов калийных и калийно-магниевых солей с пластами и прослоями каменной соли и несолевых пород. Вертикальная мощность калиеносного горизонта колеблется от нескольких десятков метров до сотен метров. Мощность отдельных пластов калийных и калийно-магниевых солей в пределах горизонта изменяются от 0,5 м до десятков метров.

Примечание - Вертикальная мощность калиеносного горизонта на Верхнепечорском месторождении (Россия) она составляет 20-40 м, Верхнекамском (Россия) 100-110 м, Карлюкском (Туркменистан) 80-300 м, Старобинском (Беларусь) 600-700 и более метров.

**4.4** Калийные и калийно-магниевые соли делятся на бессульфатные (хлоридные) и сульфатные.

Бессульфатные соли имеют преобладающее развитие. Содержание окиси калия в таких солях колеблется от 10 до 28 %. Наиболее распространены сильвинитовые и карналлитовые разновидности, которые широко развиты в большинстве калиеносных бассейнов: Верхнекамском, Припятском, Предкарпатском, Среднеазиатском, Прикаспийском и др. Крупные месторождения бессульфатных магниевых солей, сложенные пластами бишофита (MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O), выявлены в России (Городищенское, Волгоградская обл.).

Сульфатные соли встречаются значительно реже хлоридных. Содержание в них окиси калия составляет 7-12 %. Сульфатные соли отличаются сложным минеральным составом согласно [3] и [4]. В некоторых разновидностях установлено более 12 соляных минералов. Ценность сульфатных солей определяется возможностью производства из них бесхлорных удобрений.

Наибольшее распространение сульфатные соли имеют в Предкарпатском (каинитовые и лангбейнитовые соли) и Прикаспийском (полигалитовые соли) калиеносных бассейнах.

**4.5** Главными физическими свойствами калийных и калийно-магниевых солей, влияющими на их дробление, разделение соляных минералов в процессе обогащения, рассев и хранение продукции, являются твердость, плотность, растворимость и гигроскопичность.

**4.6** Основная область применения калийных и калийно-магниевых солей (около 95 %) – производство минеральных удобрений, которые получают при обогащении природных солей. Реже природные соли (сильвинитовые, каинитовые и каинит-лангбейнитовые) используются в качестве калийных удобрений в размолотом виде без обогащения. Требования к качеству получаемых из калийных и калийно-магниевых солей удобрений в Беларуси регламентируются в соответствии с [6], [7] и [8].

**4.7** Второй крупный потребитель солей – химическая промышленность, выпускающая различные соединения калия: хлористый, едкий (каустический), углекислый (поташ), серноокислый, цианистый, бромистый и йодистый калий; бертолетову соль; калиевую селитру; квасцы и другие химикаты. Качество различных сортов технического хлористого калия, который является исходным продуктом для получения большинства соединений калия, регламентируется ГОСТ 4568.

Образующиеся при производстве калийных удобрений и технического хлористого калия галитовые отходы, а также осадок, получаемый при упаривании маточных щелоков в процессе переработки полиминеральных солей, могут служить сырьем для производства технического хлористого натрия. В дальнейшем он используется для получения кальцинированной соды и других продуктов.

**4.8** Месторождения калийных и калийно-магниевых солей разрабатываются главным образом подземным (шахтным) способом.

Примечание – За рубежом максимальная глубина отработки составляет 1100 м (Южный Гарц, Германия). В Беларуси на Старобинском месторождении достигнута глубина разработки 900 м. Открытым способом разрабатывается только Домбровский участок Калуш-Голынского месторождения (Предкарпатье). В Канаде (в Саскачеванском калийном бассейне) и в США (на руднике Кейн-Крик) добыча сильвинита ведется методом подземного выщелачивания (растворения) через скважины. Это позволяет разрабатывать калийные соли, залегающие на глубинах до 2000 м.

**4.9** Минимальная мощность разрабатываемого пласта при подземном способе добычи обычно составляет 1,5-2 м.

Примечание – Минимальная мощность разрабатываемого пласта на Старобинском месторождении достигает 0,6 м.

**4.10** Промышленная ценность месторождения калийных солей во многом зависит от мощности залегающей над пластом водозащитной толщи, сложенной преимущественно каменной солью, реже глинисто-мергелистыми отложениями.

Минимальная мощность водозащитной толщи зависит не только от строения месторождения и его гидрогеологических условий, но и от условий разработки месторождения. В среднем она составляет 30-50 м, в особо неблагоприятных условиях – 100 м и более. Чем больше мощность водозащитной толщи, тем выше допустимое извлечение полезного ископаемого из недр, без риска затопления рудника.

**4.11** Минеральный состав калийных и калийно-магниевых солей, содержание в них полезных компонентов и вредных примесей изменяются в широких пределах, что обуславливает необходимость применения методов обогащения. Главнейшие из них – химический (галургический) и флотационный согласно [3] и [4].

**4.11.1** Галургический метод позволяет перерабатывать соли с содержанием нерастворимого остатка (глинистый и карбонатно-глинистый материал) более 30 % и содержанием  $MgCl_2$  до 15 %.



**4.11.2** Флотационный метод экономически выгоден при содержании в солях нерастворимого остатка до 10 %,  $MgCl_2$  до 5 %.

**4.12** Месторождения каменной соли представлены тремя типами: пластовым, пластово-линзообразным и соляно-купольным.

К месторождениям: пластового типа относятся Старобинское, Мозырское и Давыдовское (Беларусь), Артемовское (Украина), Усольское, Зиминское, Братское и Тыретское (Россия); пластово-линзообразного типа – Тут-Булакское (Таджикистан), Ярбишкадарское (Башкирия); соляно-купольного типа – многочисленные месторождения Прикаспийской низменности, где насчитывается около 2000 соляно-купольных структур; месторождения Ходжа-Мумын и Ходжа-Сартис (Таджикистан), Солотвинское (Украина) и др.

Примечание – Число промышленных пластов калийной соли на месторождениях пластового и пластово-линзообразного типа колеблется от 2 до 14 м, а их мощность – от 2 до 80 м.

**4.13** Каменные соли представлены в основном галитом. Обычно они содержат примеси сульфатов натрия, сульфатов и хлоридов магния, органических и битуминозных веществ, включения газов, рассолов. Эти примеси ухудшают качество соли, а иногда делают ее непригодной для использования в пищевой и других отраслях промышленности без предварительной очистки.

**4.14** В зависимости от области применения различают пищевую, кормовую (соль для животноводства) и техническую соль. Большая часть (более 50 %) добываемых каменных солей используются в пищевой промышленности. Для животноводства используется до 10 %, а для различных технических целей – около 40 % добываемых солей. Из каменных солей получают также хлор, хлорную известь, соляную кислоту, хлористый аммоний, хлористый кальций и др. Каменные соли и продукты их переработки используются в лакокрасочной, лесохимической, текстильной, целлюлозно-бумажной, кожевенной, фармацевтической промышленности, для обеззараживания и смягчения воды.

**4.15** Месторождения каменных солей разрабатываются:

- подземным способом;
- методом подземного выщелачивания.

**4.15.1** Подземным способом обычно ведется разработка до глубины 600 м, методом подземного выщелачивания – до глубины 2000 м.

**4.15.2** В Республике Беларусь подземным способом разрабатываются запасы каменной соли III пласта (горизонт 305 м) в западной части шахтного поля I рудоуправления Старобинского месторождения; методом подземного выщелачивания через буровые скважины – Мозырское месторождение.

**4.16** В зависимости от способа разработки месторождения каменные соли извлекаются в твердом состоянии или в виде раствора (рассола).

**4.16.1** Твердые каменные соли подвергаются дроблению, помолу и просеиванию с получением следующих основных промышленных продуктов:

- молотую каменную соль различных помолов;
- немолотую, кусковую каменную соль (глыбы массой от 2 до 40 кг, зерновая соль и дробленая);
- брикетированную.

**4.16.2** Рассолы подлежат выпариванию с получением мелкокристаллической соли.

**4.17** Пригодность каменных солей или получаемых при подземном выщелачивании рассолов для тех или иных продуктов определяется ГОСТ 13830, [9-11].

## **5 Группировка месторождений по сложности геологического строения для целей разведки**

**5.1** По сложности геологического строения месторождения (участки крупных месторождений) ископаемых солей соответствуют первой, второй и третьей группам в соответствии с [2].

**5.2** К первой группе относятся месторождения простого геологического строения с крупными весьма крупными, реже средними по размерам телами полезных ископаемых с ненарушенным или слабонарушенным залеганием, характеризующиеся устойчивой мощностью и внутренним строением, выдержанным качеством полезного ископаемого, равномерным распределением основных ценных компонентов.

Особенности строения месторождений определяют возможность выявления в процессе разведки запасов категорий А, В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> согласно [2].

**5.2.1** Разведанное на территории Беларуси Старобинское месторождение калийных и каменных солей, Петриковское месторождение калийных солей, Мозырское и Давыдовское месторождения каменных солей относятся к первой группе.

**5.3** Ко второй группе относятся месторождения сложного геологического строения с крупными и средними по размерам телами с нарушенным залеганием, характеризующиеся неустойчивой мощностью и внутренним строением, либо невыдержанным качеством полезного ископаемого и неравномерным распределением основных полезных ископаемых, а также месторождения простого геологического строения, но со сложными или очень сложными горно-геологическими условиями разработки.

Особенности строения месторождений определяют возможность выявления в процессе разведки запасов категории В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> согласно [2].

**5.4** К третьей группе относятся месторождения, связанные с соляно-купольными структурами и представленные залежами с резко измененной морфологией и исключительно невыдержанным распределением полезных компонентов и вредных примесей. Очень сложное геологическое строение затрудняет расчленение соленосных отложений и геометризацию их природных разновидностей при разведке. Месторождения данной группы могут иметь промышленное значение лишь при весьма ценном составе солей. Особенности строения месторождений определяют возможность выявления в процессе разведки запасов категории С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> согласно [2] и [12].

**5.5** Принадлежность месторождения (участка) ископаемых солей в той или иной группе устанавливается исходя из степени сложности основных залежей солей, заключающих преобладающую часть (не менее 70 %) запасов месторождения (участка).

## **6 Требования к изученности месторождений**

**6.1** Для наиболее эффективного изучения месторождений необходимо соблюдать установленную стадийность геологоразведочных работ согласно [12], строго выполнять требования к их полноте и качеству, осуществлять рациональное комплексирование методов и технических средств разведки, своевременно проводить постадийную геолого-экономическую оценку результатов исследований в соответствии с [13]. Изученность месторождения должна обеспечить возможность его комплексного освоения согласно [14], а также решение вопросов охраны окружающей среды.

**6.2** На вновь выявленных месторождениях до начала детальной разведки проводится предварительная разведка в объемах, достаточных для обоснования оценки их промышленного значения.

**6.3** По результатам предварительной разведки составляется технико-экономический доклад (далее - ТЭД) о целесообразности производства детальной разведки

месторождения и разрабатываются временные кондиции для подсчета запасов солей, попутных полезных ископаемых и компонентов по категориям  $C_1+C_2$  в соответствии с [15].

**6.3.1** За контуром предварительно разведанной части месторождения оцениваются прогнозные ресурсы  $P_1$  согласно [2].

**6.3.2** В ТЭД должны быть определены контуры (границы) площади под детальную разведку, глубина разведки, а также участки и горизонты, намечаемые к первоочередному освоению.

**6.4** Детальная разведка производится только на месторождениях, получивших положительную промышленную оценку по данным предварительной разведки и намеченных к промышленному освоению в ближайшие годы. На месторождениях калийных солей, характеризующихся особо сложными горно-геологическими условиями, детальная разведка может быть совмещена с подготовкой месторождения к промышленному освоению.

Проект такой разведки должен быть увязан с проектом вскрытия и подготовки месторождения к разработке и предусматривать детализацию особенностей его геологического строения и горно-геологических условий в процессе подготовки запасов к отработке.

**6.5** По детально разведанному месторождению необходимо иметь топографическую основу в масштабе, соответствующим его размерам, геологическим особенностям и рельефу местности.

**6.5.1** Топографические карты и планы на месторождениях ископаемых солей обычно составляются в масштабах 1:10000 – 1:50000. Все разведочные и эксплуатационные выработки (карьеры, шурфы, шахты, штольни, скважины), профили детальных геофизических наблюдений должны быть инструментально привязаны.

**6.5.2** Подземные горные выработки наносятся на планы по данным маркшейдерской съемки. Маркшейдерские планы горных работ обычно составляются в масштабах 1:200 – 1:1000, а сводные планы – в масштабе не мельче 1:1000.

Примечание – В условиях эксплуатации Старобинского месторождения применяются маркшейдерские планы масштаба 1:1000, 1:2000, а сводные планы в масштабе 1:10000, 1:25000.

**6.5.3** Для скважин необходимо вычислить координаты точек пересечения ими кровли и подошвы соляной залежи и построить проложения их стволов на плоскости планов и разрезов.

**6.6** По району месторождения должны быть составлены геологические карты в масштабах 1:50000-1:200000, отвечающие требованиям к картам этого масштаба, а также графические материалы, обосновывающие комплексную оценку прогнозных ресурсов полезных ископаемых района.

**6.7** Графические материалы должны содержать сведения о геологическом строении соленосного бассейна, положении основных геологических структур, контролирующих месторождения, закономерности размещения месторождений, соленосных проявлений, а также участков, в пределах которых оценены прогнозные ресурсы и возможно выявление новых месторождений.

**6.7.1** Результаты геофизических и геохимических исследований должны быть учтены при составлении геологических карт и разрезов и отражены на сводных планах интерпретации геофизических и геохимических аномалий в масштабе представляемой геологической карты.

**6.8** Разведка месторождений ископаемых солей осуществляется, как правило, с помощью колонкового бурения. Скважины необходимо бурить на всю мощность полезной толщи или до принятого в ТЭО горизонта разработки месторождения. В последнем случае следует дополнительно пробурить единичные скважины для установления

глубины распространения соляных залежей. В особо сложных случаях допустима проходка разведочно-эксплуатационных шахт.

**6.8.1** На месторождениях, характеризующихся сложным геологическим строением (высокая изменчивость морфологии, строения пластов, условий их залегания за счет тектонических нарушений и качественного состава солей, проявления газоносности и др.) и неоднородностью технологических свойств солей, после вскрытия шахтных полей целесообразно проводить их систематическую доразведку с помощью горных выработок и подземного бурения с целью подготовки площадей для первоочередного освоения (с учетом календарных планов развития горно-эксплуатационных работ). При выявлении существенных отклонений результатов доразведки от разведочных данных вносятся коррективы в технические и технологические решения, предусмотренные проектом.

**6.9** Обобщенные данные о плотности сети разведочных выработок при разведке месторождений ископаемых солей приводятся в таблице 2.

**Таблица 2 – Плотность сети разведочных выработок при разведке месторождений ископаемых солей**

Группы месторождений	Типы месторождений	Расстояния между выработками для запасов категорий, м.		
		A	B	C <sub>1</sub>
Первая	Пластовые, выдержанные по мощности и качеству солей	800-1200	1200-1600	1600-2400
	Пластово-линзообразные, относительно выдержанные по мощности и качеству солей	400-800	800-1200	1200-2000
Вторая	Линзообразные, штоко- и куполообразные, невыдержанные по мощности и строению соляной толщи или по качеству солей, а также пластовые залежи сравнительно простого строения со сложными горно-геологическими условиями разработки	-	400-800	800-1200
Третья	Месторождения очень сложного строения с резко изменчивой мощностью или исключительно невыдержанным качеством солей, связанные с солянокупольными структурами	-	-	100-400

Примечание 1 – Приведенные в таблице 2 обобщенные данные о плотности сети разведочных выработок рекомендуются при проектировании геологоразведочных работ.

Для каждого месторождения необходимо на основании тщательного анализа всех имеющихся материалов геологоразведочных и эксплуатационных работ по данному или аналогичным месторождениям об условиях залегания, форме и размерах тел полезного ископаемого, их

внутреннем строении, предполагаемой степени изменчивости качества полезной толщи, ее закарстованности обосновать наиболее рациональную сеть разведочных выработок.

Примечание 2 – При разведке Старобинского месторождения скважинами колонкового бурения квадратную применяется сеть 3000X3000 для категории С1.

**6.10** Технология бурения должна обеспечить выход керна по каменной соли, сильвинитам и калийным сульфатным солям не менее 90 % в каждом интервале опробования, а при бурении по карналлитовым и бишофитовым породам – не менее 80 %. Достоверность определения выхода керна по полезному ископаемому необходимо систематически контролировать. Высокий линейный выход керна в галогенных породах достигается при достаточно большом (не менее 80-90 мм) диаметре бурения и применении специальных колонковых снарядов для отбора керна.

**6.10.1** Для получения представительного керна следует использовать в качестве промывочной жидкости насыщенный раствор той же соли, которая слагает пересекаемый скважиной пласт.

**6.10.2** Химический состав промывочного раствора и концентрацию в нем солей необходимо устанавливать для каждого месторождения экспериментально, учитывая при этом все имеющиеся на месторождении разновидности ископаемых солей и изменчивость их химического состава.

**6.11** При разведке месторождений ископаемых солей необходимо проводить как наземные, так и скважинные геофизические исследования, которые позволяют определить глубину залегания, структуру, мощность и контуры разных по составу соляных залежей, а иногда устанавливать содержание в солях полезных и вредных компонентов, а также выявить наличие разломов, карстовых полостей и установить общие гидрогеологические особенности района месторождения.

**6.11.1** Рациональный комплекс геофизических исследований определяется в проекте на разведку месторождения, исходя из поставленных задач и конкретных геолого-геофизических условий месторождения.

**6.11.2** Достоверность данных геофизических исследований должна подтверждаться результатами бурения, а также информацией разработки месторождения.

**6.12** Все разведочные эксплуатационные выработки должны быть задокументированы и опробованы согласно [13], [15] и [16].

**6.12.1** Способ опробования, длина опробуемых интервалов, начальная масса проб, расстояния между ними определяются с учетом внутреннего строения продуктивной толщи, мощности соляных залежей, степени однородности состава, качества солей, характера распределения природных разновидностей и обосновываются проектом на разведку конкретного месторождения.

**6.12.2** Опробованию подлежат соляные пласты, несоляные породы между пластами, а также породы подстилающие и перекрывающие соляные пласты.

**6.12.3** В скважинах колонкового бурения опробуется керн; в горных выработках применяется бороздовое, а на месторождениях калийных солей, и радиометрическое опробование.

**6.12.4** Отбор проб из керна производится путем высверливания по его оси отверстия постоянного диаметра (8 -16 мм) и сбора образующегося порошка. При разрушенном керне в пробу следует отбирать весь материал.

**6.12.5** При опробовании горных выработок размер борозды обычно принимается 5х3 см. Применение борозды меньшего сечения обосновывается.

**6.12.6** Опробование соляных пород необходимо осуществлять в кратчайшие сроки после бурения или проходки горных выработок, в особенности при наличии высоко гигроскопичных или легко подвергающихся разложению соляных материалов. Длительное хранение отобранных проб не допустимо. Пробы высоко гигроскопичных солей (карналлит, бишофит) и солей, подвергающихся быстрому разложению (каинит, лангбейнит), необходимо парафинировать или хранить в герметически закрывающейся

(лучше стеклянной) посуде. Пробы сильвинита или каменной соли до начала анализа можно сохранять в полиэтиленовых пакетах.

**6.12.7** Бороздовое опробование контролируется отбором валовых и задирковых проб. Необходимо использовать также результаты разработки месторождения.

**6.12.8** Для контроля кернового опробования в процессе разведки необходимо провести косвенную оценку избирательного растворения солей путем сопоставления средних содержаний определяемых компонентов при различном выходе керна, а также установить влияние применявшейся при бурении промывочной жидкости на растворимость солей.

Если при разведке месторождений ископаемых солей скважинами колонкового бурения доказана высокая точность определения содержаний полезных компонентов и мощности залежей ядерно-геофизическими методами, последние могут использоваться в качестве основного метода опробования, а керновые пробы – для его контроля. При этом применение ядерно-геофизических методов должно быть апробировано научно-техническим советом Департамента по геологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (далее – Департамент по геологии).

**6.12.9** Обработку проб необходимо производить по схеме, разработанной в проекте на разведку конкретного месторождения. Правильность принятой схемы обработки проб должна быть подтверждена проверенными данными по аналогичным месторождениям или экспериментальным исследованиям.

**6.13** Химический состав всех разновидностей ископаемых солей разведываемого месторождения должен изучаться с полнотой, обеспечивающей оценку их качества, промышленного значения попутных компонентов, а также влияния вредных примесей. Содержание компонентов следует устанавливать на основании анализа проб химическим, спектральным или другими методами, предусмотренными проектом на производство работ.

**6.13.1** Во всех пробах калийных и калийно-магниевых солей сначала определяется содержание  $K_2O$ ; затем в пробах, отобранных из пластов с промышленными концентрациями калия, устанавливаются содержания  $Mg$ ,  $Ca$ ,  $SO_4$ ,  $Cl$ , гигроскопической и кристаллизационной воды, а также нерастворимого остатка. В групповых пробах, кроме указанных элементов анализируются содержания брома, бора и лития, а в карналлитовых породах также рубидия и цезия.

**6.13.2** Во всех пробах каменных солей определяется содержание  $Na$ ,  $Ca$ ,  $Mg$ ,  $SO_4$ ,  $Cl$ ,  $H_2O$  и в зависимости от назначения соли нерастворимого в воде или соляной кислоте остатка; в групповых пробах, которые состоят из навесок дубликатов рядовых проб – содержание брома, бора, лития, а в слоях каменной соли с примесью органических веществ – битуминозность.

**6.13.3** Все пробы сульфата натрия анализируются на  $Na$ ,  $Ca$ ,  $Mg$ ,  $SO_4$ ,  $Cl$ ,  $H_2O$  и нерастворимый остаток в соляной кислоте.

**6.13.4** На месторождениях каменных, калийно-магниевых солей в единичных пробах определяется содержание  $CO_3$  и  $HCO_3$ , а на месторождениях сульфатов натрия и ископаемой соды - во всех пробах.

**6.14** Качество аналитических работ должно систематически проверяться путем производства внутреннего, внешнего и арбитражного контроля.

**6.14.1** Внутренний контроль осуществляется с целью определения величин случайных ошибок путем анализа зашифрованных дубликатов проб в той же лаборатории, которая выполняла основные анализы.

**6.14.2** Внешний контроль проводится по дубликатам проб, прошедшим внутренний контроль для оценки величины систематических расхождений между результатами, полученными в основной лаборатории и лаборатории, согласованной в каждом конкретном случае с Департаментом по геологии.

**6.14.3** Объем внутреннего и внешнего контроля должен обеспечить получение представительной выборки по каждому классу содержаний, участвующему в подсчете запасов и каждому периоду разведки.

При большом числе анализируемых проб (более 2000 в год) на контрольные анализы направляется 5 % от их общего объема; при меньшем числе проб по каждому выделенному классу содержаний должно быть выполнено не менее 30 контрольных анализов за контролируемый период.

В обязательном порядке на внутренний контроль направляются пробы с аномально высокими содержаниями анализируемых компонентов.

**6.14.4** Обработка результатов внутреннего и внешнего контроля по каждому выделенному классу содержаний производится по периодам (квартал, полугодие, год), для которых число контрольных анализов статистически достаточно для получения надежных выводов.

**6.14.5** Арбитражный контроль осуществляется только при выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораторий. Контроль проводится по дубликатам рядовых проб (30-40 по каждому классу содержаний), по которым имеются результаты внешнего контроля, в наиболее квалифицированной лаборатории, назначаемой Департаментом по геологии.

**6.15** Для каждой природной (минеральной) разновидности ископаемых солей должны быть изучены вещественный (минеральный) состав, текстурно-структурные особенности, размер отдельных минеральных зерен и их форма, характер сростания и размер минеральных сростков, наличие механических и газовых включений, твердость, растворимость и гигроскопичность соли. Исследования необходимо проводить с применением минералого-петрографических, физических, химических и других видов анализов.

**6.16** В результате изучения химического и минерального составов, текстурно-структурных особенностей и физических свойств ископаемых солей должны быть установлены их природные разновидности и предварительно намечены промышленные (технологические) типы, требующие селективной добычи и отдельной переработки, а также способы обогащения солей.

Окончательное выделение промышленных (технологических) типов и сортов ископаемых солей производится по результатам технологического изучения выявленных на месторождении природных разновидностей.

**6.17** Технологические свойства ископаемых солей обычно изучаются в лабораторных условиях в связи с трудностью получения из керна массы материала, достаточной для полупромышленных исследований.

При наличии опыта переработки в промышленных условиях солей других месторождений, близких по вещественному составу к изучаемым, необходимо использовать данные переработки по этим месторождениям.

**6.17.1** В результате лабораторных исследований должны быть изучены технологические свойства всех выделенных промышленных (технологических) типов и сортов ископаемых солей, установлены возможность их промышленного использования для основного и других назначений в природном виде или после обогащения, а также основные технологические показатели обогащения. Если соли поступают на обогащение, то следует изучить возможность использования получаемых при этом отходов и выяснить необходимость обезвреживания промышленных стоков.

**6.17.2** Полупромышленные технологические исследования следует производить для проверки и уточнения технологических схем и показателей для проверки и уточнения технологических схем. Они осуществляются в соответствии с программой, разработанной совместно организациями, проводящими разведку, и организациями, выполняющими

технологические исследования; программа исследований должна быть согласована с проектной организацией отраслевого министерства.

**6.17.3** Технологические пробы для укрупненных лабораторных и полупромышленных испытаний должны отвечать по химическому и минеральному составу, структурно-текстурным особенностям, физическим и другим свойствам среднему составу ископаемых солей данного типа и сорта.

**6.17.4** Технологические свойства солей должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы их переработки с комплексным изучением содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение.

**6.18** Гидрогеологическими исследованиями должны быть изучены основные водоносные горизонты, которые могут участвовать в обводнении месторождения, а также выявлены наиболее обводненные участки и зоны.

По каждому водоносному горизонту следует установить его мощность, литологический состав, типы коллекторов, условия питания, взаимосвязь с другими водоносными горизонтами и поверхностными водами, положение уровней подземных вод и другие параметры, необходимые для расчета возможных водопритоков в горные выработки и разработки водопонижительных и дренажных мероприятий.

**6.19** В процессе гидрогеологических исследований необходимо также:

- изучить химический состав и бактериологическое состояние вод, участвующих в обводнении месторождения, их агрессивность по отношению к бетону, металлам, полимерам, установить содержание в них полезных компонентов и вредных примесей;

- оценить возможность использования этих вод для водоснабжения или извлечения из них ценных компонентов, а также возможное влияние их дренажа на действующие в районе месторождения водозаборы;

- дать рекомендации по проведению в последующем необходимых специальных изыскательских работ.

**6.20** Инженерно-геологическими исследованиями должны быть изучены литологический и минеральный состав, трещиноватость, текстурные и структурные особенности соленосных пород, вмещающих и перекрывающих отложений, которые определяют характеристику их прочности в естественном и водонасыщенном состоянии.

**6.21** Для характеристики разведываемого месторождения следует использовать данные о степени обводненности и инженерно-геологических условиях горных работ, а также о применяемых мероприятиях по предотвращению поступления вод в соленосные отложения по разрабатываемым месторождениям, расположенным в том же районе в аналогичных гидро- и инженерно-геологических условиях.

**6.22** По районам новых месторождений следует обобщать данные о наличии местных строительных материалов.

**6.23** Другие полезные ископаемые, образующие во вмещающих и перекрывающих породах самостоятельные залежи, а также подземные воды и рассолы должны быть изучены в степени, позволяющей определить их промышленную ценность и области возможного использования согласно [14].

## **7 Требования к подсчету запасов**

**7.1** Подсчет запасов ископаемых солей производится в соответствии с [12] и [15] и по параметрам кондиций, разработанным по материалам предварительной разведки (временные кондиции), детальной разведки (постоянные кондиции), обоснованных в ТЭО для конкретных месторождений.

**7.1.1** Запасы категории А подсчитываются в контуре разведочных выработок и могут быть подсчитаны в контуре горно-эксплуатационных работ и скважин эксплуатационной разведки на месторождениях первой и второй группы.



Для отнесения запасов к категории А необходимо определить общие элементы залегания рабочих пластов и крупных линз, а также локальные изменения условий их залегания, вызванные складчатостью, разрывными нарушениями и другими причинами с детальностью, не допускающей других вариантов увязки, кроме принятых; установить размеры и пространственное положение внутриконтурных участков (прослоев, линз) несоляных пород и некондиционных солей, карстовых проявлений, положение и амплитуды разрывных нарушений; оконтурить промышленные (технологические) типы и сорта ископаемых солей.

**7.1.2** Запасы категории В на месторождениях первой и второй групп подсчитываются в контурах разведочных выработок, горно-эксплуатационных работ и скважин эксплуатационной разведки, а на месторождениях первой группы – и в зоне геологически обоснованной экстраполяции, ширина которой не превышает половины расстояния между выработками, принятого для категории В.

Для отнесения запасов к категории В необходимо определить общие элементы залегания рабочих пластов и крупных линз; локальные изменения условий залегания могут быть выявлены не полностью, допускаются различные варианты их увязки, исключая однако возможность существенных изменений представлений об условиях залегания пластов или линз и строения месторождения.

Должны быть установлены положение и амплитуды разрывных нарушений.

Степень закарстованности, а также объемы внутриконтурных участков (прослоев, линз) несоляных пород и некондиционных солей могут быть определены статистически.

Промышленные (технологические) типы и сорта ископаемых солей следует по возможности оконтуривать; допускается статистическое определение соотношения их запасов.

**7.1.3** Запасы категории  $C_1$  подсчитываются на месторождениях первой и второй групп в контуре разведочных выработок и в зоне геологически обоснованной экстраполяции за их пределами или за контуром запасов более высоких категорий; ширина этой зоны не должна превышать половины расстояния между выработками, принятого для запасов категории  $C_1$ .

На месторождениях третьей группы запасы категории  $C_1$  подсчитываются в контуре разведочных выработок без экстраполяции.

Для отнесения запасов к категории  $C_1$  необходимо определить общие условия залегания полезной толщи, установить среднюю мощность рабочих пластов и линз, наличие или отсутствие внутриконтурных участков несоляных пород и некондиционных солей, общие закономерности пространственного распространения промышленных (технологических) типов и сортов ископаемых солей; на месторождениях первой и второй групп соотношение их запасов может быть определено с учетом данных по более разведанным частям месторождения.

**7.2** Ширина зоны экстраполяции в каждом конкретном случае для запасов категории В,  $C_1$  и  $C_2$  должна быть обоснована фактическими данными. Не допускается экстраполяция в направлении разрывных нарушений, повышения закарстованности, выклинивания и расщепления пластов и линз, изменения минерального состава солей, ухудшения их качества, а также горно-геологических условий разработки.

**7.3** Запасы солей подсчитываются отдельно по выделенным промышленным (технологическим) типам и сортам в установленных при разведке контурах, а при невозможности оконтуривания – статистически.

На разрабатываемых месторождениях вскрытые, подготовленные и готовые к выемке, а также находящиеся в охранных целиках горно-капитальных и горно-подготовительных выработок запасы полезного ископаемого, подсчитываются отдельно с подразделением их по категориям в соответствии со степенью изученности.

**7.4** Забалансовые запасы подсчитываются и учитываются в том случае, если в ТЭО кондиций доказана возможность их сохранности в недрах для последующего извлечения

или целесообразность попутного извлечения, складирования и сохранения для использования в будущем.

Подсчет забалансовых запасов производится отдельно в зависимости от причин их отнесения к забалансовым (экономическим, технологическим, гидрогеологическим или горнотехническим).

**7.5** Запасы ископаемых солей, заключенные в охранных целиках крупных водоемов и водотоков, населенных пунктов, капитальных сооружений и сельскохозяйственных объектов, заповедников, памятников природы, истории и культуры, относятся к балансовым, забалансовым или исключаются из подсчета в соответствии с ТЭО постоянных кондиций, учитывающими затраты на перенос сооружений или специальные способы обработки запасов.

**7.6** При подсчете запасов и отнесении их к той или иной категории на разрабатываемых месторождениях должны учитываться фактические данные о морфологии, условиях залегания, внутреннем строении, мощности и качестве полезного ископаемого, полученные в результате разработки. Для этого необходимо сопоставить данные разведки и разработки месторождения по запасам, подсчетным параметрам, геологическим и горнотехническим особенностям месторождения.

**7.6.1** В материалах сопоставления следует привести контуры утвержденных и погашенных запасов, площадей прироста, данные о запасах: погашенных, в том числе добытых, утвержденных и числящихся на государственном балансе запасов полезных ископаемых, в том числе – об остатке утвержденных запасов, а также составлены таблицы движения запасов по отдельным пластам (линзам) и месторождению в целом. Результаты сопоставления следует иллюстрировать графикой, отражающей изменение представлений об условиях залегания и внутреннем строении залежей согласно [13].

**7.6.2** При анализе результатов сопоставления необходимо оценить достоверность данных эксплуатации месторождения, установить изменение отдельных подсчетных параметров запасов (площадей подсчета, мощностей залежей, качественных показателей, объемной массы и т.д.), рассмотреть соответствие принятой методики детальной разведки и подсчета запасов конкретным особенностям геологического строения месторождения, выяснить ее влияние на достоверность определения подсчетных параметров и качества полезного ископаемого.

**7.6.3** По месторождению, на котором утвержденные запасы или качество полезного ископаемого не подтвердились, сопоставление данных разведки и разработки, а также анализ причин расхождения результатов производится совместно организациями, разведывавшими и разрабатывающими месторождение.

**7.7** Подсчет запасов попутных полезных ископаемых и компонентов производится в соответствии с требованиями предъявленными комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов.

**7.8** Подсчет запасов оформляется в соответствии с [13] и [17].

## **8 Подготовленность разведанных месторождений к разработке**

**8.1** Подготовленность разведанных месторождений ископаемых солей к разработке определяется в соответствии с [13], [15] и [18].

**8.2.** Разведанные месторождения (участки) ископаемых солей считаются подготовленными к разработке, если их балансовые запасы в установленном порядке утверждены Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь при соблюдении соотношений запасов различных категорий.

**8.3** Соотношение запасов различных категорий устанавливается недропользователем (геологоразведочной организацией, горным предприятием) с учетом конкретных геологических особенностей месторождения, условий финансирования и строительства

горного предприятия и принятого уровня предпринимательского риска капиталовложений в соответствии с [12].

Соотношение промышленных запасов различных категорий на разведанных месторождениях ископаемых солей приводится в таблице 3.

**Таблица 3 – Соотношение запасов промышленных категорий**

Категория запасов	Группы месторождений		
	Первая	Вторая	Третья
А+В	30	20	-
в том числе: А не менее	10	-	-
С <sub>1</sub>	70	80	80
С <sub>2</sub>	-	-	20

**8.4** Запасы категорий С<sub>2</sub> на месторождениях (участках) первой, второй и третьей групп утверждаются в количестве, полученном в результате разведки.

**8.5** Значительное превышение количества запасов, разведанных на месторождениях (участках) первой и второй групп по категориям А и В по сравнению с указанным без должного обоснования нецелесообразно.

**8.6** На вновь разведанных месторождениях (участках) ископаемых солей возможность разработки при соотношении балансовых запасов промышленных категорий, меньших против указанных в таблице 3, устанавливается геологоразведочной организацией по согласованию с горным предприятием при утверждении запасов на основе экспертизы материалов подсчета запасов Республиканской комиссией по запасам полезных ископаемых.

**8.7** На разрабатываемых месторождениях (участках) соотношение утвержденных балансовых запасов промышленных категорий, принимаемое при проектировании строительства и реконструкции предприятия по добыче полезных ископаемых или дальнейшего развития горно-эксплуатационных работ, может быть меньше указанного и устанавливается геологоразведочной организацией по согласованию с горным предприятием на основе опыта разработки месторождения.

## Библиография

- [1] Кодекс Республики Беларусь о недрах от 14 июля 2008 г. № 406-3
- [2] Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 25 января 2002 г. № 2
- [3] Геологический словарь. М.: Недра, 1978
- [4] Горная энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1986
- [5] Полезные ископаемые Беларуси. Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2002
- [6] Технические условия Республики Беларусь.  
ТУ РБ 2184-013-00209527-95 Соль калийная смешанная 40 %.
- [7] Технические условия Республики Беларусь.  
ТУ РБ 600122610.010-2002 Калий хлористый гранулированный.
- [8] Технические условия Республики Беларусь.  
ТУ РБ 600122610.019-2004 Сильвинит молотый.
- [9] Технические условия Республики Беларусь.  
ТУ РБ 04721802.007-97 Соль поваренная кормовая. Технические условия.
- [10] Технические условия Республики Беларусь.  
ТУ РБ 600122610.017-2003 Натрий хлористый технический. Технические условия.
- [11] Технические условия Республики Беларусь.  
ТУ РБ 047721802.002-97 Соль каменная пищевая. Технические условия.
- [12] Инструкция о проведении геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые по этапам и стадиям  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 11 мая 2007 г. № 52
- [13] Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Республиканскую комиссию по запасам полезных ископаемых Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь материалов по подсчету запасов твердых полезных ископаемых  
Утверждена Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11 мая 2007 г. № 50
- [14] Инструкция о порядке комплексного изучения месторождений и подсчета запасов попутных полезных ископаемых и компонентов  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11 мая 2007 г. № 51
- [15] Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Республиканскую комиссию по запасам полезных ископаемых Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь технико-экономических обоснований кондиций на минеральное сырье  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11 мая 2007 г. № 48
- [16] Инструкция по отбору, документированию, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового разведочного бурения  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 июня 2006 г. № 38
- [17] Инструкция о содержании и порядке составления отчетов о геологическом изучении недр  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 мая 2007 г. № 58

- [18] Инструкция о государственном учете результатов работ по геологическому изучению недр, порядке хранения и пользования отчетными геологическими материалами  
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11 мая 2007 г. № 49

Примечание - При пользовании настоящим ТКП целесообразно проверить действие НПА в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь.  
Если ссылочные НПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим ТКП следует руководствоваться замененными (измененными) НПА. Если ссылочные НПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Первый заместитель Министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

А.Н. Апацкий

Директор Центра международных экологических проектов, сертификации и аудита «Экологияинвест»

В.В. Курилов

Начальник отдела регулирования использования природных ресурсов Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды республики Беларусь

В.В. Варакса

Директор Департамента по геологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды республики Беларусь

В.В. Карпук

Генеральный директор Геологоразведочного республиканского унитарного предприятия «Белгеология»

А.Н. Шуравин

Заместитель генерального директора, главный геолог по твердым полезным ископаемым РУП «Белгеология»

О.П. Мох

Начальник геологического отдела РУП «Белгеолгия»

И.А. Коротенко

|