

Министерство образования и науки Российской Федерации

Ухтинский государственный технический университет

А.М. Плякин, В.В. Беляев

ТВЁРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ ТИМАНА

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

УХТА – 2005

УДК 553.06(234.8)(075.8)

П 44

Плякин, А.М. Твёрдые полезные ископаемые Тимана [Текст]: учеб. пособие /А.М. Плякин, В.В. Беляев. – Ухта: УГТУ, 2005. – 92 с.: ил.

ISBN 5-88179-392-7

Учебное пособие содержит сводные материалы по металлическим и твердым неметаллическим полезным ископаемым, установленным к началу XXI века на территории Тимана – уникальной структуры северо-востока европейской части Российской Федерации. Наряду с крупнейшими в России и Европе месторождениями титана и бокситов здесь выявлены и в разной степени изучены месторождения и проявления золота, редких металлов и редких земель, фосфоритов, гипсов, марганца, меди, каолинов и других полезных ископаемых.

Эти сведения должны представлять значительный интерес для студентов геологических специальностей при изучении курса полезных ископаемых, особенно для тех, кто продолжит поисково-разведочные работы на этой перспективной территории в будущем.

Приводимые материалы в качестве справочного пособия могут быть полезны также специалистам, занимающимся исследованием минерального сырья Тимана.

Рецензенты: кафедра геологии Сыктывкарского государственного университета; доктор геолого-минералогических наук, профессор А.М. Пыстин, доктор геолого-минералогических наук, профессор В.А. Копейкин

©Ухтинский государственный технический университет, 2005

©Плякин А.М., Беляев В.В., 2005

ISBN 5-88179-392-7

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
I. Металлические полезные ископаемые	5
Чёрные металлы.....	5
Титан	5
Железо.....	9
Марганец	12
Цветные металлы.....	12
Алюминий	15
Медь	15
Свинец и цинк.....	33
Молибден.....	38
Сурьма и мышьяк	41
Благородные металлы	42
Золото	43
Серебро	51
Редкие и редкоземельные элементы	51
II. Неметаллические полезные ископаемые	58
Драгоценные камни (алмазы).....	58
Пьезооптическое сырьё.....	61
Агаты.....	62
Фосфориты	65
Гипсы	68
Базальты.....	71
Каолинитовые глины.....	72
Цеолиты	75
Сапонитовые глины.....	75
Известняки.....	76
Доломиты и доломитизированные известняки	77
Кварциты и кварцито-песчаники	79
Глинистые породы.....	80
Прочие полезные ископаемые.....	82
III. Перспективная оценка территории Тимана на твёрдые полезные ископаемые.....	82
Чёрные металлы.....	82
Цветные металлы и полиметаллы.....	83
Благородные металлы	84
Редкометалльные и редкоземельные элементы	85
Неметаллические полезные ископаемые	85
Заключение.....	88
Библиографический список.....	89

ПРЕДИСЛОВИЕ

Республика Коми с конца прошлого века превращается в крупный горнопромышленный центр России. В значительной степени она обязана этим Тиману, в недрах которого геологами республики установлены, опоискованы и в разной степени разведаны различные полезные ископаемые. Особое место среди его минеральных ресурсов занимают уникальные по своим масштабам и происхождению месторождения девонских бокситов и девонских россыпных месторождений титана, которые, собственно, и дали начало развитию горнорудной промышленности в этом регионе.

Но не только этими полезными ископаемыми богат Тиман. В его недрах установлены и предварительно разведаны интересные месторождения ниобия и редких земель, небольшие, но уникальные по составу полиминеральные месторождения, в которых главную роль играют ювелирные алмазы, а в ассоциации с ними – золото, титановые, редкометалльные и редкоземельные минералы. Безусловный интерес для дальнейшего изучения представляют проявления марганца, связанные с корами выветривания древних карбонатных пород. Особое место занимают комплексные фосфат-бокситовые руды в северной части Среднего Тимана, каолины. Помимо фосфоритов, связанных с выветриванием докембрийских пород, установлены значительные скопления фосфоритовых конкреций в девонских, пермских и юрских отложениях.

С минералогической и генетической точек зрения интересны проявления молибденита, связанные с кислыми интрузиями Северного Тимана.

Открытие новой специальности в Ухтинском государственном техническом университете – прикладная геохимия, минералогия и петрология (080600) и подготовка кадров по ней, как и специалистов-геологов в Сыктывкарском государственном университете, требуют обобщения материалов и издания их в виде учебного пособия не только по зарубежным и российским месторождениям полезных ископаемых, но, в первую очередь, Республики Коми. Ведь именно на её территории студенты получают геологическое образование, проходят учебные и производственные практики, а многим из них впоследствии придётся проводить здесь поисково-разведочные и исследовательские работы по изучению твёрдых полезных ископаемых. Знакомство с накопленными материалами и опытом предыдущих поколений геологов, работавших на Тимане, позволит им более эффективно проводить предстоящие исследования. При этом следует иметь в виду, что Тиманский кряж, будучи первенцем крупной горнорудной промышленности в республике, в своих недрах содержит ещё многие, весьма разнообразные по генезису, возрасту и составу типы минерального сырья, которые до настоящего времени или пока не выявлены, или слабо изучены и не нашли места в имеющихся обобщениях.

Данное учебное пособие в какой-то мере призвано восполнить недостаток в доступной информации о минерально-сырьевом потенциале твёрдых полезных ископаемых Республики Коми и для студентов других геологических специальностей: геология нефтяных и газовых месторождений, геофизические методы поисков и разведки месторождений, бурение скважин.

Материалы пособия могут представлять определённый интерес и для специалистов-геологов, особенно для тех, кто недавно начал заниматься научными и производственными работами в этом интересном и, безусловно, перспективном регионе России.

Авторы выражают глубокую признательность своим коллегам, оказавшим помощь при подготовке учебного пособия – О.С. Кочеткову и А.Б. Макееву, а также В.Н. Ченцовой, рецензентам А.М. Пыстину и В.А. Копейкину. Особая наша благодарность научному редактору, академику Н.П. Юшкину, высказавшему ряд ценных замечаний по содержанию и оформлению пособия.

I. Металлические полезные ископаемые

В пределах Тимана установлены, разведаны и эксплуатируются месторождения различных твердых полезных ископаемых, а также известны многочисленные их проявления, требующие проведения дополнительных поисковых и (или) разведочных работ, а также технологических испытаний на обогатимость и извлекаемость полезных компонентов. Среди них – месторождения черных, цветных и благородных металлов, редких и редкоземельных элементов (рис. 1). На Тимане известны уникальные по масштабам и качеству, а также по минеральному составу месторождения бокситов и фосфато-бокситовых руд, титана, комплексные россыпи золото-редкометалльно-алмазно-титановой ассоциации.

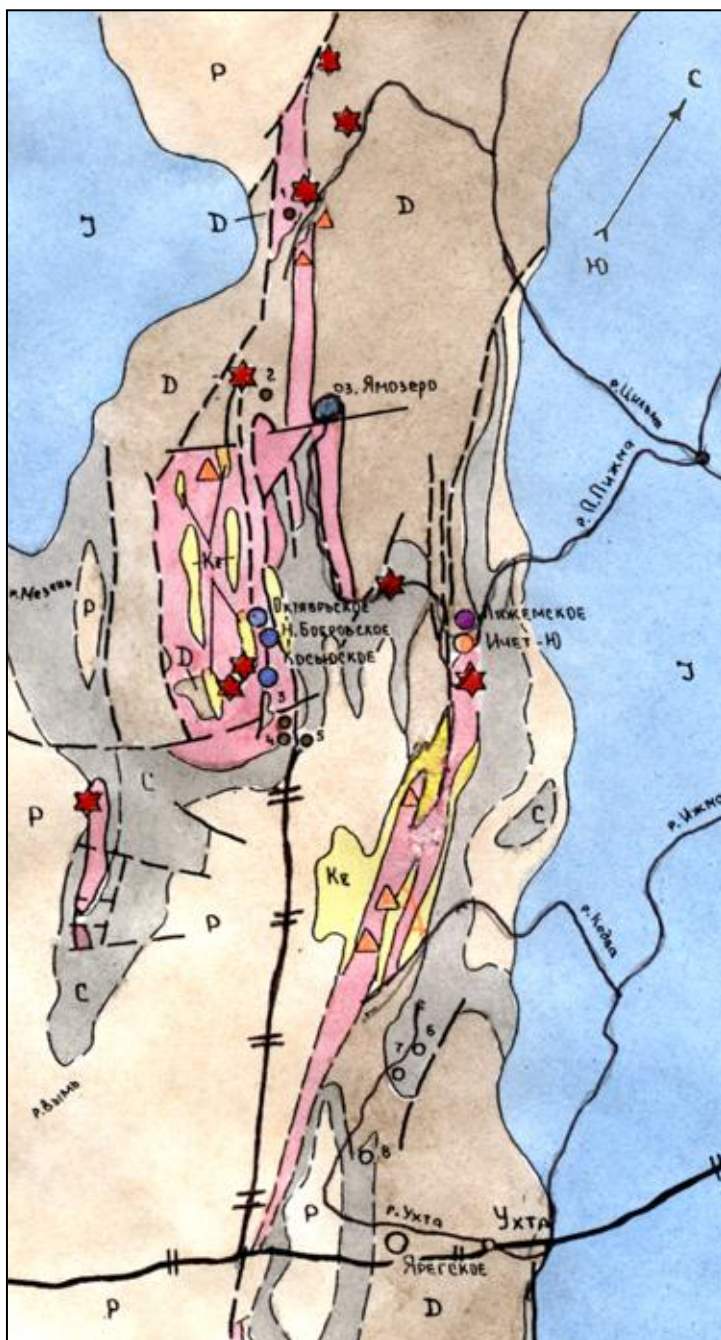
Черные металлы

К этой группе относятся месторождения титана, проявления железа и марганца.

Титан

На Тимане известны два крупных россыпных месторождения этого металла среднедевонского возраста: Ярегское на Южном Тимане и Пижемское на Среднем Тимане.

Ярегское месторождение расположено в Ухтинском районе (пос. Ярега), в 25 км по автотрассе от г. Ухты. В структурном отношении оно приурочено к своду Ухтинской брахиантиклинали. Россыпь связана с нефтеносными песчаниками III-го продуктивного пласта. Возраст россыпи – от эйфельско-раннеживетского в нижней ее части до джьерского – в верхней. Титаноносные отложения представлены песчаниками с подчиненными прослоями конгломератов и гравелитов. Источником россыпеобразующих минералов являются подстилающие позднепротерозойские метаморфические сланцы, содержащие крупные (до 3мм) зерна лейкоксена.



Условные обозначения:

- Кз Кайнозойские отложения
- J Юрская система
- P Пермская система
- C Каменноугольная система
- D Девонская система
- Pp₂ Верхний протерозой
- D₁-D₂ Кимберлитовые трубки

Месторождения, проявления

Б о к с и т ы

- 1 – Заостровское;
- 2 – Володинское;
- 3 – Верхне-Щугорское;
- 4 – Вежаю-Ворыквинское;
- 5 – Восточное;
- 6–17 – Южно-Тиманская группа месторождений и проявлений
- Редкоземельно-редкометальные месторождения

Титан

Полимнеральные россыпи (Ичет-Ю)

Места находок кристаллов

Водотоки с весовым содержанием золота

Золоторудные точки минерализации

Рис. 1. Карта полезных ископаемых Среднего и Южного Тимана

Масштаб 1:2000000

Из материалов В.Г. Шаметко, 2004 г.

Ярегская россыпь является переотложенным продуктом коры выветривания по докембрийским породам. В разрезе россыпи выделяются три рудных горизонта: нижний, средний и верхний, которые называют также россыпями.

Самая крупная из них – нижняя (рис. 2), приуроченная к нижней пачке III-го пласта. Она имеет пластовую форму и мощность от 14,5 до 21,4 м. Содержание TiO_2 в ней составляет в среднем 11,2%.

Средняя россыпь приурочена к верхней части средней пачки III-го пласта, имеет мощность от 0,4 до 13,4 м и содержит от 3,0 до 10,4% TiO_2 .

Верхняя россыпь (рис. 2) располагается в верхней пачке III-го пласта. Ее мощность составляет в среднем 3 м, содержание TiO_2 – от 2,0 до 21,9%.

Зерна лейкоксена, главного носителя титана, имеют уплощенную удлиненную форму, размер до 2,5-3,0 мм по длинной оси. Из других минералов титана присутствуют ильменит и брукит. Попутными компонентами в россыпи являются цирконий (в цирконе), ниобий и тантал. И.В. Швецова (1975) отмечает в рудах этого месторождения также значительные количества редких земель и золота, а в нефти – кондиционные содержания ванадия и существенные – никеля.

Ярегское погребенное россыпное месторождение титана является уникальным по масштабу и минеральному составу. К настоящему времени оно разведано и по нему подготовлено около 23% запасов по категориям А+В+С₁ от общих балансовых запасов для промышленного освоения. Запасы утверждены ГКЗ СССР в 1976 г. Здесь сосредоточено почти 50% общероссийских промышленных запасов титана. В начале 1960-х годов на месторождении была введена в эксплуатацию Ярегская опытно-промышленная обогатительная фабрика и изучена обогатимость титановых руд, а в 1964-65 гг. на той же промплощадке построена опытная установка по производству титанового пигмента. Для этих руд имеется принципиальная схема переработки с получением нефтетитановых концентратов флотационным методом и схема производства из этих концентратов пигментной двуокиси титана. Многие годы технологическими проблемами ярегских руд занимался Г.Р. Авджи́ев с коллегами (1966, 1993). Большой вклад в их открытие и изучение внесли В.А. Калюжный, Н.Э. Гернгардт, К.П. Янулов и другие исследователи.

В настоящее время проблемами крупномасштабного освоения этого месторождения занимается Ярегская нефтетитановая компания.

Пижемское месторождение расположено в среднем течении р. Печорской Пижмы на Среднем Тимане, в 170 км к северо – северо – западу от г. Ухты и в 30 км к северо – востоку от бокситодобывающего рудника.

Россыпь приурочена к нижней толще малоручейской свиты эйфельского яруса и залегает на размытой поверхности байкальского фундамента, за счет выветривания и переотложения которых и сформировалась.

Литологически россыпь представляет собой ритмическое переслаивание олигомиктовых песчаников, гравелитов, алевролитов и глин. Средняя мощность рудного пласта составляет 23,7 м при средней вскрыше около 63 м. Глубина залегания от 0 до 176 м, в среднем – 60 м.

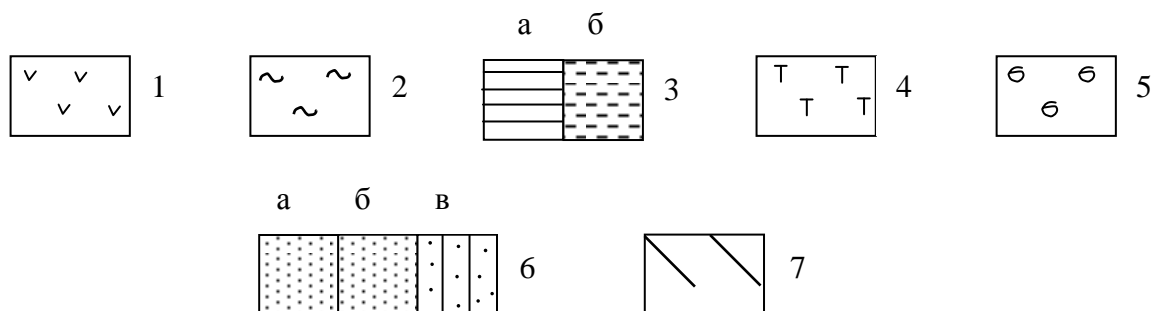
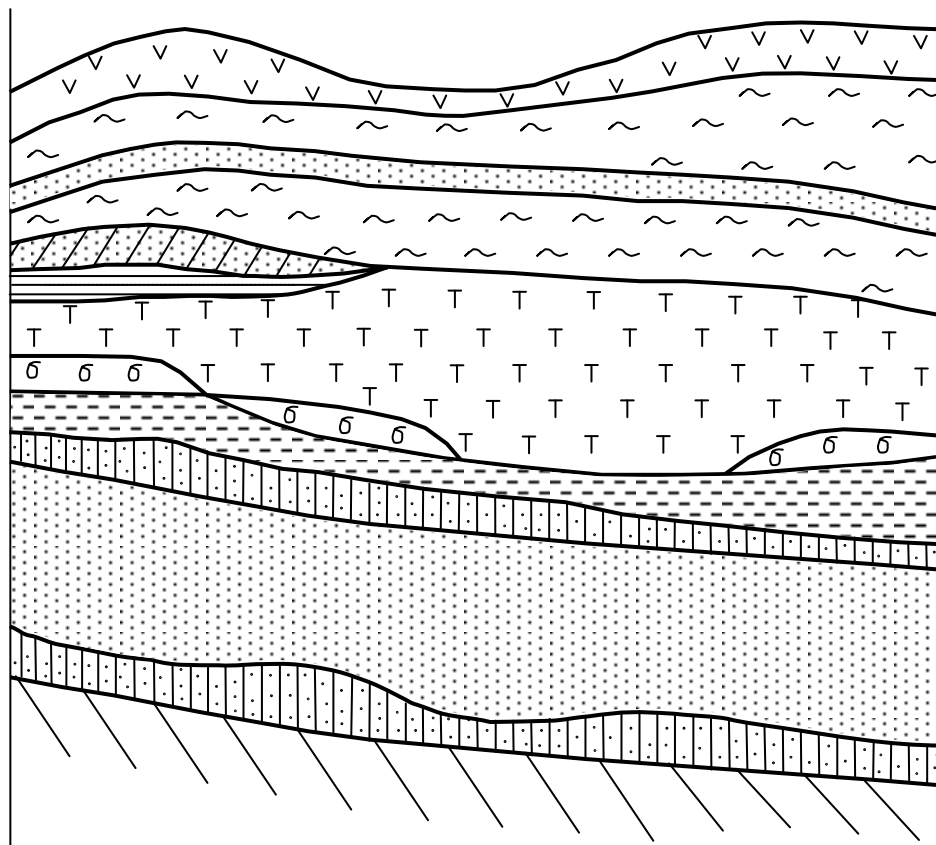


Рис. 2. Литологический разрез по Ярегскому россыпному месторождению

Составлен В.А. Калюжным по материалам А.И. Ечеистова,
Т.Ф. Филимоновой и В.А. Калюжного

Условные обозначения:

1 – четвертичные отложения; 2 – глины и мергели с прослоями известняков; 3 – аргиллиты: а – зеленовато-серые; б – шоколадно-бурые; 4 – туффиты; 5 – диабазы, местами нацело каолинизированные; 6 – нефтеносные песчаники (а – переслаивание лейкоксеновых конгломератов и гравелитов с песчаниками и аргиллитами; б – мелкозернистые песчаники с прослоями аргиллитов; в – известковистые песчаники, слабо битуминозные); 7 – метаморфические сланцы

На дневную поверхность рудный пласт выходит по рр. Печорской Пижемке и Умбе. Среднее содержание TiO_2 по россыпи составляет 3,68%, ZrO_2 – 0,15-0,25%. Содержание полезных компонентов повышается вверх по разрезу пласта по мере увеличения размера зерен вмещающих пород. Наиболее богатая россыпь находится в верхней части малоручейской свиты (1,2-6,8м).

При проведении детальных поисковых работ (Битков, Цаплин и др., 1987 г.) в рудном пласте месторождения установлены следующие содержания полезных компонентов (в $кг/м^3$): лейкоксена – 10,5-49,8; циркона – до 3,6; ильменита – до 24,0; куларита – до 7,5; ильменорутила – до 0,23; монацита – до 6 $г/м^3$. Впервые этими работами в Пижемской россыпи были установлены весовые содержания золота (до 380 $мг/м^3$).

По месторождению подсчитаны запасы TiO_2 и ZrO_2 по категории C_2 , но они в ГКЗ не утверждались. Изученность технологических свойств руд ещё слабая. Работы по их обогатимости были проведены в 1965 г. институтом «Уралмеханобром». Им же в результате флотации с последующим выщелачиванием в автоклаве были получены концентраты с содержанием 60,76% диоксида титана, извлечение его составило 87,1%. Химическая доводка этих концентратов позволила повысить в них содержание TiO_2 до 71,3-72,5%. Исследования, выполненные институтом ПечорНИПИнефть в 1986 г., проводились также методом флотации с автоклавным выщелачиванием и показали значительно более низкие результаты обогащения. В 1990-94 гг. в Институте геологии КНЦ УрО РАН (Игнатъев, Бурцев, 1997) было проведено гравитационное обогащение лабораторных проб по рудам данного же месторождения. В результате исследований сделан вывод о возможности гравитационного обогащения этих руд и предложена принципиальная технологическая схема их переработки, которая требует подтверждения в промышленных условиях. Месторождение до сих пор полностью не оконтурено.

Повышенные содержания титановых минералов установлены также в полиминеральной россыпи Ичет-Ю, описание которой приводится при характеристике благородных металлов и драгоценных камней.

Железо

Проявления железных руд известны на Среднем Тимане с 1937г. (Г.А. Садовский). Они были установлены в среднем течении р. Косью. Позже о проявлениях аналогичных руд сообщалось в разных рукописных отчетах (Солнцев, 1954г.; Пачуковский и др., 1978г. и др.). Несмотря на высокие содержания оксидов железа в некоторых участках, из-за незначительных масштабов эти проявления не привлекли к себе внимания или были оценены в промышленном отношении отрицательно. Высокими содержаниями железа характеризуется большая часть среднетиманских бокситов, но приемлемая технология извлечения железа при переделе таких бокситов не разработана. Сведения о проявлениях железных руд на Южном Тимане приводятся в рукописных работах и публикациях Г.П. Гуляева и В.Г. Колокольцева (1973), а также А.П. Абрамичева (1993г.).

Ниже приводится краткая характеристика известных железорудных проявлений на Тимане.

Косьюское проявление расположено в среднем течении р. Косью (Четласский Камень) и представляет собой зону окисления («железную шляпу») преимущественно сидеритовых карбонатитов, образующих вместе с другими разновидностями карбонатитов штокообразное тело. Как отметил Г.А. Садовский (1938г.), железная руда здесь состоит из твердых пузыристых (шлакообразных) образований лимонита и окислов марганца, а также лимонитизированного пирита. В их составе химическим анализом было установлено 38,58% железа и 2,46% марганца.

По данным О.А. Солнцева (1954), эти руды представляют собой брекчии, сцементированные оксидами железа, состоящими из лимонита и гидрогетита в виде землистой массы и натечных образований. В составе руд он отметил также гетит, гидрогематит и вады. По его материалам, в пределах Косьюского участка известно 6 рудных зон со средней мощностью 2,9 м. Зона окисления прослежена до глубины 200 м. В рудах установлено содержание железа (металл) от 37,3 до 49,0% (среднее – 43%), марганца (металл) – от 0,87 до 3,8% (среднее – 1,7%). Площадь развития железного оруденения О.А. Солнцевым определена в 6 га. Содержание Fe_2O_3 и MnO по рудным зонам, вскрытым скважинами, приводится ниже (в %):

Компонент	Скважина 2	Скважина 3	Скважина 5
Fe_2O_3	56,68-71,09	44,45-69,20	54,06-62,53
MnO	3,34-6,16	1,39-4,09	1,38-2,62

А.Б. Наливкин (1959г.) в составе «железной шляпы» детально описал натечный и волокнистый гидрогетит по сидериту, содержащий повышенные концентрации цинка, церия и лантана, лепидокрокит пластинчатого габитуса, охристые и натечные псиломелан-вады (пиролозит и манганит).

Нами в 1965г (Плякин и др., 1968г.) в долине р. Косью, вблизи Косьюского проявления железа, в породах визингской свиты были установлены мало-мощные (до 1см) прослойки железных руд, содержащих до 45,04% Fe_2O_3+FeO и 0,04% – MnO . Вероятно, эти руды представляют собой продукты окисления сидеритов, прослойки которых также присутствуют среди пород визингской свиты. Аналогичные прослойки в породах той же свиты установлены нами в верхнем течении р. Визинги.

Верхне-Мезенское проявление приурочено к зоне Четласского разлома, связано с брекчиевидными карбонатными породами павьюгской (ворыквинской?) свиты. Цементирующей массой брекчии являются рыхлые и плотные гидроксиды железа, содержащие 63,12% Fe_2O_3 и 0,76% MnO . По происхождению они могут быть продуктами выветривания сидеритов или гидротермальными проявлениями в зоне глубинного Четласского разлома.

Бобровское проявление расположено в среднем течении руч. Бобровского (левый приток р. Бобровой) и связано с сидеритизированными доломитами

павьюгской свиты. Эти породы отличаются красно-бурым, бурым цветом и брекчиевидным сложением. Мощность отдельных прослоев не превышает первых сантиметров, а суммарное содержание $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ составляет по ним 18,12%. Специального изучения описанных проявлений железа не проводилось.

Железо в бокситах девонского возраста было установлено в высоких концентрациях (более 20%) уже по первым пробам. Дальнейшие исследования показали, что в латеритных бокситах оксидное железо сконцентрировано преимущественно в гематите (до 25%) и в меньшей степени – в гетите (3-5%). Закисное железо связано с шамозитом, составляющим в среднем до 20%. Е.Д. Шарко (1973) приводит данные химических анализов, согласно которым в шамозите из бокситов Вежаю-Ворыквинского месторождения содержится (в %): FeO – 25, Fe_2O_3 – 16. Шамозит наиболее широко распространен в бокситах Вежаю-Ворыквинского месторождения. Его содержание в бокситах шамозит-бёмитового типа местами составляет 50-68% (Беляев и др., 1976).

Б.А. Тюрин с соавторами (1973) приводит данные о содержании в бокситах этого же месторождения Fe_2O_3 от 26 до 40%. По данным Ухтинской ГРЭ, содержание Fe_2O_3 в промышленных рудах Вежаю-Ворыквинского, Верхне-Щугорского и Восточного месторождений бокситов составляет в среднем 26-28%, а FeO – 2,6-2,9%.

Следует отметить, что с оксидами железа в бокситах связаны повышенные концентрации галлия, ванадия, циркония и никеля, которые при глинозёмном переделе накапливаются в красном шламе. Как показали исследования бокситов Южного Тимана (Закруткин, 1973), количество этих элементов прямо пропорционально содержанию в бокситах Fe_2O_3 или суммарному содержанию $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$.

На Южном Тимане железные руды пространственно и генетически связаны с визейскими бокситами. Наиболее интересные проявления этого типа установлены в пределах Ваповской залежи Кедвинского месторождения (Колокольцев, Гуляев, 1973). Они представлены пизолито-обломочными породами в составе той же бокситоносной пачки тульского возраста. Мощность рудных тел изменяется от 1,0 до 5,0 м при содержании Fe_2O_3 от 25 до 56%. Основная масса железа связана с оолитами и пизолитами каолинит-гетитового состава. Цементирующая глина, иногда с прожилками гидрогематита, содержит в своем составе 15,5% Fe_2O_3 . Закисное железо распределено в руде равномерно и составляет около 0,14%. Площадь рудных тел достигает 1 км^2 , глубина залегания – от 25 до 70 м. Это рудопроявление заслуживает дополнительного изучения. Возможно, оно представит практический интерес в случае совмещения добычных работ с визейскими бокситами. Проявление не оконтурено, технологические исследования руд не проводились.

Джьерское проявление девонского возраста описано А.П. Абрамичевым (1993г.). По его данным, вскрытые скв. №№101, 107, 111 – Джьер среднедевонские бурые железняки имеют оолитовое строение и содержат от 40 до 72,5% $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ (по штуфным пробам). Они приурочены к Ухтинской складке и юго-западной части Ижма-Печорской впадины. Мощность рудного пласта достигает 2-3 м. По мнению Л.И. Филипповой (1972), железорудные образования

прослеживаются на восток от Ухтинской складки до Тэбукской площади (на 60-70км), а к югу – до пос. Зеленца (на 150-180км). Глубина залегания рудных пластов на Джьерской площади составляет 1540-2000 м, поэтому они представляют только теоретический интерес. Однако не исключено, что аналогичные руды могут быть обнаружены и в непосредственной близости от дневной поверхности.

Марганец

Месторождения марганца так же, как и месторождения железа, на Тимане пока не разведаны и не подготовлены к освоению. Однако перспективные площади на этот вид сырья уже выявлены.

Ворыквинская марганценосная площадь. Первые сведения о марганценоности тиманских пород связаны с изучением Косьюского железорудного проявления на Четласском Камне. Как уже было отмечено при описании этого проявления железа, содержание MnO по первым пробам составило 2,46%. В составе руд О.А. Солнцевым (1954г.) были установлены вады, а А.Б. Наливкиным (1959г.) – псиломелан и манганит. В открытых А.Б. Наливкиным карбонатитах из скв. 2 определено химическим анализом 2,45% MnO, а в фенилизированных диоритах того же участка – 0,28%. В дальнейшем это проявление ни на железо, ни на марганец не изучалось.

В 1965г. в зоне Четласского разлома при геологической съемке масштаба 1:50000 (Плякин и др., 1968г.) среди четвертичных отложений в районе верхнего течения р. Мезени отмечались многочисленные сажистые желваки коричнево-черного и черного цвета, иногда сгруженные. Размер их достигал 8-10см в поперечнике.

При изучении профиля выветривания на Вежаю-Ворыквинском месторождении бокситов (канавы 9), по нашим пробам, в остаточных продуктах выветривания позднепротерозойских доломитов было установлено 5,38% MnO и 13,41% – Fe₂O₃. Этими сажистыми породами сложены самые нижние горизонты профиля выветривания, т.е. они по площади и разрезу разобщены с бокситами.

При проведении геолого-съёмочных работ м-ба 1:50000 (Пачуковский и др., 1978г.) в верховьях руч. Косьель (приток р. Ворыквы) были установлены скопления натечных железо-марганцевых желваков среди переотложенных продуктов выветривания карбонатных пород павьюгской свиты. Приурочены такие скопления к глубокой карстовой западине. Мощность толщи с желваками достигает 8,5м, количество желваков в ней составляет 15-20%, их размер – 10-15см в поперечнике. Химическим анализом в желваках содержание MnO составило до 32%, Fe₂O₃+FeO – до 21,9%. В составе руд установлены пиролюзит, псиломелан, гетит, лимонит. Вскрытое шурфами это марганцеворудное тело не привлекло тогда внимания, так как в те времена в СССР эксплуатировались крупные марганцевые месторождения (Чиатурское, Никопольское и др.), полностью обеспечивавшие потребности в этом металле.

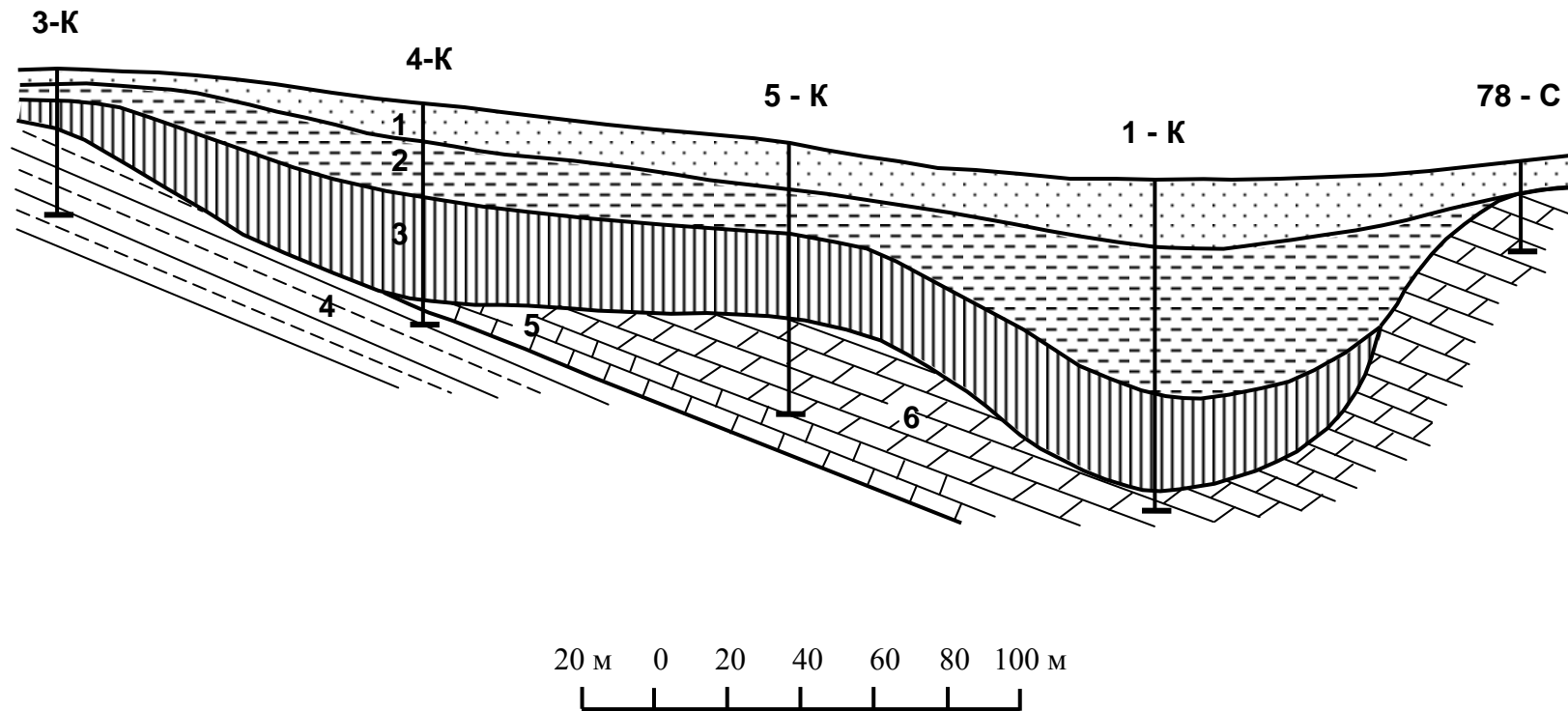


Рис. 3. Разрез через марганцевородное тело по линии скважин №№ 3-К – 78-С
(А.М. Плякин, по материалам отчета В.А. Кретовой и др., 2001 г.)

Условные обозначения:

- 1 – четвертичные суглинки с гравием; 2 – глины;
- 3 – формация марганценовой коры выветривания с содержанием Mn >0,7%; PR₂;
- 4 – глинистые сланцы; 5 – известняки; 6 – доломиты

Повышенные содержания марганца отмечались в девонских бокситах Четласского Камня при производстве поисково-разведочных работ (Смирнов и др., 1974 г.; Лебедев и др., 1975 г. и др.). Так, в бокситах Вежаю-Ворыквинского месторождения содержание MnO по скв. 523 достигало 2.48 – 2.67%, а по скв. 1139 – 3.01-3.09%. Значительные концентрации марганца (до 1,88% MnO) были установлены и в выветрелых полевошпатовых метасоматитах (Беляев и др., 1983).

Обобщение материалов по марганценосности Среднего Тимана (Кретова, 1984г.) и поисковые работы, проведенные здесь Ухтинским филиалом ОАО «Полярноуралгеология» с 1996г. под руководством И.Ф. Любинского, показали, что марганцевое оруденение приурочено, как и бокситы, к зоне структурного шва в байкальском фундаменте Тимана, сложенной существенно карбонатными породами. Оно располагается в депрессиях карстового характера (рис. 3). Мощность марганценосной толщи в этих депрессиях достигает 50-70м, а мощность собственно рудных пластов составляет, как правило, до 1м, в отдельных случаях до 2-3м при сильной ее невыдержанности по площади.

Марганценосный горизонт имеет в одних разрезах простое, в других сложное строение: наблюдается чередование горизонтов богатых и бедных руд и вмещающих пород. Содержание MnO в рудах по простиранию также характеризуется резкой изменчивостью: наиболее часто его содержания в рудных пластах варьируются в пределах 10-20%, в отдельных интервалах достигая 35-40%. По данным Б.А. Остащенко и др. (1998), содержание MnO в рудах составляет 23-43%, в глинистых породах – до 8-10%. Марганцевое оруденение представлено пиролюзитом, псиломеланом, тодорокитом и вернадитом. В их составе отмечены также минералы железа – гетит и лимонит.

В работе А.П. Боровинских с соавторами (1999) указано, что марганцевые проявления на Среднем Тимане приурочены к зоне контакта терригенных пород четласской серии и терригенно-карбонатных пород быстринской серии и располагаются в узкой полосе (3-5км) вдоль зоны Четласского разлома. Как уже отмечалось выше, по нашему мнению, эти проявления приурочены к зоне структурного шва и контролируются этой зоной.

В пределах Четласской марганценосной площади к настоящему времени установлено более 30 депрессий линейно-удлиненной и изометрической форм, весьма сильно различающихся по размерам. Протяженность их достигает 4км и более при ширине в сотни метров. На перспективных площадях проведены поисковые работы.

В связи с начавшейся разработкой бокситовых месторождений ценность марганцевого оруденения возрастает. Даже при небольших размерах залежей добыча выявленных руд может оказаться рентабельной. Минералогия марганца рассмотрена в ряде работ (Лысюк, 1999; Остащенко и др., 1998 и др.). По материалам поисковых работ, обобщенных В.А. Кретовой и др. (2000 г), наиболее интересные рудопроявления установлены в верхнем течении р. Павьюги, где выделены 2 рудных тела протяженностью 2-3 км и шириной соответственно 150-200 и 50-70 м по бортовому содержанию марганца $\geq 10\%$. Мощность первого составляет в среднем 2 м, второго – 1,1м. Глубина залегания изменяется от 1-

2 до 60-70 м. Средневзвешенное содержание марганца составляет 14,67% железа – 28,6%. Из минералов марганца в рудах установлены псиломелан, вернадит, рансьерит, реже встречаются пиролюзит, криptomелан, очень редко – асболоан. Средние содержания основных компонентов составляют, по лабораторно-технологическим пробам: $MnO_{\text{общ}}$ – 24,02-31,42%; MnO_2 – 26,51-36,01%; Mn – 18,6-24,33%; Fe_2O_3 – 34,8-36,2%. В этих пробах впервые установлены повышенные концентрации Co : по химическому анализу в количестве 0,016-0,025%, по полуколичественному спектральному – 0,05-0,5% и выше. В них выявлены также повышенные содержания Ni 0,012-0,016% (химический анализ), Pb до 0,1% и больше (спектральный анализ). В марганцевых рудах также впервые установлено самородное золото в виде тонких зерен размером 40-60 мкм при толщине 3-6 мкм в количестве до 70 мг/т. Лабораторно-технологические исследования, выполненные НВП “Центр – ЭСТАгео” (г. Москва), показали трудную обогатимость этих руд по традиционной технологии. Их исполнители предложили провести дополнительные исследования обогатимости и передела руд по предложенным ими же схемам. Такие работы, безусловно, необходимы, как и работы по оценке Ворыквинской рудоносной площади. При этом выявленное проявление следует рассматривать как комплексное.

В.А. Кретовой по Павьюгскому проявлению прогнозные ресурсы марганца по категориям P_1 оценены в количестве 2,77 млн тонн и по категории P_2 – 4,47 млн тонн.

Цветные металлы

Из цветных металлов на Тимане установлены, в разной степени разведаны или эксплуатируются месторождения алюминия (бокситы), проявления меди и некоторых других элементов.

Алюминий

В пределах Среднего и Южного Тимана установлена крупная бокситоносная провинция, в составе которой четко выделяются два стратиграфических уровня бокситоносности: девонский и каменноугольный.

Девонский уровень бокситоносности развит на Среднем Тимане, где разведаны и приняты на баланс Вежаю-Ворыквинское, Верхне-Щугорское, Восточное месторождения и выявлено Светлинское, образующие вместе Ворыквинскую группу месторождений. Частично разведана Заостровская группа месторождений, включающая Володинское и Заостровское месторождения. В первой группе месторождения сложены бокситами, местами с редкометальной минерализацией, во второй – бокситами (Володинское месторождение) и боксито-фосфатами (Заостровское месторождение). Расположение месторождений показано на рис. 1.

Ворыквинская группа месторождений бокситов расположена в 170 км к северо-северо-западу от г. Ухты. Общая площадь этих месторождений около 350 км², глубина залегания бокситов от 0,5 до 350 м, мощность от 1,0 до 50 м.

Среднее содержание Al_2O_3 в рудах изменяется от 48,6 до 50,26%. Бокситы высокоглиноземистые и среднеглиноземистые, малосернистые и бессернистые, железистые, малокальциевые. По трем месторождениям (кроме Светлинского) запасы были утверждены ещё ГКЗ СССР. По рудам этих месторождений проведены технологические испытания (ВАМИ, ВИМС и др.), показавшие возможность их переработки (до 85% запасов) методом Байера. В бокситах установлены повышенные содержания Ga и V, извлекаемые при глинозёмном переделе (запасы по ним также утверждены ГКЗ СССР), Sc и Nb (их запасы оценены, но не утверждались), Ti и Zr. Для Sc, Nb, Zr и Ti разработаны и проверены в полузаводских условиях возможные технологии их извлечения из красных шламов – отходов производства глинозёма, но пока на практике они не применяются, и многие ценные попутные компоненты уходят в хвосты.

Вежаю-Ворыквинское месторождение (рис. 4) расположено в междуречье рр. Ворыквы и Вежаю, в пределах структурного шва в рифейском фундаменте, в зоне развития карбонатных и терригенно-карбонатных пород позднего рифея. К ней же приурочены покровные базальты раннефранского возраста. В составе месторождения выявлено несколько изолированных залежей бокситов, самыми крупными из которых являются Верхне-Ворыквинская, Центральная и Западная. Форма залежей неправильная пластовая или линзообразно-пластовая, подошва их очень неровная, с относительными перепадами высот до 30-50 м, местами с хорошо выраженными западинами глубиной до 20-25 м.

Рельеф поверхности месторождения представляет собой всхолмленную возвышенность (рис. 5, 6, 7), полого понижающуюся к северо-востоку и юго-востоку. Бокситы залегают на выветрелых породах павьюгской и паунской свит, а их переотложенные разности изредка на туфах и базальтах раннефранского возраста перекрываются нижнефранскими терригенными и вулканогенными породами или выходят непосредственно под четвертичные отложения. Мощность рудных залежей изменяется в пределах этого месторождения от 1,0 – 1,5 до 30-32 м, составляет в среднем 6,5 м. Глубина залегания рудного пласта варьирует от 0,2 – 0,5 до 132 м. Среднее содержание Al_2O_3 равно 48,64%, SiO_2 – 8,06%, Fe_2O_3 – 27,87%. Главные минералы представлены бемитом, гематитом, шамозитом и каолинитом. Руды месторождения относятся к промышленному бемитовому типу.

По характеру минерализации В.В. Лихачев (1993) отнес бокситы этого месторождения к глиноземистой субформации. В них установлены повышенные надкларковые содержания Nb_2O_5 (0,005-0,009%) и Ta_2O_5 (0,0003%). При этом в бемите и каолините содержание Nb составляет 30г/т, в шамозите – 15.

Верхне-Ворыквинская залежь состоит из двух изолированных рудных тел с очень неровной подошвой, абсолютные отметки которой изменяются от 250 до 290 м. Кровля залежи более спокойная, она полого наклонена к северо-востоку с абсолютными отметками от 260 до 300 м. Мощность рудного тела от 1,5 до 20 м, вскрыши – до 57 м, в среднем около 17-18 м.

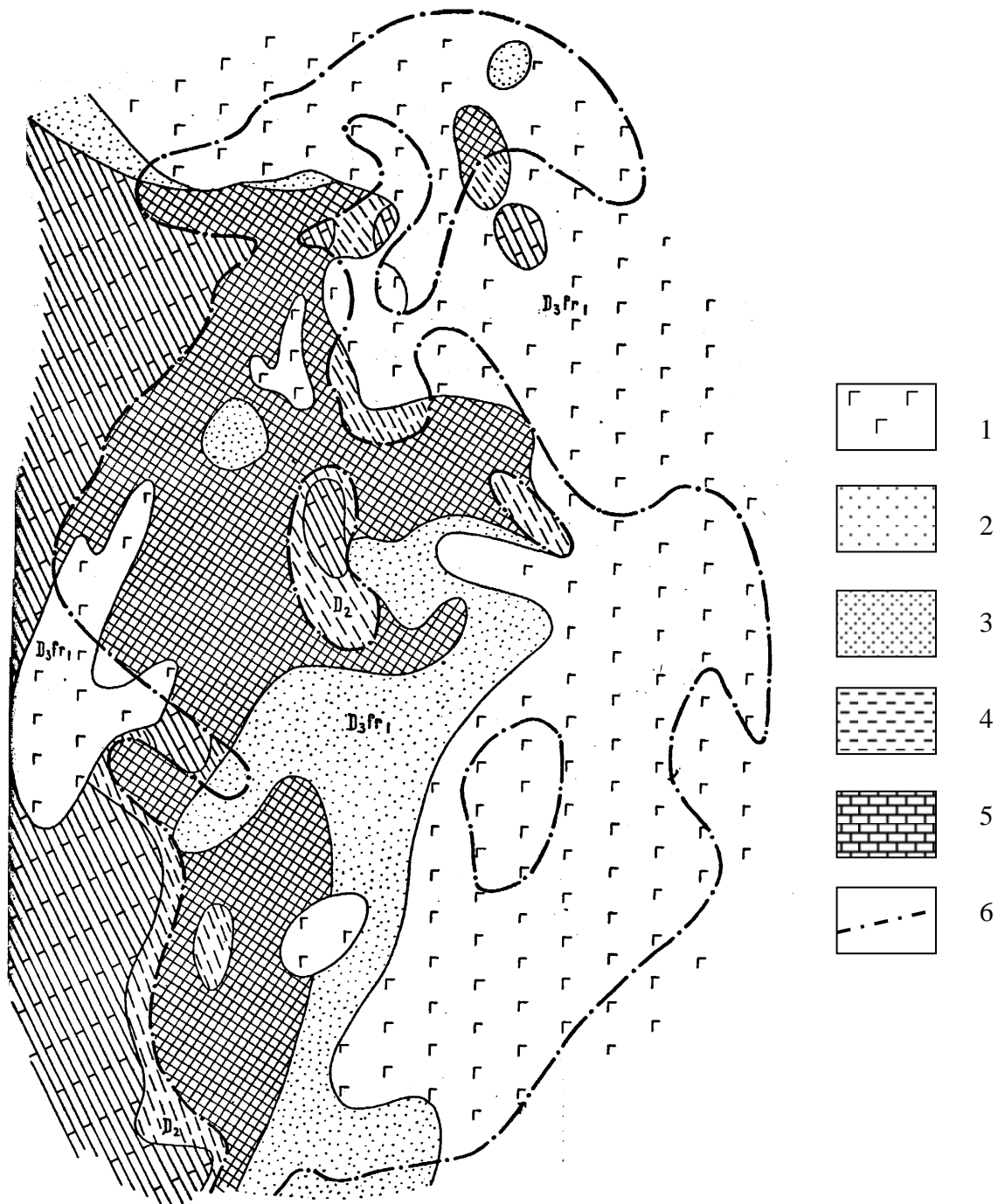


Рис. 4. Схематическая геолого-литологическая карта центральной части Вежаю-Ворыквинского месторождения

Вне масштаба, А.М. Плякин, 1975 г.

Условные обозначения:

1 – базальты; 2 – осадочные нижнефранские породы; 3 – бокситы; 4 – каолинит-гидрослюдистые породы коры выветривания; 5 – доломиты PR_2 ; 6 – контур бокситовых тел



Рис. 5. Рельеф современной поверхности фундамента центральной части
Вежаю-Ворыквинского месторождения
Условные обозначения см. рис. 7

Вне масштаба, А.М. Плякин, 1975 г.



Рис. 6. Схема современного рельефа кровли бокситового тела в центральной части
Вежаю-Ворыквинского месторождения
Условные обозначения см. рис. 7

Вне масштаба, А.М. Плякин, 1975 г.

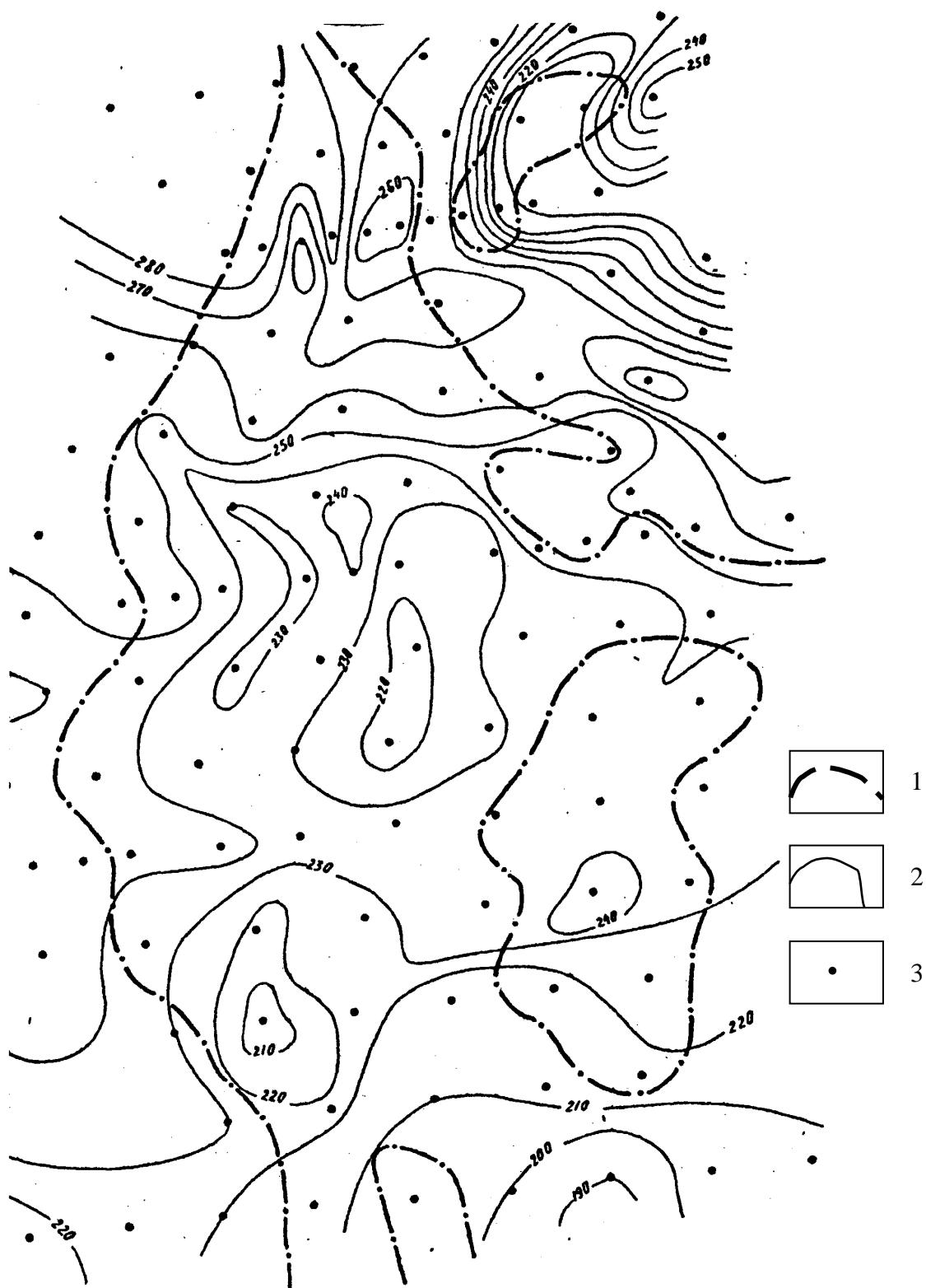


Рис. 7. Схема современного рельефа подошвы бокситового тела в центральной части Вежаю-Ворыквинского месторождения

Вне масштаба, А.М. Плякин. 1975 г.

Условные обозначения (для рис. 5, 6 и 7):

1 – контур бокситовых тел; 2 – изолинии рельефа; 3 – буровые разведочные скважины

Западная залежь почти в 2 раза больше по площади, чем Верхне-Ворыквинская. Мощность ее изменяется в пределах 1,5-24,0 м при глубине залегания от 0,5 до 67 м (средняя – 30-35 м).

Центральная залежь состоит из нескольких рудных тел, наибольшее из которых (№1) отличается изометрической формой с извилистыми очертаниями. Мощность его достигает 32м, глубина залегания – 50м.

В пределах Вежаю-Ворыквинского месторождения выделяются блоки, сложенные маложелезистыми каолинит-бёмитовыми и бёмитовыми бокситами ($Fe_2O_3 < 3\%$). Такие бокситы отличаются белой окраской и пригодны для прямого использования в ряде неметаллургических отраслей производства. Содержание Al_2O_3 в них иногда достигает 75-78%, бёмита – 88-92%.

В верхней части разреза бокситы часто ресилифицированы и представляют собой пестроцветные каменистые породы с более низким кремнёвым модулем, местами не отвечающим кондиционным рудам. Нижняя граница рудного пласта выражена неотчётливо и визуальнo выделяется плохо.

Остаточные бокситы месторождения иногда обладают микроплойчатой текстурой, а переотложенные – разными обломочными структурами: от крупнообломочной до псаммитовой и колломорфной (рис. 8, 9, 10).

В 1998г. начата отработка месторождения открытым способом (карьер). Планируется увеличить годовую производительность рудника в ближайшее время до проектной мощности 1-ой очереди 2,55 млн тонн руды.

Восточное месторождение является практически продолжением к востоку Вежаю-Ворыквинского. По минеральному составу среди бокситов различаются (Беляев, 1997) гематит-каолинит-бемитовые, гематит-бемитовые, гематит-шамозит-бемитовые, диаспор-каолинит-гематит-бемитовые и диаспор-шамозит-гематит-бемитовые. Промышленный тип бокситов – бемитовый и диаспор-бемитовый.

Бокситы Восточного месторождения образовались по метамергелям и известковистым сланцам, залегают на глубине от 78 до 400м, их мощность изменяется от 1,5 до 46м и равна в среднем 6,3 м. Содержание основных компонентов в бокситах составляет (%): Al_2O_3 – 50,26; SiO_2 – 7,39; Fe_2O_3 – 27,8; TiO_2 – 2,6. В отличие от Вежаю-Ворыквинского месторождения здесь менее распространен шамозит и более значительную роль играет диаспор. Почти половину запасов месторождения составляют абразивные сорта бокситов.

Бокситы этого месторождения В.В. Лихачев (1993) также относит к глиноземистой субформации. Он отмечает в них повышенные содержания редкометалльных и редкоземельных элементов (%): Nb_2O_5 (до 0,0093), Ta_2O_5 (0,0002); (г/т): Ga (до 100); Sc (до 120); V (до 630); TR (до 694, преимущественно La и Ce).

Верхне-Щугорское месторождение (рис. 11) расположено северозападнее Вежаю-Ворыквинского, в верхнем течении р. Щугор (правый приток р. Выми), состоит из ряда залежей, объединяемых в Северную и Южную группы (Беляев, 1997). Мощность рудных тел изменяется от 0,4 до 50м, форма залежей линейно вытянутая. Средняя мощность рудных тел составляет 7,9м при протяженности их до 4500м и ширине до 1000м.

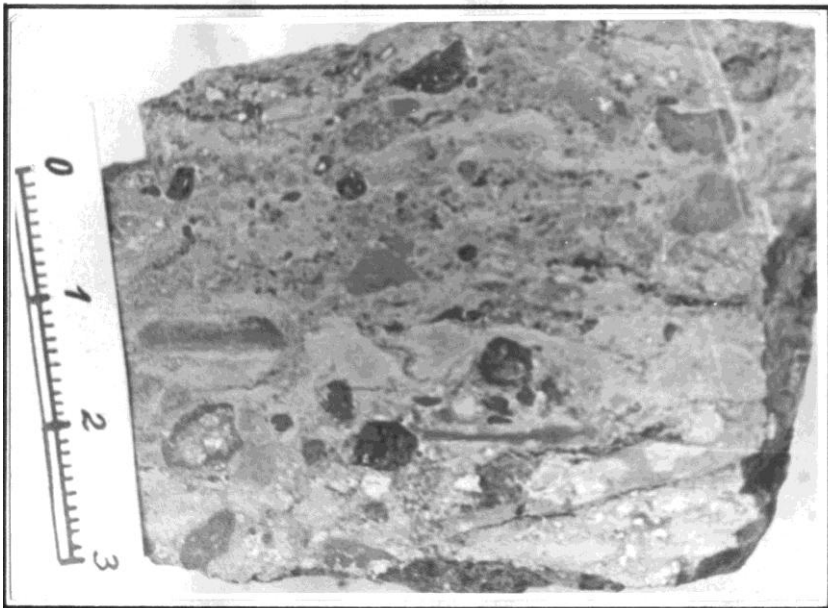
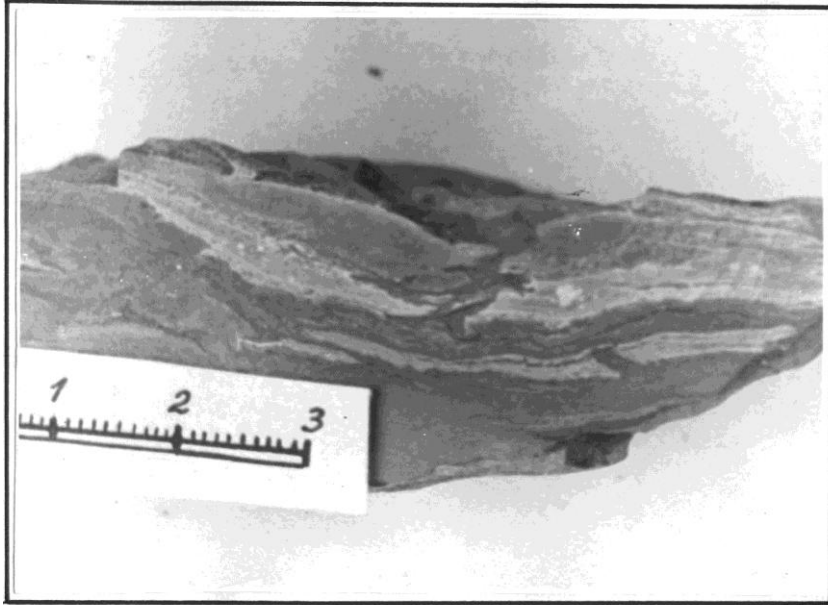


Рис. 8. Вверху – структурный боксит, внизу – переотложенный обломочный боксит с мелкими обломками структурных
Фото А.М. Плякина

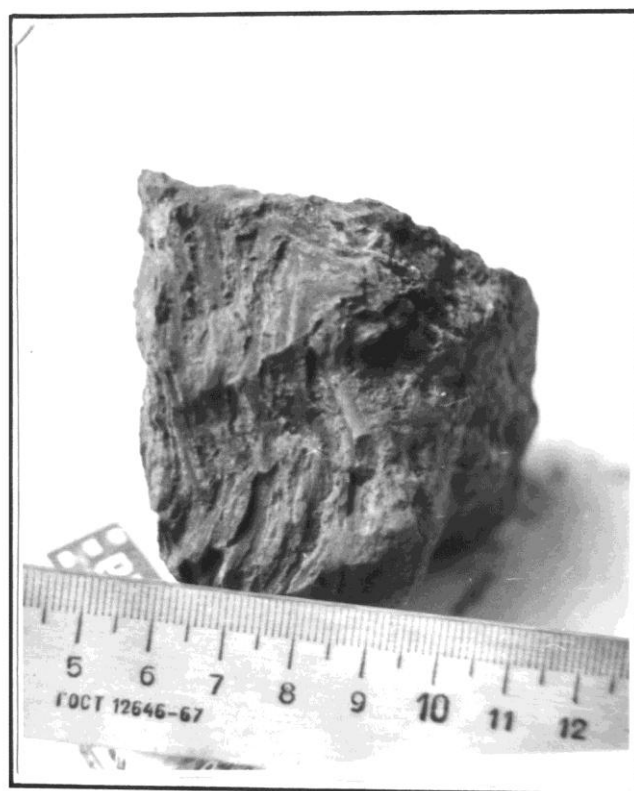


Рис. 9. Вверху – микроплойчатая текстура верхнепротерозойских сланцево-карбонатных пород. Внизу – реликтовая микроплойчатая текстура структурного боксита
Фото А.М. Плякина

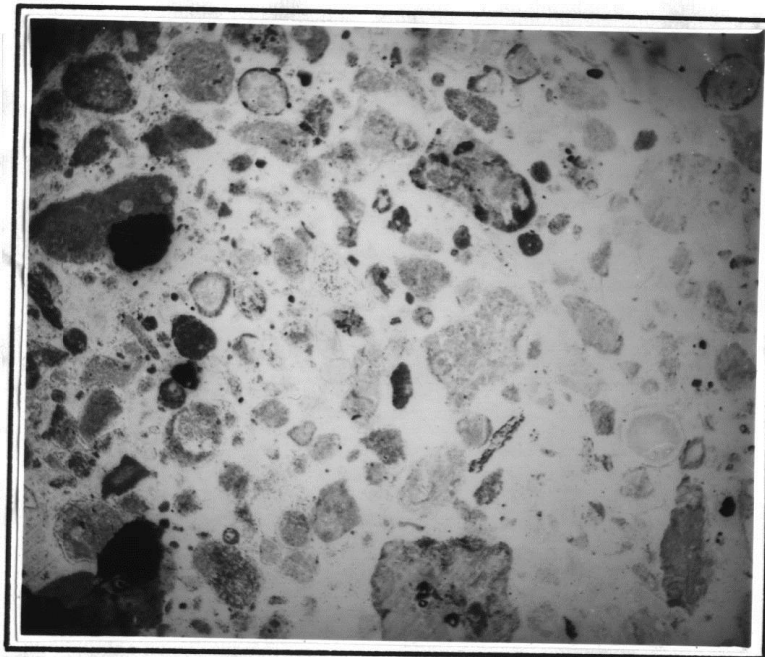
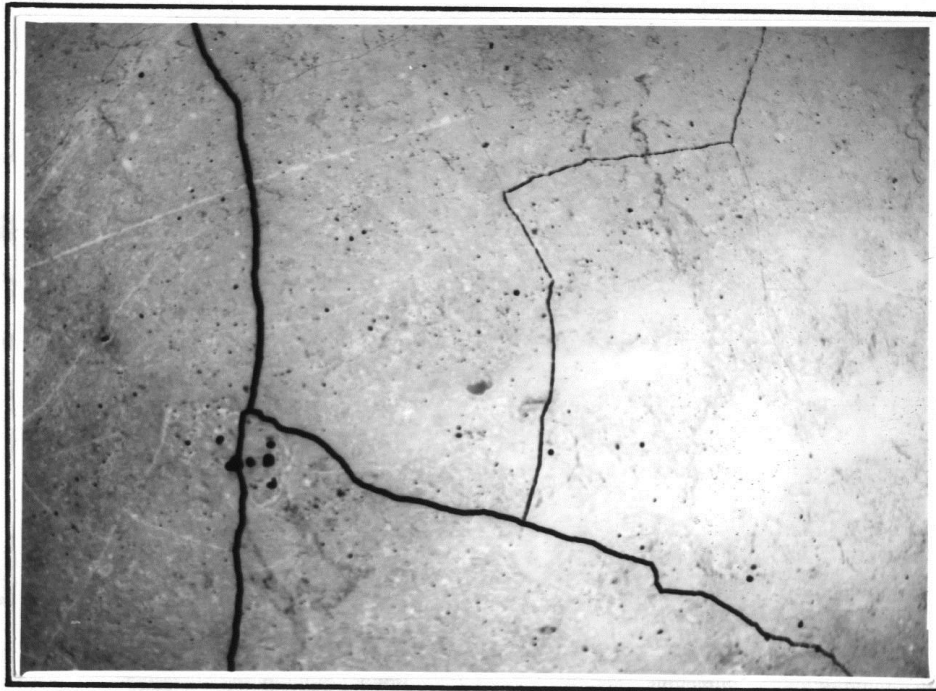


Рис. 10. Вверху – коллоидная структура обелённых (болотных?) бокситов.
Внизу – мелкообломочная структура переотложенных, делювиально-пролювиальных
бокситов. Без ан., ув. 10х.
Фото А.М. Плякина

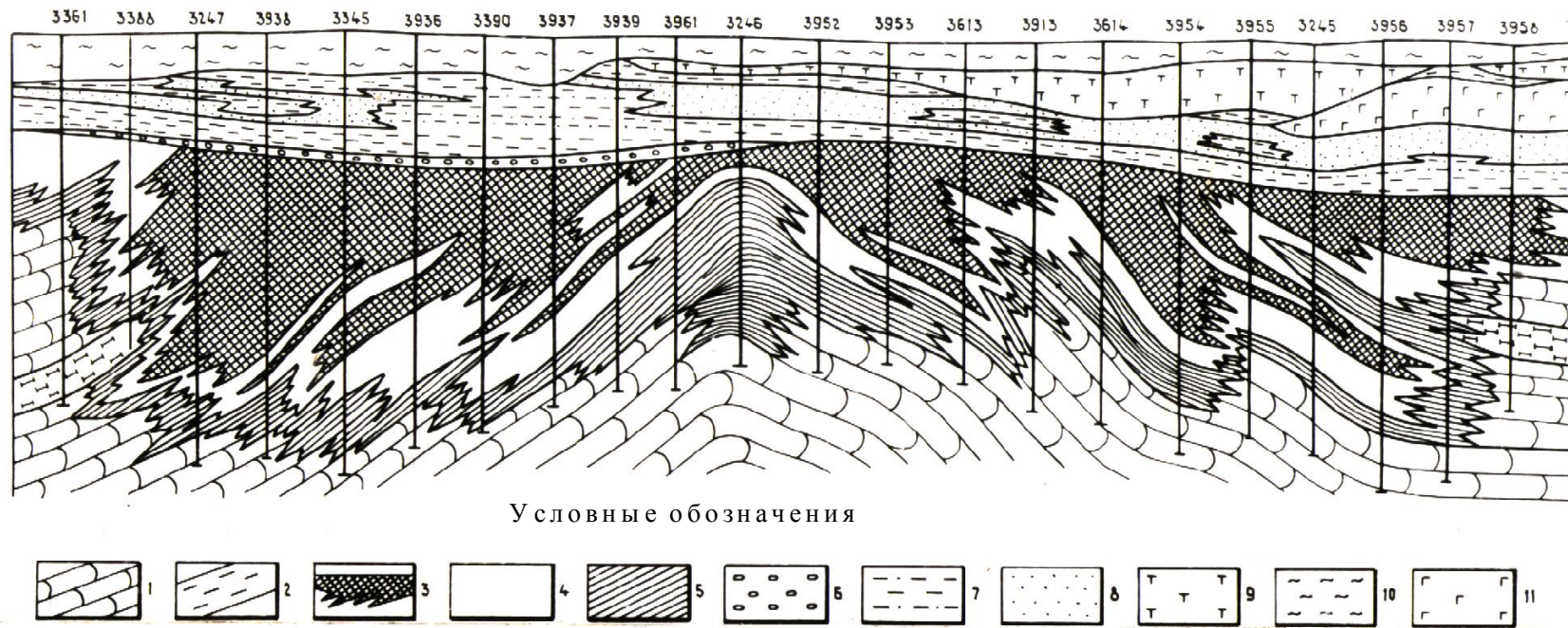


Рис. 11. Геологический разрез по одной из залежей Верхне-Щугорского месторождения (В.В. Беляев и др., 1997)

1 – полевошпат-карбонатные сланцы; 2 – мергели и известковистые сланцы; 3 – бокситы; 4 – аллиты; 5 – коалинизированные продукты выветривания метасоматитов; 6 – делювиально-пролювиальные бокситы; 7 – глины и алевролиты; 8 – песчаники; 9 – туфы и туффиты; 10 – четвертичные отложения; 11 – субинтрузии основного состава

Среднее содержание Al_2O_3 составляет 49,76%, SiO_2 – 6,61%, Fe_2O_3 – 28,03%. В Северной группе залежей в 1977г. установлены обеленные латеритные бокситы, приуроченные к крутопадающим полевошпат-карбонатным метасоматитам с прослоями известковых сланцев. Кремневый модуль этих руд изменяется от 30 до 260, содержание Al_2O_3 достигает 77-80%, SiO_2 <15%, Fe_2O_3 – <1,0%, FeO – <0,1%.

Бокситы Южной группы залежей, образовавшиеся по тем же породам, что и бокситы Восточного месторождения, содержат значительные количества диаспора. Здесь глубина залегания изменяется от 7,0 до 220,0 м, составляя в среднем около 80 м.

По минеральному составу бокситы месторождения гематит-бемитовые, каолинит-бемитовые, бемитовые, а также каолинит – диаспор – бемитовые относятся к промышленному типу моногидратных бемитовых. Белые бокситы Северной группы залежей пригодны для производства высококачественной керамики, жаростойких огнеупоров, абразивов, а также и других видов неметаллургической продукции.

Руды Северной группы залежей месторождения характеризуются повышенным содержанием Nb и TR и относятся В.В. Лихачевым (1993) к редкометалльно-глиноземистой субформации. Содержание Nb_2O_5 в них составляет 0,022-0,25%; Ta_2O_5 – 0,0002-0,0005%. Максимальное содержание Nb_2O_5 достигает 2000г/т и приурочено к железистым разновидностям руд ($\text{Fe}_2\text{O}_3 > 33\%$). Минеральными формами ниобия являются колумбит, пирохлор и ильменорутит. В белых бокситах содержание Ga достигает 140-160 г/т, концентраторами этого элемента являются бемит и диаспор. Содержание Sc составляет от 12 до 130 г/т, V – до 504 г/т (скв. №3386, Лихачев, 1993). Редкоземельные элементы в бокситах месторождения содержатся в количестве до 0,486% (скв. №3231).

Светлинское месторождение расположено на междуречье рр. Павьюги и Бобровой, в 10-15 км к северо-западу от пос. Бобровой (7-8 км к северо-западу от Ново-Бобровского месторождения ниобия и редких земель). Работами, проводившимися на месторождении в 1989-94 гг., выявлено несколько залежей. На двух наиболее крупных залежах частично проведены поисково-оценочные работы, позволившие сделать по ним подсчет запасов бокситов (в том числе по огнеупорным, абразивным и глиноземным разновидностям) по категории C_2 . По составу руды месторождения близки рудам других месторождений Ворыквинской группы и характеризуются содержанием Al_2O_3 в среднем 48-50%. В огнеупорных бокситах содержание Al_2O_3 составляет более 65%, Fe_2O_3 – менее 3%. По минеральному составу бокситы каолинит-бемитовые, каолинит-гематит-бемитовые, бемитовые. Значительная часть бокситов представлена маложелезистыми белоцветными разновидностями.

Месторождение не оконтурено. На этой площади возможно выявление новых залежей, для чего необходимо провести детальные поисковые и разведочные работы с одновременным изучением технологических свойств бокситов всего месторождения.

Заостровская группа месторождений располагается в 240 км к северо-западу по прямой от г. Ухты, в 60 – 120 км к северо-западу от Ворыквинской

группы месторождений. В этой группе известно пока два упоминавшихся выше месторождения: Володинское и Заостровское. Оба месторождения изучены недостаточно. Поисковые работы на них остановлены в 1986 г.

Володинское месторождение размещается в 200 км по прямой от г. Ухты, примерно на широте Ямозера. Бокситы на месторождении вскрыты редкой сетью скважин, местами – одиночными скважинами. Глубина залегания бокситов здесь составляет 50-70 м, мощность рудных тел в среднем около 2 м (от 1,0 до 3,5 м). Содержание Al_2O_3 в них изменяется от 33,0 до 46,55%; SiO_2 – от 4 до 17%; Fe_2O_3 – 9-16%. По минеральному составу бокситы гематит-диаспоровые. Бемит в их составе практически отсутствует. Из других минералов присутствуют в заметных количествах каолинит, шамозит и сидерит. Содержание диаспора достигает иногда 50% и более.

Здесь необходимо продолжить поисково-разведочные работы с постановкой лабораторных и полужаводских технологических исследований по выбору схемы переработки этого типа руд.

Заостровское месторождение расположено в бассейне верхнего течения р. Цильмы, в 40-50 км севернее Володинского, прослежено редкой сетью скважин на площади 5,0 x 0,2-0,6 км. Руды этого месторождения представлены фосфато-бокситовыми с содержанием Al_2O_3 – 32,5-77,5%; SiO_2 – 2,0-23,0%; Fe_2O_3 – 0,5-12,0%; FeO – 2,0-25,0%; P_2O_5 – 0,5-21,7%. По минеральному составу бокситы каолинит-шамозит-диаспоровые (Цаплин, Крылов и др., 1981 г.). В.В. Беляев (1997) относит эти бокситы по преобладающим минералам к шамозит-диаспоровым. Минералы фосфора в рудах представлены преимущественно крадаллитом и, возможно, гойяцитом и сванбергитом.

Средняя мощность бокситового пласта составляет 5,1 м. По некоторым скважинам отмечены высокомодульные (M_{Si} – 30-35) бокситы с содержанием Al_2O_3 до 77%. Мощность фосфатного пласта составляет от 2,0 до 20,8 м, в среднем 4,9 м, содержание P_2O_5 в нем от 5,0 до 28,74% (в отдельных пробах до 39,08%) при средней величине 11,4% (Юдин и др., 1981г.).

Ю.К. Крылов и др. (1987, 1988) рассматривают руды Заостровского месторождения как комплексное сырье для получения глинозема и фосфорных удобрений. Технология их передела и получения из них этих продуктов изучена пока только в лабораторных условиях. Работы на месторождении остановлены в 1986 г. На нем необходимо возобновить детальные поисково-разведочные работы для уточнения запасов сырья, продолжить опытные испытания по обогащению руд и извлечению глинозема и фосфора.

Кроме описанных месторождений на Среднем Тимане известны также отдельные проявления девонских бокситов и близких к ним по составу пород.

Так, В.С. Юдин с соавторами (1981г.) отмечает находки гравия и гальки аллитов и бокситов каолинит-диаспорового и шамозит-каолинит-диаспорового состава в современном аллювии р. Большой Половинной на Цилемском Камне. Химическим анализом в них установлено 30,38-48,4% Al_2O_3 и 21,15-42,7% SiO_2 . Кремневый модуль в них достигает 2,23.

В одной из галек рентгеноструктурным анализом идентифицирован гиббсит. Проявление этих бокситовых пород названо “Половинным”. Примы-

каюшая к нему площадь заслуживает более детального изучения.

На этой же площади ими отмечено проявление “Белое”, расположенное в среднем течении руч. Белого. Здесь, правда, описаны только сиаллиты с содержанием Al_2O_3 до 30,8% при модуле до 0,71.

Поисковые работы на девонские бокситы, проведенные В.К. Махановым на юго-западном склоне Очъярмского поднятия (1974-76 гг.), а И.И. Дворецким на Ухтинской складке (1976 г.), положительных результатов не дали, хотя продукты выветривания, представленные сиаллитами с кремневым модулем менее 1,0, развиты почти повсеместно. Видимо, процессами химического выветривания в средне-познедевонское время на Среднем и Южном Тимане были затронуты огромные территории, но не везде они достигли конечной бокситовой стадии. Тем не менее площади развития девонских кор выветривания необходимо доизучать на бокситы.

Каменноугольный уровень бокситоносности имеет широкое площадное развитие, особенно в южной части Тимана. Здесь сосредоточены все известные месторождения бокситов этого возраста, образующие южную часть Тиманской бокситорудной провинции. Стратиграфически они приурочены к визейскому ярусу карбона, залегают на девонских глинисто-карбонатных отложениях и перекрыты чаще каменноугольными, реже – четвертичными отложениями.

Расположен Южно-Тиманский бокситорудный район в основном к юго-юго-востоку от г. Ухты на расстоянии от 30-40 до 150 км. Северная часть его (Кедвинская) размещается северо-западнее г. Ухты, в верховьях рр. Ухты и Кедвы.

В этом бокситорудном районе выделяют две группы месторождений: Тимшерско-Пузлинскую и Кедва-Вольскую.

В Тимшерско-Пузлинской группе месторождений бокситы высокоглиноземистые, высококремнистые, низкомодульные, большей частью пиритизированные (сернистые), характеризующиеся низким содержанием железа и белой, светло-серой окраской. Средняя глубина залегания бокситов составляет около 60 м, мощность изменяется в пределах от 1,0 до 3,0-3,5 м, редко до 10 м.

Бокситы Кедва-Вольской группы отличаются от бокситов Тимшерско-Пузлинской группы низким содержанием серы.

Форма залежей на этих месторождениях бокситов пластовая и линзовидно-пластовая, изометрическая и линейно-удлиненная, очертания залежей неровные. Отмечаются залежи, состоящие из нескольких рудных пластов, иногда они имеют прерывистое строение, замещаясь по разрезу и простирацию бокситовыми породами или каолиновыми глинами и аргиллитами. Протяженность и ширина залежей изменяются в широких пределах: от сотен метров до первых километров.

Бокситы часто имеют аргиллитовидный облик, реже они каменистые, иногда – оолито-бобовые (рис. 12), песчаниковидные.

По минеральному составу бокситы южно-тиманских месторождений, по данным В.В. Беляева (1974), каолинит-бемитовые, редко – гематит-каолинит-бемитовые (Тимшерско-Пузлинская группа), каолинит-гиббситовые (рис. 13, 14), каолинит-бемит-гиббситовые и каолинит-гиббсит-бемитовые (Кедвинско-Вольская группа).

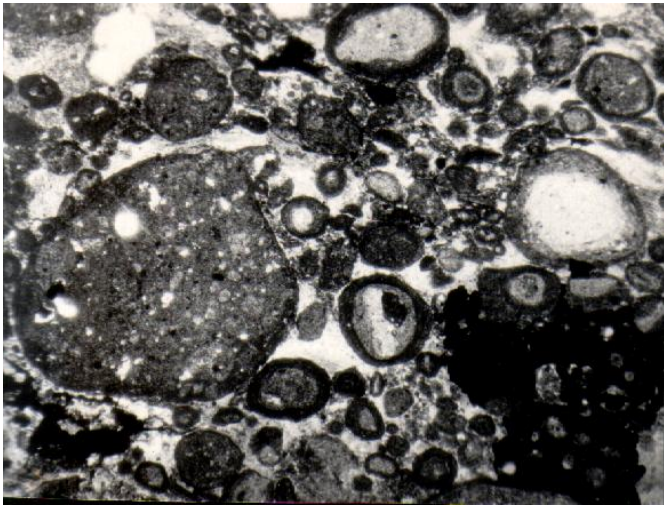


Рис. 12. Мелкообломочный густобобовый боксит южнотиманских месторождений
Ув. 20^x



Рис 13. Кристаллы гиббсита.
Электронная микроскопия.
Реплика с отдельных частиц
Ув. 25^x

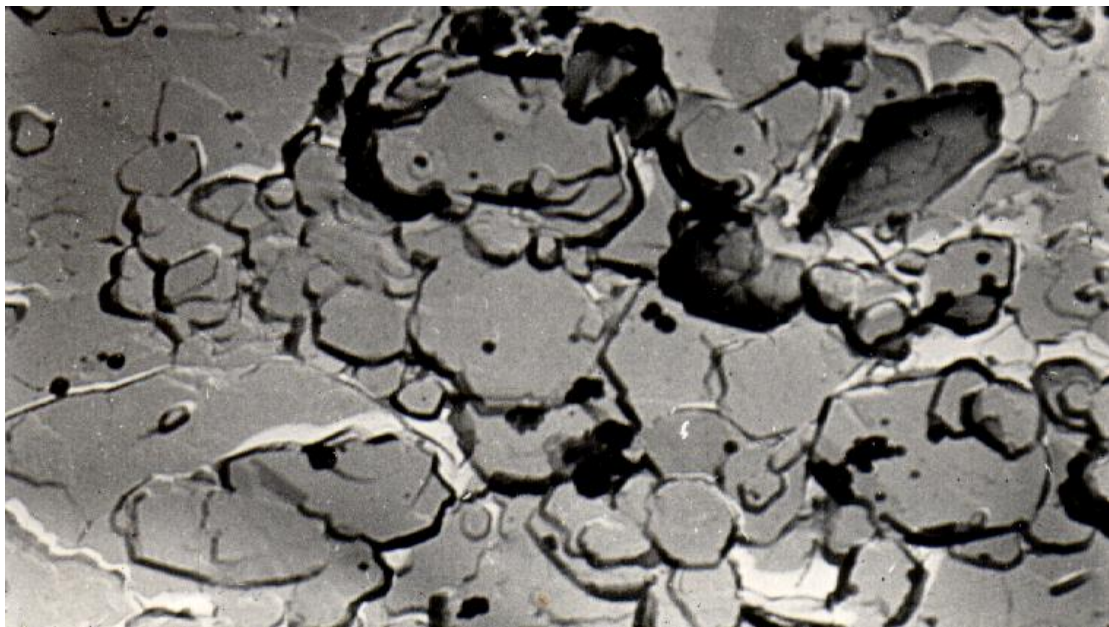


Рис. 14. Кристаллы каолинита с мелкими глобулями сульфидов железа.
Электронная микроскопия, угольная реплика со скола
Ув. 20000^x

К настоящему времени установлено три крупных месторождения каменноугольных бокситов (Тимшерское, Пузлинское и Кедвинское), а также небольшое Верхне-Вольское месторождение и ряд проявлений и мелких месторождений на Среднем и Южном Тимане.

После открытия среднетиманских девонских бокситов работы по изучению раннекаменноугольных бокситов начали сворачиваться и к 1975 г. были полностью прекращены: в Кедвинской группе на стадии поисково-оценочных работ, в Тимшерско-Пузлинской – на стадии предварительной разведки.

По каменноугольным бокситам в своё время были проведены технологические испытания, показавшие возможность получения из них глинозема с хорошим выходом по комбинированной схеме байеровского и спекательного способа передела.

Сера, как показали лабораторные исследования сернистых бокситов Тимшерско-Пузлинской группы месторождений, проведенные в Институте геологии КНЦ УрО РАН (Беляев, 1999), сравнительно легко удаляется в результате обжига при температуре 800-900⁰С из тонкомолотой фракции руды до 80%. Из этих бокситов, по данным ВАМИ, по спекательной схеме их передела в алюминатный раствор переводится до 90% Al₂O₃. Маложелезистые бокситы Тимшерско-Пузлинских месторождений могут использоваться в качестве огнеупорного сырья, а также в керамической промышленности, а сопровождающие их белоцветные каолины в качестве наполнителя при производстве бумаги (Беляев, 1974, 2003; Хлыбов и др., 1994).

Бокситы Кедвинского месторождения могут рассматриваться как материал для подшихтовки к высокожелезистым бокситам Среднего Тимана, а каолиновые глины могут использоваться в керамическом и огнеупорном производстве.

По южной группе месторождений (Тимшерское и Пузлинское) подсчитанные запасы руды учтены Государственным балансом запасов полезных ископаемых, но это лишь часть ресурсного потенциала региона. Перспективы Тимана на каменноугольные бокситы весьма велики, их запасы могут быть увеличены как минимум в 2 раза.

Тимшерское месторождение расположено на Вычегодско-Ижемском водоразделе, в верховьях р. Вычегды, на максимальном по сравнению с другими южнотиманскими месторождениями удалении от г. Ухты (120-150 км). В структурном отношении оно приурочено к юго-западному склону Тимшерского поднятия.

В составе месторождения выделяется несколько залежей, наиболее крупными из которых являются Западная, Эжвадорская и Тимшерские. Все они располагаются вблизи друг от друга, образуя единое рудное поле. 1-ая Тимшерская, Западная и Эжвадорская залежи имеют пластообразную изометрическую форму с извилистыми очертаниями. Кровля и подошва рудных тел относительно ровные, без резких впадин (вымоин) и поднятий.

Преобладают белоцветные и сероцветные бокситы каолинит-бемитового состава, красные гематит-каолинит-бемитовые встречаются реже. В бокситах

установлены следующие средние содержания основных компонентов (среднее, %): Al_2O_3 – 51,6; SiO_2 – 20,2; Fe_2O_3 – 5,44; $S_{\text{общ}}$ – 1,84.

Пузлинское месторождение находится вблизи дер. Пузла, в 10-15 км севернее 1-ой Тимшерской залежи и в 5-6 км восточнее Западной залежи Тимшерского месторождения. По существу, его правильнее объединить с Тимшерским в единое Тимшерско-Пузлинское месторождение.

Месторождение приурочено к северо-восточному крылу Тимшерского поднятия. Наиболее крупной на нём является Северная залежь, имеющая сходное геологическое строение с залежами Тимшерского месторождения. Правобережная часть сложена серыми каолинит-бемитовыми бокситами, перекрытыми углистыми верхнетульскими осадками. На левобережном участке преобладают пестроцветные, более железистые бокситы (красно-бурые) гематит-каолинит-бемитового состава (Беляев, 1974).

Глубина залегания бокситового пласта изменяется от 50 до 120 м (средняя – 65 м), а мощность от 1,0 до 3,0 м, составляя в среднем по месторождению 2,6 м. По составу бокситы этого месторождения не отличаются от тимшерских и содержат в среднем следующие количества основных компонентов (%): Al_2O_3 – 49,8; SiO_2 – 20,83; Fe_2O_3 – 5,23; $S_{\text{общ}}$ – 1,72.

Кедвинское месторождение расположено в водораздельной части верхнего течения рр. Ухты и Кедвы, в 40-50 км к северо-западу от г. Ухты. На его площади известны три крупные залежи: Ваповская, Лоимская и Верхнеухтинская. Все эти залежи подстилаются глинисто-карбонатными породами фаменского яруса и слагают нижнюю часть терригенной толщи визейского яруса. Глубина залегания рудных пластов колеблется от 20-50 до 220 м, причем наиболее глубокозалегающими являются бокситы самой крупной Верхнеухтинской залежи. Рельеф подошвы на Ваповской и Лоимской залежах весьма неровный, с перепадами до 20-45 м, на Верхнеухтинской – более сглаженный, с перепадами в пределах 5-10 м.

В отличие от бокситов Тимшерско-Пузлинской группы, бокситы Кедвинского месторождения содержат до 60% гиббсита, бемит присутствует в количестве до 53%, но часто в подчинённом количестве. Наряду с гиббситом и бемитом большую роль в их составе играет каолинит (до 50%). Бокситы мало-сернистые (среднее содержание $S_{\text{общ}}$ составляет 0,04%), малокальциевые (CaO в среднем 0,4%).

Форма залежей линейно-вытянутая долинообразная. Бокситы Верхнеухтинской залежи относятся к каолинит-гиббситовому типу, в бокситах Ваповской залежи выделяется каолинит-гиббсит-бемитовые и каолинит-бемит-гиббситовые, а в Лоимской преобладают каолинит-бемит-гиббситовые бокситы при довольно распространенном каолинит-гиббситовом типе.

Средняя мощность рудного пласта по Кедвинскому месторождению составляет 3,0 м при крайних значениях от 1,0 до 4,5 м.

Средние содержания основных компонентов в бокситах Кедвинского месторождения составляют (%): Al_2O_3 – 48,3; SiO_2 – 19,9; Fe_2O_3 – 5,28; TiO_2 – 2,71.

В пределах месторождения, в частности в Лоимской залежи, широким распространением пользуются каолинитовые глины, изученные В.В. Хлыбовым

и Б.Н. Дудкиным (1999). Характеристика этих глин приведена в разделе «Каолинитовые глины».

На Ваповской площади В.Г. Колокольцевым и Г.П. Гуляевым (1973) установлены проявления железных руд, описанные в разделе «Черные металлы».

Вольское месторождение расположено к северо-западу от Тимшерско-Пузлинской группы, в 30-50 км юго-восточнее г. Ухты, в пределах северного и южного замыкания Верхне-Вольской синклинальной структуры. Оно открыто в 1967 г. при проведении специальных поисковых работ. В его составе установлены две небольшие залежи, по запасам составляющие примерно 1/3 часть запасов Пузлинского месторождения. Здесь поисковые работы остановлены в 1975 г.

Бокситы месторождения бессернистые, маложелезистые, близкие по составу бокситам Кедвинского месторождения, вкуче с которыми они часто и рассматриваются. В их составе отмечены следующие средние содержания основных компонентов (%): Al_2O_3 – 52,0; SiO_2 – 20,7; Fe_2O_3 – 5,47; $S_{общ.}$ – 0,06. Залежь №2 этого месторождения расположена в верхнем течении руч. Большого Сидавожа, на северо-западе Верхне-Вольской впадины. Бокситовое тело располагается в средней и верхней частях разреза тульского горизонта.

Залежь состоит из трех рудных тел длиной до 1,9 км и шириной до 1,4 км. Глубина залегания бокситов от 35 до 165 м, их средняя мощность от 2,2 до 3,3 м максимальная – 6-7 м. Средние содержания основных компонентов составляют (%): Al_2O_3 – 52,0; SiO_2 – 19,0; Fe_2O_3 – 10,0; TiO_2 – 3,2; CaO – 0,2; $S_{общ.}$ – 0,05. Величина кремневого модуля (M_{Si}) достигает 5,0 при среднем значении 2,5-3,2. Бокситы аргиллитоподобные и каменистые, красноцветные, высококремнистые, малосернистые.

Наряду с описанными месторождениями на Среднем и Южном Тимане известно также несколько проявлений каменноугольных бокситов, обнаруженных при проведении геолого-съёмочных и специальных поисковых работ.

Средненское проявление установлено при проведении поисковых работ Тобысской ГПП (1970-75гг.). Расположено оно на Вымской гряде, в 2 км северо-восточнее тригопункта «Средний». Описано это проявление в отчете В.И. Графа и др. (1982г.). Скв. №563 здесь вскрыла бокситоносную толщу мощностью 4 м, в которой установлен пласт бокситов (0,5 м) с содержанием (%): Al_2O_3 – 50,98; SiO_2 – 24,16; Fe_2O_3 – 5,36; TiO_2 – 4,0; CaO – 0,33; $S_{общ.}$ – 0,3.

Площадь развития терригенной толщи, оцененная при геолого-съёмочных работах, составляет 300 x 700 м при мощности около 32 м. Другими скважинами вскрыты только аллиты (до 6,1 м) среди толщи переслаивания песчаников, алевролитов, алевритистых глин и глин. В аллите из скважины №165 содержание Al_2O_3 составляет 31,6-34,7%, SiO_2 – 31,3-35,8%. Проявление изучено недостаточно и нуждается в дополнительном проведении поисковых работ.

Левкинское проявление установлено при проведении геологической съёмки м-ба 1:200000 (Осадчук, 1965г.) в районе дер. Левкинской (р. Печорская Пижма). Оно приурочено также к терригенной толще визейского возраста и представлено глинами и низкомодульными аллитами с содержанием Al_2O_3 до 37,56%; SiO_2 – до 38,6%.

Чисторучейское проявление расположено в верхнем течении р. Павьюги, в районе руч. Чистого. Выявлено оно при проведении поисковых работ (Пачуковский и др., 1971г.), сложено породами терригенной толщи визе мощностью 1,2 м с содержанием Al_2O_3 33,7-38,7%. В этом же районе поисковыми скважинами вскрыты образования коры выветривания на туфогенно-терригенных породах раннефранского возраста. Мощность их 2,7 м. Выветрелая толща выклинивается к северо-востоку, прослежена на 5 км по простиранию. Содержание Al_2O_3 в ней изменяется от 26,27% до 34,71%, SiO_2 – от 29,76 до 38,34%. В составе пород установлены каолинит, гидрослюда, гетит, магнетит, в единичных случаях – бемит (до 7%). В нижней части пачки отмечаются вскрытые шурфами белые плотные каолиновые глины мощностью до 1 м.

Черно-Кедвинское проявление размещается на правом берегу р. Черной Кедвы, в 5 км к северо-востоку от тригопункта “Ч. Кедва”. Терригенная толща визейского и серпуховского горизонтов сложена здесь пестроцветными аргиллитовидными глинами и низкомодульными глинистыми бокситами. Аргиллиты гетит-гидрослюдистые, образуют 3 прослоя мощностью от 1,0 до 2,9 м. Мощность глинистых бокситов 1,0 м, содержание в них Al_2O_3 до 38% при кремнёвом модуле (M_{Si}) 2,11.

По оценке В.Г. Колокольцева и В.В. Воронцова, проявление является перспективным и заслуживает поискового изучения.

Визейские низкомодульные бокситы установлены также в пределах Восточного месторождения девонских бокситов (скв. №1328). Они залегают на выветрелых туфах базальтов раннефранского возраста и представлены красными пелитоморфными и оолито-бобовыми рудами с содержанием Al_2O_3 до 50,1% и M_{Si} до 2,28 (Пачуковский и др., 1978г.). Бокситопроявления этого возраста выявлены и на Обдырском поднятии (Беляев, Сидорова, 1970).

Дополнительную информацию по бокситам Тимана можно найти также в работах В.П. Абрамова, В.Н. Дёминой, В.Г. Колокольцева, О.С. Кочеткова, А.М. Скловского, О.В. Шумова, Б.А. Яцкевича и многих других исследователей.

Медь

Проявления меди на Тимане известны с древних времен на п-ове Канине, Северном и Среднем Тимане.

На п-ове Канине медные рудопроявления установлены в процессе проведения геологической съемки м-ба 1:200000 (Пачуковский и др., 1968).

Проявление Менсе-Яха находится в долине р. Менсе-Яхи, в 9 км южнее ее устья. Приурочено оно к будине (0,8 м) метадиабазов среди метаморфических сланцев протерозойского возраста и связано с тонкими (2-3 см) ветвящимися прожилками кварцево-карбонатного состава. Мощность зоны распространения мелкокрапленного оруденения составляет 0,5-0,6 м. Главный рудный минерал представлен халькопиритом с размером рудных зерен до 2 мм. Содержание меди на мощность 0,5 м составило 0,46%.

Проявление Нарьяеха расположено в долине р. Нарьяеяхи, в 5,2 км северо-западнее ее устья. Рудная минерализация приурочена также к кварцево-

карбонатным прожилкам мощностью 1-2 см в будине метадиабазы мощностью 1,5 м. Содержание Cu, по данным химического анализа, составляет 0,1%.

Проявление Мату-Сале установлено на побережье Баренцева моря, в 1,2 км к северо-западу от мыса Мату-Сале. Оруденение связано с кварцевыми жилами мощностью до 15 см в ожелезненной зоне дробления туфолов позднедевонского возраста. Общая мощность зоны дробления 8 – 10 м. Содержание Cu (спектральный анализ) по породам зоны дробления составляет 0,1%. Здесь отмечено также повышенное содержание (в %) La (0,07), V (>0,1), Co (0,05), Ni (0,03), As (0,08), Ag (0,0001).

Н.Е. Алексеевым описано проявление медно-никелевой минерализации в метагаббро юго-восточной части п-ова Канина. Содержание Cu в этом проявлении составило до 0,011%, Ni – 0,035-0,054%; Co – до 0,01%.

На Северном Тимане архангельскими геологами В.Ф. Чертовым, В.П. Мотиным, В.Д. Карповым, С.М. Пашкевичем, В.С. Хапиловым и др. выявлено комплексное медно-никелевое оруденение в Бугровской зоне разломов. Общее количество рудопроявлений этого типа насчитывается здесь более 10. Связаны они с дайками и штокообразными телами габброидов, прорывающих метаморфические сланцы. Наиболее интересны проявления Ближнее, Дальнее и Оленье.

Проявление Ближнее расположено к югу от губы Васькиной. Оруденение ликвационного и гидротермального типов связано с массивом габбро размером 320x70 м. Рудные минералы представлены пирротинном, халькопиритом и пентландитом. Содержание в руде Cu достигает 0,26%; Ni – 0,78%; Co – 0,02%.

Проявление Дальнее находится в истоках р. Васькиной. Выявленное здесь рассеянное гнездово-вкрапленное сульфидное оруденение приурочено к карбонатизированным конгадиабазам, прорывающим метаморфические сланцы верхнего рифея. Содержание сульфидных минералов в рудах составляет 10-30%, представлены они пентландитом (7-15%), пирротинном (70%), халькопиритом (5%), пиритом (10-70%). В них определены также магнетит и ильменит. Содержание Ni на мощность рудного тела 22,9 м колеблется в пределах 0,09 – 2,93%, чаще в диапазоне 1-2%; содержание Cu изменяется от 0,11 до 0,92% (на глубине 27,6-28,3 м в скв. №26 оно равно 2,96%); содержание Co составляет 0,01-0,02%, изредка достигая 0,04%. Вмещающие сланцы на отдельных участках содержат Ni до 1,3%, Cu – до 2,69%.

Проявление Оленье расположено в 1,5 км севернее Дальнего проявления. Рудное тело сложено габбро-норитами мощностью 20-30 м, прослежено на 2 км. Оруденение сульфидное тонковкрапленное. Содержание сульфидов в руде составляет 1-5%, представлены они главным образом пирротинном, в меньшей степени халькопиритом, халькозином и магнетитом. Содержание полезных компонентов составляет (%): Ni – до 0,04 (в скв. № 608 на гл. 60,3-62,1 м – 0,42); Cu – до 0,03; Co – до 0,01. В рудах этого проявления отмечены повышенные концентрации платиноидов (г/т): Pt – до 0,35; Pd – до 0,26; Rd – до 1,35. Собственные минералы платиноидов не обнаружены, предполагаются их микровключения в сульфидах.

Признаки еще более бедной медно-никелевой минерализации установлены на мысе Б. Румяничном (*проявления Озеро Дальнее, Береговые* и др.) и в других точках. Большинство из них приурочено к мелким дайкам габбро и характеризуется низким содержанием полезных компонентов.

На Среднем Тимане медные руды добывались с давних времён. Их добыча производилась из современных россыпей в среднем течении р. Цильмы еще в XIII – XV в.

В конце XIX в. (1889-1890 гг.) на р. Цильме, в 7 км выше устья р. Рудянки, участником экспедиции Ф.Н. Чернышева Н.О. Лебедевым были отмечены медные руды в девонских глинах с содержанием Cu до 3,2%. Минерализация была представлена медным блеском в тканях растительных остатков, превращенных в каменный уголь (Производительные силы, 1953 г.). Несколько позже (1897 г.) оценкой меденосности занимался в этом районе И.П. Барсенев, оценивший запасы этого металла на Цилемском участке в 1,6 млн пудов.

В начале XX в. более серьезные работы в среднем течении р. Цильмы (в р-не руч. Заводского) провел А.А. Чернов, применивший для оценки перспектив этой площади на медь ручное бурение и шурфовочные работы. В качестве основного рудного объекта изучению подверглись бедные руды – зеленые глины с содержанием Cu от 0,12 до 1,67% и следами серебра. Растительные остатки (фитоморфозы) из этих глин, замещенные в разной степени минералами меди (халькозин, малахит и др.) и железа, рассматривались им в качестве богатых медных руд. Содержание Cu в них достигает 53-54%, а в частично замещенных желваках – 25,51%. Мощность слоев зеленой глины составляла 0,08-0,2 м. В связи с редкой встречаемостью фитоморфоз в глинах перспективы района на медь были оценены отрицательно. В мелких желваках А.А. Чернов установил присутствие Mn (3,06%), Pb (0,003%), Ni (0,005%), следы Hg, Ag, Cr, V. Первоисточником Cu он считал базальты, в которых содержание Cu составляет 0,004-0,092% и присутствуют следы Ag.

С 1955 по 1958 гг. меденосность Цилемской площади изучалась и оценивалась Средне-Тиманской поисковой партией Ухткомбината под руководством В.П. Пономарева. Этими работами с применением более глубокого (до 50 м) колонкового бурения было подтверждено, что медная минерализация приурочена к пластам зеленых глин, в которых содержание Cu (по результатам спектрального анализа) составило от 0,1-0,5% до 3% и выше, а содержание Ag не превышало 0,0003%.

Первое и пока единственное на сегодня систематизированное описание медных рудопроявлений в этом районе было сделано Ю.М. Лысовым (1960 г.) на основании проведенных им ревизионно-опробовательских работ. Его описания нами положены в основу характеристики медепроявлений на Среднем Тимане с некоторыми дополнениями по более поздним исследованиям.

Заводское проявление расположено по обоим берегам р. Цильмы в среднем ее течении, в 7 км выше устья р. Рудянки.

Правобережный участок проявления находится напротив устья руч. Заводского. Медная минерализация приурочена к зеленым глинам, образующим маломощные прослои (0,1-0,3 м) и невыдержанные мелкие линзы в толще пере-

слаивания пашийско-кыновских глин коричневого цвета и алевролитов. Общая мощность толщи с меденосными глинами достигает 15 м. В составе зеленых глин наблюдаются фитоморфозы (размером в поперечнике до 4-5 см, по длине – до 10-15 см), в разной степени замещенные халькозином, реже – ковеллином, малахитом и лазуритом. Общее содержание этих фитоморфоз в глинах практически не превышает 1% от объема рудоносного пласта при весьма неравномерном их распределении по пласту. Содержание Cu, по борздовым пробам, в зеленых глинах с растительными остатками составляет 0,25-0,38% (результат химического анализа).

Левобережный участок Заводского проявления характеризуется двумя меденосными слоями зеленых глин мощностью 0,1 и 0,3 м соответственно. Верхняя часть глинистой пачки обнажена в береговом склоне. Фитоморфозы в зеленых глинах в коренном залегании здесь не установлены, но встречаются среди делювиальных отложений. Длина фитоморфоз достигает 10 см при поперечнике 2 – 4 см. Содержание Cu, по данным химических анализов борздовых проб, составляет в зеленых глинах с фитоморфозами 0,13%, а в фитоморфозах из делювия – 41,32 – 48,38%. В зеленых глинах, не содержащих растительных остатков, содержание меди, как правило, не превышает 0,01%, чаще медь в них отсутствует. В песчаниках с растительными остатками содержание Cu изменяется от следов до 0,05%.

Двойничное проявление расположено на правом берегу р. Цильмы, в среднем ее течении, напротив устья ручьев Двойничных, в 14 км от дер. Номбурга. Медная минерализация здесь также связана с зелеными глинами, залегающими практически горизонтально. Шурфами вскрыто 4 рудных пласта, один из которых имеет мощность 0,8 м, в трех других она составляет 0,3 м. Фитоморфозы в глинах распределены неравномерно, они замещаются главным образом пиритом. В зеленых глинах содержание Cu изменяется от 0,03 до 0,09%, а в глине с фитоморфозами не превышает 0,03%. В самих фитоморфозах содержание меди достигает 0,26%.

Содержание серебра в зеленых глинах, по данным спектрального анализа, составляет около 0,0003%.

Косминское проявление. Его описание приводится по материалам В.С. Юдина и др. (1981 г.). Проявление расположено на пр. берегу р. Цильмы, в 1,2 км выше устья р. Черной. В естественном обнажении оно представлено верхней песчаной пачкой 3-ей толщи пашийско-кыновского горизонта. Меденосность связана с грязно-зелеными песчаниками, содержащими крупные обломки растительных остатков. Мощность меденосных песчаников составляет 0,3 м. Минералы меди представлены халькозином, ковеллином и самородной медью, замещающими растительные остатки. Количество халькозина достигает в желваках 95-99%. Содержание Cu в штуфных пробах из песчаников достигает 1-3%, а в растительных остатках (фитоморфозах) – 18,2%. В этих пробах обнаружено и самородное Ag. Подстилающие аргиллиты с прослоями алевролитов содержат желваки с вкрапленностью малахита. В желваках медь составляет 0,1-0,3%, в переслаивающихся аргиллитах и алевролитах – не более 0,01-0,05%. По данным Ю.М. Лысова (1960 г.), песчаники с растительными остатками содержат Cu в

пределах 0,03-0,06%, в отдельных случаях до 0,57%. Из минералов меди на этом проявлении были отмечены халькопирит, борнит и халькозин.

В.И. Шляхов (1974 г.) на площади листа Q-39-XX в шлихах по рр. Цильме, Косме и Каменке обнаружил присутствие малахита, халькозина и халькопирита, а в породах косминской свиты – медепроявления непромышленного характера.

Медная минерализация отмечена также при геологической съемке м-ба 1:50000 (Пачуковский и др., 1978 г.) в черносланцевых породах паунской свиты по скважинам в районе Ямозера. В этих породах С.Ф. Пачуковская обнаружила халькопирит в виде мелких (1-2 мм) кристаллов в сланцах и микровключений в пирите. В сланцах содержание Cu (штучные пробы) составило до 0,05%. Кроме халькопирита отмечены редкие мелкие включения ковеллина и халькозина.

О.С. Кочетков, Гранович и др. (2000 г.) в бассейне р. Цильмы выделяют Среднецилемское рудное поле, в состав которого включены описанные выше проявления меди и ряд других её проявлений с обнажающимися продуктивными отложениями в цокольной террасе р. Цильмы. По их данным, мощность продуктивного горизонта, сложенного пашийско-кыновскими туфогенными пестроцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами, составляет 8-16 м. Содержание Cu «по отдельным литотипам руд» колеблется от 0,1 до 4,0% при среднем его значении на вскрытую в коренном обнажении мощность 1,07%. Указывается на содержание в медных рудах золота «на уровне 0,2 г/т и серебра – 20 г/т». Минеральный состав руд характеризуется присутствием халькозина, ковеллина, борнита, дигенита, халькопирита, куприта, малахита, азурита, хризоколы и самородной меди. Авторы этой работы считают, что инвестиционные проекты на геологическое доизучение и разведку промышленно-перспективных объектов Цилемской площади будут высоко эффективными. В.Г. Климовский с соавторами (1976 г.) приводит содержание меди по глинам до 0,38%.

Объективная оценка медепроявлений Цилемского района может быть дана после проведения широких поисковых работ на этой площади со сплошным представительным опробованием разрезов и изучением минерализации на глубине по керну скважин. Имеющиеся материалы по этим проявлениям пока не позволяют положительно оценивать их меденосность.

Тобысское проявление расположено **на Южном Тимане**, в Ухтинском районе, в бассейне р. Тобысь. Оно приурочено к пестроцветной формации поздней перми, сложенной переслаиванием красноцветных и зеленовато-серых алевро-песчаных «сланцев» (Климовский и др., 1976 г.) с обильными растительными остатками и темно-серыми до черными известняками с детритом, битумами и фауной.

Уфимские косослоистые песчаники насыщены углефицированными стволами деревьев, обломками коры, частично замещенными халькозином и дигенином, реже – блеклыми рудами, хризоколой, малахитом, азуритом, халькопиритом, ковеллином и самородной медью. Мощность песчаников составляет 5-7 м, прослежены они в обнажении на 30 м. Содержание Cu в древесных стволах достигает 5,1-7,2%, а во вмещающих песчаниках варьирует от 0,05

до 0,48%. В медистых песчаниках и растительных остатках полуколичественным спектральным анализом установлены повышенные содержания V, Pb, реже – Sb, As, Ni, Co и Cd.

По картировочным скважинам на глубине до 70-80 м содержание Cu в породах не превышает 0,05-0,1%. Вблизи Тобысского проявления В.Г. Климовский установил ряд аномальных зон с повышенным содержанием Cu геохимическими методами (гидрохимия, донный метод, металлометрия).

Верхне-Вычегодское проявление расположено в Усть-Куломском районе, отмечено в 1932 г. А.А. Аносовым и Б.И. Лихаревым. Проявление связано также с пестроцветными уфимскими отложениями. В прослоях глин, песчаников и конгломератов было определено до 0,05-0,1% Cu, а в отдельных пробах – Sr в количестве 0,03-0,07%.

Из других проявлений меди можно отметить её аномальные концентрации на Ропчинском поднятии, где, по сообщению В.Г. Климовского (1976г.), выявлены меденосные зоны, в шлиховых пробах установлены борнит и халькозин.

Также на Южном Тимане, по рр. Седью, Лыаель и Вежавож, на северо-восточном крыле Ухтинской антиклинали в шлихах обнаружены халькозин, халькопирит, галенит и сфалерит. В.Г. Климовский связывает эти находки с породами доманиковой и лыаельской свит.

Свинец и цинк

Полиметаллических месторождений и значимых проявлений в пределах Тимана не установлено. Однако минералы этих металлов встречаются на Северном и Среднем Тимане.

На Северном Тимане мелкие проявления свинца и цинка связаны с магматическими породами, слагающими мыс Большой Румяничный и его окрестности. Поисково-оценочные работы здесь выполнялись архангельскими геологами В.Ф. Чертовым, В.П. Мотиным и др. (1978 г.).

В районе оз. Долгого полиметаллическая минерализация связана с грейзенизированными пегматитами и вмещающими их протерозойскими кварцито-песчаниками. В пегматитах наблюдается тонкорассеянная мелкая вкрапленность галенита, пирита, халькопирита, а в протолочках установлено присутствие молибденита, пирротина, сфалерита, пирохлора и флюорита. Содержание Pb в них изменяется от 0,001 до 1,0%; Zn – до 0,05%; Cu – 0,005-0,01%. Вмещающие породы содержат Pb 0,318%, максимально – свыше 1,0%, Zn – 0,028%; Cu – 0,04%. Общая мощность зоны минерализации составляет 16,5 м при среднем содержании Pb 0,12%; Zn – 0,017%, Se – 0,046% и La – 0,052%.

Проявление Корабельное расположено в 800 м к северо-востоку от мыса Б. Румяничного, являясь его непосредственным продолжением. Минерализация связана с брекчированными щелочными сиенитами мощностью от 10 до 30 м и протяженностью более 100 м. Впервые эта зона была вскрыта Р.Г. Веккиловым (1946 г.). Минерализация представлена в ней неравномерной вкрапленностью, гнездами и прожилками галенита и халькопирита. Присутствует в

зоне и молибденит. Содержание Pb на мощность 0,5 м составляет 6,5%; Zn – 0,81%; Mo – 0,02%.

Проявление на мысе Б. Румяничном находится в приливно-отливной зоне. Полиметаллическая минерализация установлена в брекчии щелочных сиенитов с ксенолитами габбро и кварцито-песчаников. Весь этот комплекс пород прорван дайками и жилами лампрофиров, трахитов, аплитов, пегматитов и слюдитов. По материалам В.Ф. Чертова и др. (1978 г.), в слюдитах наблюдается густая вкрапленность и гнезда галенита размером до 5 см. Содержание Pb составляет в этом проявлении 0,61%, Zn – 0,18%, Mo – 0,02% на мощность рудной зоны 0,5 м. Минерализация подтверждена на глубине до 142 м скважинами.

Кроме того, признаки полиметаллической минерализации выявлены при проведении геологической съемки м-ба 1:50000 и поисковых работ (Чертов и др., 1978 г.) в среднем течении р. Васькиной и на некоторых других участках Северного Тимана.

На Среднем Тимане присутствие галенита и сфалерита в породах рудной зоны №1 Ново-Бобровского месторождения ниобия отмечал А.Б. Наливкин (1959 г.). Эти минералы находятся в тесном сростании друг с другом. По его данным, в галените встречается примесь Ni, Co, Ag и Bi.

В рудах *Октябрьского* редкоземельного месторождения И.Х. Школьников (Черная и др., 1961 г.) указывал на присутствие сфалерита в рудной зоне №1 с поверхности (канавы Г-65) и на глубине (скв. № Г-5) 114-116 м. Сфалерит на этом участке находится в ассоциации с ильменорутилом и сидеритом.

Проявление Ямозерское, описанное ниже как проявление золота, расположено в верховьях р. Мезенской Пижмы, в 8,0 км к северо-западу от устья р. Максары. Здесь в скв. №Т-3 на глубине 77,8-82,0 м отмечена прожилково-вкрапленная минерализация с крупными (до 1 см) кристаллами галенита, сфалерита, пирита, иногда халькопирита в пирите. Спектральным полуколичественным анализом в штуфном образце установлено более 1% Pb. Сланцы позднего протерозоя на этом участке рассечены многочисленными кварцево-карбонатными прожилками. Галенит и сфалерит обнаружены как в жильных породах, так и во вмещающих сланцах. По данным химических анализов, на глубинах 79,5-79,9 м и 80,3-80,7 м содержание свинца составляет соответственно 0,4 и 0,75%; Zn – 0,53%, но только в верхнем интервале, в нижнем он не обнаружен.

Мыльское проявление расположено в верховьях рр. Верхней Валсы и Мылы. В.П. Пономаревым и др. (1968 г.) в шлихах из руслового аллювия отмечено до десятка знаков галенита. Позже (Пачуковский и др., 1978 г.) здесь получено из шлихов до 30 знаков галенита. Повышенное содержание свинца установлено тогда же по донным пробам этих водотоков, протекающих по площади развития саргаевских и пашийско-кыновских отложений. Визуально галенит отмечался в виде мелкой редкой вкрапленности в песчаниках и алевролитах этих горизонтов, а в протолочках бороздовых пробах из них были обнаружены десятки мелких знаков этого минерала.

Повышенные содержания свинца и цинка установлены в марганцевых рудах Ворыквинской площади. По данным полуколичественного спектрального анализа (Кретова и др., 2000 г.), содержание Pb часто составляет 0,01-0,1%,

иногда превышает 0,1%. Мощность тел с таким содержанием достигает по скв. №4к – 7,5 м, по скв. №1к – 3,5 м. При содержании Pb более 0,1% этот пласт «разлинзовывается», протяжённость линз в разрезе составляет 25 м, мощность 1,5 м.

В пределах Верхне-Щугорского месторождения бокситов выявлены два проявления полиметаллов: *Водораздельное* и *Глубокое*. Оба они приурочены к углисто-карбонатным породам верхней части разреза павьюгской свиты на крыльях Щугорской антиклинали. Рудоносная часть разреза представлена графитизированными и полевошпатизированными карбонатными породами, которые рассечены сетью тонких карбонатных прожилков. Рудные минералы представлены пиритом, галенитом и сфалеритом, вместе с которыми иногда отмечаются барит и ферриторит. Галенит и сфалерит часто выполняют зальбанды кальцитовых прожилков. Оценка ресурсов свинца по этим проявлениям выполнена в 1991 г. М.Ф. Коваленко. Позже работы на проявлениях не проводились.

На *Водораздельном* проявлении вскрыто несколько рудных интервалов мощностью от 0,2 до 0,8 м на глубинах от 28 до 290 м. Содержание свинца в них изменяется от 0,01 до 7,55%, но наиболее часто устанавливается в пределах 0,4-0,7%. Содержание цинка составляет от 0,01 до 5,47%, чаще 0,3-0,5%. Ресурсы свинца по этому проявлению оценены по категории P₂ в количестве 523 тыс. тонн, а по категории P₃ – 19178 тыс. тонн.

На проявлении *Глубоком* также преобладает свинец. Рудные зоны вскрыты здесь на глубинах более 400 м. Так, в скв. У-101 рудная зона установлена в интервале глубин 412,8-414,6 м, она содержит свинца от 0,86 до 6,5%, цинка от 0,01 до 0,03%, серебра в пределах 2,12-15,18 г/т. Ресурсы свинца по категории P₃ оценены в 2522 тыс. тонн.

Общие прогнозные ресурсы свинца по категории P₃ для Щугорской площади М.Ф. Коваленко оценил в 4,4 млн тонн, однако расчетных обоснований не привел. Большие глубины залегания рудных тел, их малая мощность и неравномерность распределения оруденения не позволяют рассматривать их, по крайней мере, на современном этапе изученности, в качестве перспективных объектов.

В.В. Лихачев (1993) установил повышенные концентрации свинца и цинка в девонских бокситах. В карбонатных породах Ворыквинской группы месторождений химическим анализом определены (г/т): Zn – 49-56; Pb – 99-106. Встречаются эти металлы в виде сульфидов и изоморфной примеси в карбонатных минералах. В кальците и доломите они присутствуют соответственно в следующих количествах (г/т): Pb – 2 и 6,3; Zn – 10 и 163. В бокситах содержание Pb достигает (г/т) 110-130, Zn – 200-560.

Наиболее высокие концентрации свинца и цинка отмечены в полевошпатовых метасоматитах Верхне-Щугорского месторождения (Pb – 67 г/т, Zn – 35 г/т) и образовавшихся по ним бокситах (по скв. 2043: Pb – 171, Zn – 410, а по скв. 3932 соответственно 21-186 и 4-1700). Здесь встречаются бокситы со вторичным галенитом. Максимальные концентрации этих минералов приурочены к железистым бокситам. Сфалерит и галенит в полевошпатовых метасоматитах установлены в виде мелких (0,1-0,3 мм) кристаллов, приуроченных к кварцево-барито-карбонатно-сульфидным прожилкам.

В бокситах фосфатно-глиноземистой формации Заостровского месторождения Pb содержится в количестве 72-75 г/т, а Zn – 135-187 г/т.

Сфалерит отмечен в полевошпатовых метасоматитах, где приурочен к кварцево-барито-карбонатно-сульфидным прожилкам, и в породах коры выветривания в виде мелких (0,1-0,3 мм) кристаллов. Галенит в кристаллах такого же размера установлен также и в терригенно-карбонатных породах позднего протерозоя и бокситах.

Молибден

Проявления молибденовой минерализации известны только *на Северном Тимане*, где они установлены Л.Д. Берсудским (1931 г.). Поисково-разведочные работы проводились здесь В.Н. Зуевым (1937 г.) и Р.Г. Векиловым (1946 г.). Изучением молибденовой минерализации занимались В.П. Бархатова (1956-58 гг.), В.Ф. Чертов, В.П. Мотин и др. (1971-77 гг.). Расположены эти проявления молибдена в пределах мыса Б. Румяничного и прослеживаются в приливно-отливной зоне среди щелочных сиенитов, прорванных кварцево-полевошпатовыми, кварцевыми, полевошпатовыми, кварцево-турмалиновыми, кварцево-карбонатными, биотит-карбонатными и кварцево-флюоритовыми жилками мощностью до 20 см. Оруденение весьма неравномерное тонковкрапленное, гнездово-прожилковое, рудный минерал представлен молибденитом, часто встречающимся в виде розетковидных кристаллов. Общая мощность зоны оруденения достигает 60 м, глубина ее развития прослежена скважинами до 50 м.

В пределах рудопроявления выявлено три «ветви»: Южная, Центральная и Северная.

Южная ветвь имеет мощность 6 м, приурочена к зальбандам дайки гранит-порфиров и представлена прожилковыми и вкрапленными рудами. Мощность рудных прожилков достигает 3 мм, протяженность – первых метров. Содержание Mo в пробах достигает 0,5% на мощность 0,6 м, составляя в среднем по ветви 0,012%.

Центральная ветвь мощностью до 6 м представлена гранит-аплитами с гнездами (до 1 см) и прожилками (до 3 мм) молибденита, содержание которого в отдельных пробах достигает 1,04% на мощность 0,2 м. Среднее содержание Mo по ветви составляет 0,032%.

Северная ветвь имеет мощность более 50м и представляет собой штокверкообразный тип оруденения в лейкократовых гранитах, а также гнездобразный и прожилковый типы оруденения. Граниты рассечены тонкими жилками кварцевого и кварцево-полевошпатового состава с турмалином, флюоритом, магнетитом и молибденитом, реже отмечаются пирит и халькопирит. Оруденение крайне неравномерное с содержанием молибдена по рудной зоне Северной ветви в среднем 0,07%.

Общая зона молибденовой минерализации на мысе Б. Румяничном имеет протяженность 1800 м при ширине 800 м.

Более мелкие проявления молибденитовой минерализации установлены В.Ф. Чертовым с соавторами (1978 г.) в районе оз. Халэвто, в долине р. Румяничной,

на сопках Малый и Большой Камешек, в районе озер Долгого и Румяничного. Все они тяготеют к какой-либо ветви рудопроявления Б. Румяничного и связаны с массивами щелочных сиенитов, прорванных гранит-аплитами, сиенит-аплитами, щелочными габбро и слюдитами ("карбонатитами"). Содержание Мо в них составляет от тысячных долей до 0,01%, в отдельных случаях до 0,1%. Иногда молибденитовая минерализация сопровождается несколько повышенными содержаниями Pb, Zn, Cu, Nb, La, Ce, Y. Из рудных минералов в зонах оруденения определены иттрофлюорит, пирохлор и монацит. На проявлении «Озеро Долгое» установлено присутствие Ag (0,0001%) и Au (до 0,3 г/т). Вместе с молибденитом часто отмечается мелкая вкрапленность флюорита.

Сурьма и мышьяк

Проявления этих элементов известны на п-ове Канине и на Среднем Тимане.

На п-ове Канине они установлены при проведении геологической съемки м-ба 1:200000 (Пачуковский и др., 1968 г.) в долинах рр. Нехатейхи и Большого Надтея.

Нехатейхинское проявление расположено в 6,7 км выше устья р. Нехатейхи и приурочено к зоне дробления кварцитов рифея мощностью 2,5-3,0 м, пронизанной кварцевыми прожилками. Зона прослежена по простирацию на 80 м. Оруденение вкрапленное представлено игольчатыми кристаллами арсенопирита длиной до 3-5 мм. Отмечены также халькопирит и пирит. Содержание As, по данным химического анализа, составляет 0,15%.

Большенадтейское проявление находится в долине р. Б. Надтей, в 0,5 км выше устья руч. Надтей-Пезя. Минерализация приурочена к зоне окварцевания в метаморфических сланцах рифея. Кварцевые и кварцево-карбонатные жилки мощностью от 3-5 до 25 см ориентированы в северо-западном направлении. Установлено три зоны окварцевания мощностью соответственно 0,8-1,1; 1,8 и 2,8 м. Рудные минералы представлены антимонитом, арсенопиритом, реже – халькопиритом, галенитом, сфалеритом, пиритом, валентинитом и кермезитом. Рентгеноструктурным анализом в составе рудной зоны установлен гуанохуантит. Оруденение макроскопически невидимое, только в зоне №3 наблюдаются редкие прожилки антимонита мощностью 2,8-3,6 см и длиной до 38 см. Содержание полезных компонентов в рудных зонах составляет (%): As – 0,7-0,96; 0,07-0,52; 0,007; Sb – 0,0033-0,42; 0,0032-2,0; 0,003. В этих пробах отмечены следы золота и серебра.

На Среднем Тимане мышьяковая минерализация была впервые установлена и описана Л.М. Дмитриевым в бассейне верхнего течения р. Цильмы в 1937 г. Известные проявления мышьяка находятся в устьевой части р. Верхней Сенки и среднем течении р. Коренной.

Верхнесенкское проявление связано с зонами окварцевания в метаморфических сланцах, изучалось канавами с поверхности и небольшой штольней на высоте уреза воды. Главную ценность в этом проявлении представляла серебряная минерализация в кварцевых жилах, содержащих до 10 г/т металличе-

ского Ag. Мышьяковая минерализация имеет лишь минералогический интерес, представлена она арсенопиритом, встречающимся в виде редких мелких гнезд в кварцевых жилах с содержанием As около 0,5-1,5%.

Коренновское проявление расположено в 3,4 км по прямой выше устья р. Коренной. Рудный «пласт» представлен кварцево-полевошпатовыми кварцито-песчаниками, рассеченными кварцевыми и кварцево-карбонатными жилками мощностью от 3 до 20 см. Минерализация представлена звездчатыми кристаллами арсенопирита. Содержание As в оруденелой зоне составляет 0,7-3,0%. В редких гнездах, образованных сульфидными минералами, среди которых преобладает арсенопирит, его содержание достигает 6,67-18,3%.

Оба проявления мышьяка в бассейне р. Цильмы в связи с незначительными масштабами минерализации практического интереса не имеют.

Благородные металлы

В пределах Тимана благородные металлы пользуются широким распространением, но они, в основном, тонко распылены в современном аллювии и очень редко образуют заметные скопления, что показали общепроисковые работы на россыпное золото на площади Среднего и Южного Тимана (Плякин и др., 1984 г.).

Из известных здесь с древних времен проявлений золота, серебра и платины пока только золото обнаружено в практически значимых концентрациях.

Золото

В настоящее время известны россыпные месторождения золота Ичет-Ю (рис. 15) и Кыввож (рис. 16) на Среднем Тимане. Серебро и платина встречаются в небольших проявлениях или совместно с золотом.

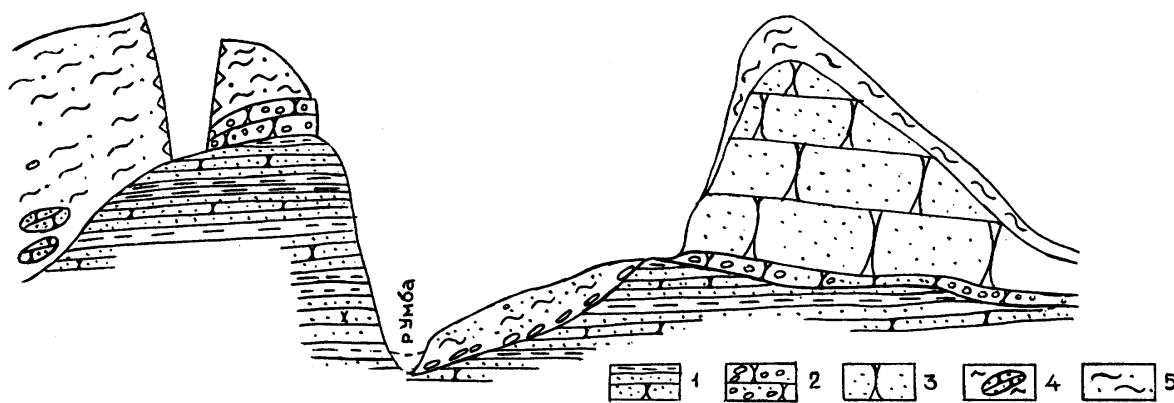


Рис. 15. Разрез по россыпи Ичет-Ю. П.П. Битков, 1999 г.

Условные обозначения:

1 – песчаники и алевролиты, 2 – металлоносные конгломераты пижемской свиты, 3 – песчаники яранской свиты, 4 – делювий песчаников D₂, 5 – четвертичные отложения

Проявления россыпного золота установлены в бассейнах рр. Цильмы, Черной Кедровы, Печорской Пижмы на Среднем, а также на Южном и Северном Тимане.

Месторождение Ичет-Ю (рис. 15) расположено в 170 км к северо-западу от г. Ухты и в 75 км к юго-западу от с. Усть-Цильмы, в 30 км к северо-северо-востоку от среднетиманского бокситодобывающего рудника.

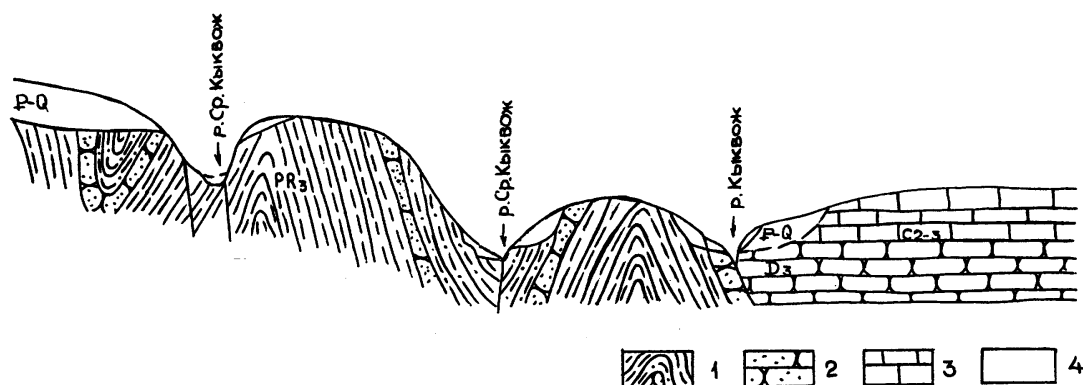


Рис. 16. Схематический разрез по россыпи Кыввож. П.П. Битков, 2000 г.

Условные обозначения:

1 – метаморфические сланцы, 2 – песчаники D₂, 3 – известняки C, 4 – золотоносные P-Q – отложения

На площади месторождения Ухтинской ГРЭ проведен комплекс поисковых (1984-86 гг.) и опытных поисково-оценочных работ (1986-87 гг.), на основании которых по изученному участку подсчитаны запасы полезных компонентов по категории C₂.

Месторождение приурочено к северо-западному окончанию Вымской гряды и расположено в бассейне р. Печорской Пижмы. Протяженность рудного (россыпного) поля около 14 км при ширине до 6 км.

Рудные концентрации связаны с грубозернистыми, слабо литифицированными породами (конгломераты, гравелиты, песчаники) базальной части пижемской свиты живетского возраста. Эти отложения залегают на размытой поверхности докембрийского комплекса пород либо на титаноносной толще отложений описанного выше Пижемского россыпного месторождения.

Глубина залегания продуктивных отложений достигает 200 м, местами они выходят на поверхность. Форма залежи плащевидная, пластообразная. Мощность рудоносного пласта изменяется от 0,3 до 2,0 м, составляя в среднем 0,8-1,0 м. Распределение золота в россыпи мелкоструйчатое, весьма неравномерное. Содержание его в пласте 0,2-14,0 г/м³, в среднем 2,03 г/м³. Золото в основном мелкое, класс – 0,25 мм составляет более 66%. Средняя пробность золота по россыпи 968, примесь Ag достигает иногда 39%.

Вместе с золотом россыпь содержит алмазы средним весом 0,3-0,4 карата. Встречаются и более крупные кристаллы (1 карат и более). Максимальный размер из встреченных в этой россыпи алмазов составил 2,2 карата. Содержа-

ние алмазов в «песках» в среднем равно $0,037$ карата/ м^3 , они в большинстве своем прозрачные – 75% из них являются ювелирными.

Другие сопутствующие минералы россыпи представлены ильменорутилом, колумбитом, куларитом, монацитом и цирконом, а также минералами титана, которые после извлечения золота и алмазов остаются в концентрате, содержащем, по данным химических анализов, (%): Nb_2O_5 – 5,8; ZrO_2 – 14,25; TR_2O_3 – 7,89.

Содержание сопутствующих минералов в россыпи составляет ($\text{г}/\text{м}^3$): ильменорутила – 200, колумбита – 50, монацита – 50, куларита – 180, циркона – 400. В заметных количествах встречается касситерит. Минералы титана представлены ильменитом (до $25,5$ $\text{кг}/\text{м}^3$), рутилом, а также агрегатами лейкоксена (до $5,8$ $\text{кг}/\text{м}^3$). В современных россыпях по р. Печорской Пижме встречаются минералы группы платиноидов (осмириды).

По масштабам месторождение Ичет-Ю относится к разряду мелких, по комплексу полезных минералов – к уникальным полиминеральным месторождениям.

Опытные эксплуатационные работы параллельно с поисково-оценочными проводились до 2003 г. ЗАО «Тимангеология», геологи которого рекомендовали постановку геологоразведочных работ в северо-западной части россыпного поля для полной оценки всего месторождения.

Кыввожская россыпь (рис. 16) расположена в центральной части Вымской гряды, в долинах рр. Кыввож, Средний, Правый и Левый Кыввож. По возрасту это месторождение палеоген-четвертичное, по масштабам – мелкое. Металлоносный пласт (Кулбакова и др., 1997 г.) сложен гравийно-галечными отложениями поймы, I и II-ой надпойменных террас. Мощность «торфов» от 0,2 до 2,4 м. Мощность рудного пласта изменяется от 0,5 до 1,5 м (Дудар, 1996).

Распределение золота в пласте неравномерное струйчатое, форма пласта ленточная. Основная часть металла приурочена к базальным слоям рыхлых отложений вблизи плотика. Среднее его содержание составляет $0,38$ - $0,43$ $\text{г}/\text{м}^3$, максимальное – до $17,7$ $\text{г}/\text{м}^3$. В отличие от других месторождений и проявлений золото в этой россыпи крупное: содержание фракции +1мм достигает почти 70%, при этом часто встречаются самородки весом от 11 до 24 г. В самородках отмечены включения и сростки с кварцем (рис. 17), окисленными сульфидными минералами и обломками сланцев. Золото в россыпи высокопробное (801-998), серебристое и серебристо-ртутистое. Содержание примесей в нём (%): Ag – 13-18, Cu – до 0,2 в среднепробном, до 0,8 в высокопробном, Hg – до 5,23 в мелком серебристо-ртутистом, в других разновидностях – сотые-десятые доли %.

Вместе с золотом в рудном пласте присутствуют заметные количества платиноидов (соотношение с золотом составляет 1:100 – 2:100). Наиболее распространены изоферроплатина и ее разновидности. Остальные платиноиды, кроме рутения, встречены в виде включений в изоферроплатине или в сростании с ней. Размер зерен платиноидов изменяется от микронов до 3 мм (редко). Минеральный состав платиноидов изучался А.Б. Макеевым (1998).



Рис. 17. Форма самородков золота Кыввожского россыпного месторождения. Фото А.Б. Макеева

В изоферроплатине Pt составляет 82,45-91,2%, из сопутствующих элементов наибольшее содержание показали Os (0,55-3,69%) и Ru (до 3%), Ir присутствует в количестве до 2,11%, Rh – 0,08-2,05%, Pd – 0,2-2,18%. В Os-Ir сплавах установлены Os – 15,36-54,41%, Ir – 40,86-70,82%. Из других элементов наивысшим содержанием характеризуется здесь Pt (0,8-23%). Ru – Ir сплавы содержат 32,7-47,7% Os, 27,7-41,1% Ir и 10,2-28,4% Ru.

В 1999 г. геологами ЗАО «Тимангеология» выявлена аналогичная россыпь в долине р. Правый Кыввож с несколько большей глубиной залегания рудного пласта (до 20 м). Она является частью единого Кыввожского россыпного поля, в пределах которого возможно обнаружение новых, в том числе более крупных россыпей.

Черно-Кедвинское проявление расположено на участке между устьями рр. Черной Кедвы и Эшмеса. Оно было выявлено в результате проведения общих поисков россыпного золота на Среднем и Южном Тимане (Плякин и др., 1984 г.).

Золото здесь мелкое, классы – 0,15 мм составляют около 95%. Проявление приурочено к современным аллювиальным отложениям I и II-ой надпойменных террас, сложенным песчано-гравийно-галечными, гравийно-галечными и песчаными породами с примесью глинистого материала (рис. 18). Мощность этих отложений от 1,1 до 4,5 м. В них установлено весовое содержание золота (50-100 мг/м³), в отдельных пробах – до 376 мг/м³.

Распределение металла по разрезу и площади неравномерное, струйчатое, максимальные содержания часто приурочены к приплотиковой части за счет проседания золотинок через грубозернистую малоглинистую породу. Вместе с золотом встречаются мелкие зерна платиноидов (до 1 мг/м³). Размер зерен платиноидов 0,05-0,2 мм. Среди минералов группы платины А.Б. Макеевым определены рутениридосмин (Ir – 17,1; Os – 35,7; Ru – 46,1%), ирийдосмин (Ir – 41,1; Os – 55,6; Ru – 2,5; Pt – 0,7%), поликсен (Ir – 3,3; Cu – 0,4; Fe – 8,74, Pt – 88,71%).

Пробность золота от 827 до 999 (средняя – 913). В золоте содержатся (%): Cu – 0,03; Pd – 0,09.

Большое количество проявлений россыпного золота выявлено на Цилемской площади, Четласском Камне, Обдырском поднятии.

На Цилемской площади весовые содержания золота связаны с современным рыхлым русловым и террасовым аллювием, они часто приурочены к «щеткам» плотика по рр. Цильме (до 2,6 г/т, Дмитриев, 1937 г.), Коренной, руч. Волчьему и др. Знаковые содержания отмечались многими геологами (Шляхов и др., 1962 г.; и др.).

Весовые содержания Au по отдельным пробам установлены А.А. Котовым (Плякин и др., 1984 г.) в аллювии и на плотике рр. Коренной, Цильмы, Печорской Пижмы.

Е.В. Охотников (1986 г.) обнаружил россыпное золото в базальных горизонтах аньюгской свиты в количестве от 0,04 до 0,2 г/т по бороздовым пробам из обнажений рр. Верхней Пузлы и Визинги. Знаковые содержания металла отмечены им также в базальных отложениях пашийско-кыновского и саргаевского горизонтов.

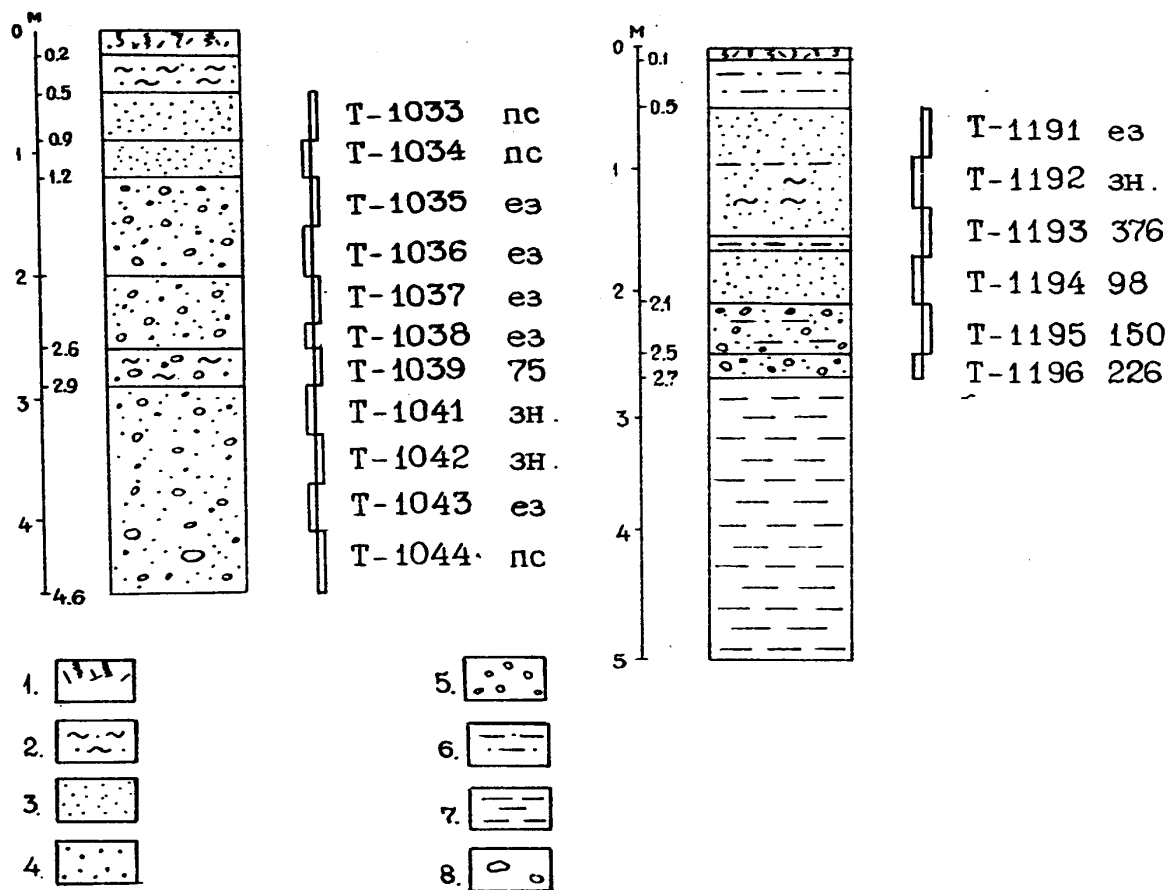


Рис. 18. Зарисовки шурфов по Черно-Кедвинскому россыпепроявлению

Условные обозначения:

1 – почвенно-растительный слой, 2 – суглинок, 3 – песок, 4 – гравий, 5 – галька, 6 – супесь, 7 – алевролит, 8 – валуны, Т-1193 – номера проб, содержание золота в пробе: пс – пусто, ез – единичные знаки, зн – десятки знаков, 376 – мг/м

Коренные золотопроявления известны на многих участках Тимана. Они приурочены чаще к кварцево-гетитовым жилам и зонам сульфидной минерализации в породах позднепротерозойского возраста.

Проявление «Исток» расположено в верхнем течении р. Мезени, в пределах Верхне-Мезенского месторождения редких земель и ниобия. Рудная зона мощностью 0,5-1,0 м представлена жильным кварцем с окисленными пиритом и арсенопиритом. Это проявление установлено Г.А. Еремой (1972 г.), отметившей в рудоносной жиле содержание золота по бороздовой пробе длиной 1 м 2,4 г/т, а по штуфной пробе – 3,6 г/т. Спектральным анализом установлено также содержание Ag 44 г/т; Вi – до 0,12%; As – до 1%; Nb – до 1%; La – до 0,4% и Y – до 0,3%. Дополнительное изучение проявления (Пачуковский и др., 1978г.) показало в кварцевой жиле мощностью 0,4 м содержание Au – 0,16-0,3 г/т, а во вмещающих породах – 5-11 мг/т.

Проявление «Прима» расположено в 4,5 км к юго-востоку от Верхне-Мезенского ниобиево-редкоземельного месторождения. Рудная зона здесь сло-

жена зоной дробления кварцитов, пронизанной тонкими кварцевыми жилками с вкрапленностью пирита. По данным Н.П. Зиновьева, содержание Au составило 1 г/т, в одной пробе – 10 г/т. Проверочными работами такие содержания не подтвердились, содержания 1 г/т были установлены только в единичных пробах.

В рудах Верхне-Мезенского месторождения редких земель и ниобия рудное золото установлено только по зоне №9 в количестве до 10 мг/т.

Наиболее золотоносной из рудных зон *Ново-Бобровского* месторождения оказалась рудная зона №1, в руде которой содержание Au достигает 900 мг/т (по результатам золотоспектрального анализа единичных проб).

Ямозерское проявление расположено в верхнем течении р. Печорской Пижмы и сложено углисто-сланцевыми известковистыми сланцами с тонкой вкрапленностью сульфидов железа и меди (пирит, пирротин и халькопирит). Минералогическим анализом С.Ф. Пачуковская установила также пентландит и никелин. По сульфидным зонам в скв. №Т-13 содержание Au составило 120-170 мг/т, а в мономинеральной пробе пирита золото не обнаружено.

Вымское проявление расположено на водоразделе рр. Средней и Умбы, в центральной части Вымской гряды и представлено зонами сульфидизации и окварцевания в углисто-сланцевых сланцах. В штуфной пробе (скв. №432) Р.Э. Контарович (1978 г.) установил по оруденелой породе содержание Au от 0,002-0,6 до 1,46 г/т, а во вмещающих породах – от следов до 0,1 г/т. Ревизионные работы (1978-79гг.) показали в этих зонах содержание золота в пределах 0,1-0,2 г/т. По материалам ухтинских геологов (Исаева, 1980 г.), в этих породах содержание Au установлено также в количестве до 0,2 г/т (спектральный анализ).

Ряд коренных проявлений золота описывает Е.В. Охотников (1986 г.) по Четласскому Камню.

Визингское проявление связано с кварцевыми жилами, пересекающими кварциты визингской свиты. По развалам мощность жил оценивается в 0,5 м. Золото в кварце присутствует в виде тонких пленок в трещинках кварцевых обломков и содержится в количестве до 2,3 г/т (золотоспектральный анализ).

Рассохинское проявление расположено в верхнем течении р. Правой Рассохи. В кварцевых жилках, пронизывающих кварциты аныюгской свиты, золота отмечено в количестве до 2,1 г/т (золотоспектральный анализ).

Пузлинское проявление находится в верхнем течении р. Верхней Пузлы. Здесь в кварцевых прожилках среди кварцитов визингской свиты по бороздовым пробам содержание Au составило 0,2 г/т.

Нижне-Пузлинское проявление, расположенное в верховьях р. Нижней Пузлы, также связано с кварцевыми жилами (мощностью до 0,15 м) в кварцитах визингской свиты. Содержание золота в них до 0,5 г/т.

В.С. Юдиным с соавторами (1981 г.) описаны золотопроявления, связанные с сульфидной минерализацией в нижнем течении р. Верхней Сенки, среднем течении р. Чирки, на водоразделе рр. Каменки и Чирки, в верховьях руч. Волчьего. Сульфидная минерализация представлена на Цилемской площади главным образом пиритом и пирротинном, приуроченными к микрокливажным трещинам или тонкой вкрапленностью в метаморфических сланцах. Наряду с этими сульфидами отмечены халькопирит, сфалерит и пентландит в виде прожилков в пир-

ротине вместе с галенитом. Содержание золота в зонах сульфидизации достигает 0,1-0,3 г/т, иногда 0,5 г/т. Из зон проявления на руч. Волчьем Б.В. Судаков в аншлифе установил теллуриды Au и Ag: сильванит, креннерит и калаверит. Содержание золота здесь, по данным золотоспектрального анализа, составляет 0,02-0,09 г/т, а геологами объединения «Архангельскгеология» в одной из проб по керну скважины содержание золота определено в количестве 1,5 г/т.

В кварцевых жилах мощностью 0,2-0,3 м, секущих метаморфические сланцы в нижнем течении р. В. Сенки, содержание Au достигает 0,54 г/т, а при контроле золотоспектральным анализом оно составило 1 г/т. В галените из жилы установлены калаверит и креннерит в сростании с гесситом и блеклые руды. В долине р. Коренной (в 4,25 км выше устья) в пирит-кварцевых жилах содержание Au по штучным пробам составило 0,5 г/т, а по бороздовым – 0,1-0,4 г/т.

На Северном Тимане А.А. Котовым и В.П. Савельевым в 1990 г. установлены два проявления россыпного золота, связанные с породами визейского яруса: Сувойное и Пембойское.

Сувойное проявление приурочено к белым кварцевым песчаникам, переслаивающимся с каолиновыми глинами и аргиллитами. В песчаниках присутствуют ильменнит, ставролит, циркон, дистен и другие минералы, в отдельных пробах установлены ксенотим и монацит. Золотины по размеру относятся к классам –0,5+0,25 мм, представляют собой комковатые, пластинчатые и проволочковидные зёрна, приуроченные к низам разреза.

Максимальное содержание золота достигает здесь 180 мг/м³.

Проявление Пембойское расположено в урочище Пембой и приурочено к уплотнённым кварцевым пескам со слоями гравийных зёрен, относящимся к глинисто-песчаной сиатурейской свите визейского яруса. Мощность золотоносного слоя составляет 4 м.

Проявления коренного золота на Северном Тимане отмечались неоднократно (Чертов, Мотин и др., 1978 г.) в связи с окварцованными и сульфидизированными породами позднего протерозоя и прорывающими их лейкократовыми гранитами на мысе Большом Румяничном. Его содержание составляет до 0,55 г/т.

Этими же геологами золотопоявления обнаружены в силурийских известняках и песчаных известняках в русле руч. Тройничного (0,02 г/т) и в устьевой части р. Хальмеряхи. Здесь же в ассоциации с дендритовидным золотом встречаются пирит и сфалерит, а скважинами вскрыты на глубине зоны окварцевания и пиритизации. Небольшие содержания золота известны на Северном Тимане и на проявлениях другой рудной минерализации, однако перспективных масштабных участков пока не выявлено.

Таким образом, наиболее интересным в отношении коренного золота представляется район Кыввожского россыпного поля на Вымской гряде. Крупность золотин россыпи, их угловатость, сростание с кварцем, окисленными сульфидами и метаморфическими сланцами свидетельствуют, по нашему мнению, о близости коренного источника, который, видимо, представляет собой зону дробления, окварцевания и сульфидизации в породах позднего докембрия. Размер золотин и самородков позволяет надеяться на обнаружение в этом рай-

оне первого на Тимане коренного золоторудного месторождения. Для этого необходимо продолжить здесь поисковые работы с широким применением современных методов рудной геофизики. Вероятнее всего полагать, что коренные месторождения на этой площади могут быть выявлены в осевых зонах линейных антиклинальных изоклинальных складок. К сожалению, южная часть Вымской гряды до сих пор не покрыта кондиционной геологической съемкой, что в значительной мере затрудняет перспективную оценку золотоносности территории и определение конкретных направлений поисков.

Серебро

Серебро на Тимане известно с древних времен. В XIII-XV вв. оно добывалось вместе с медью на р. Цильме. О попутном серебре в медных рудах было написано выше, здесь добавим о проявлениях вне связи с медью.

Мелкие проявления серебра в бассейне верхнего течения р. Цильмы были установлены вместе с проявлениями золота и мышьяка в 1937 г. (Л.М. Дмитриев и др.). Наиболее интересны из них участки в устье рр. В. Сенки и Чирки. На Верхненсенском участке в кварцевых жилах отмечены содержания Ag до 5 г/т, в одной из проб – 30 г/т, но в большинстве проб оно не обнаружено. В сульфидных зонах серебро присутствует повсеместно в количестве не более 1-5 г/т. В.С. Юдин с соавторами (1981 г.) указывает на его повышенные концентрации в зонах дробления Чиркинского, Коренновского и др. разломов (от 3-5 до 30-50 г/т). Из содержащих серебро минералов на Цилемской площади ими определены креннерит, калаверит, сильванит и гессит. В кварцевых жилах Чиркинского проявления В.С. Юдиным установлено 3-10 г/т Ag в количестве, а по одной из проб – 70 г/т. Серебряная минерализация распространена весьма неравномерно и представляет только минералогический интерес.

В доломитах павьюгской свиты, вскрытых в верховьях р. Цильмы скв. №40 (Юдин и др., 1981 г.) на глубине 4-19 м, спектральным анализом определено 50 г/т серебра. Присутствует оно в составе креннерита, калаверита, сильванита и гессита.

В небольших количествах серебро присутствует в бокситах девонского возраста. По данным В.В. Лихачева (1993), его содержание в бокситах, образованных по карбонатно-полевошпатовым метасоматитам, достигает 1,8-3,1 г/т, а в фосфатно-бокситовых рудах 2,1-2,8 г/т при содержании в доломитах до 1 г/т.

Редкие и редкоземельные металлы

Месторождения и проявления этих металлов установлены на Четласском Камне. К настоящему времени здесь известно 4 месторождения и несколько рудопроявлений. Они изучены на стадии поисков поверхностными горными выработками и редкими буровыми скважинами. Ниже приводится характеристика этих месторождений и проявлений по материалам поисковых и поисково-разведочных работ, выполненных в 1950-е – 1970-е годы (Осадчук, 1959 г.; Черная и др., 1961 г.; Плякин и др., 1968 г.; Пачуковский и др., 1978 г.).

Октябрьское месторождение (рис. 19) расположено в 6 км к западу от заброшенного пос. Бобровая, находящегося в среднем течении р. Бобровой. На месторождении установлено 2 крупные рудные зоны (№№1,2), связанные с альбититами и альбит-эгириновыми метасоматическими породами в зонах дробления протерозойских кварцитов (светлинская свита), а также с минерализованными кварцитами с тонкими кварцевыми прожилками. Эти зоны прослежены с поверхности канавами через 10-100 м по простиранию на 470 м. Они подсечены буровыми скважинами на глубине до 65 м. Южная часть рудной зоны №1 вскрыта по простиранию траншеей.

Мощность рудных зон на поверхности изменяется от 1,0 до 3,75 м, на глубине она увеличивается до 4,15 м. В северной части месторождения рудные зоны №№1 и 2 сливаются в единую зону. К югу их мощность выклинивается.

В рудах установлены ксенотим (главный минерал), монацит, ильменорутит, колумбит и ферриторит. Средние содержания полезных компонентов по месторождению составляют (%): $\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$ – 0,21; Nb_2O_5 – 0,02. В богатых рудах содержание $\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$ равно 0,81%, Nb_2O_5 – 0,04%, ThO_2 – 0,373%. В этих же рудах определено до 0,04% V_2O_5 на мощность 0,4 м. Альбит-эгириновые оруденелые породы содержат до 0,01% висмута на мощность 0,7 м. В составе редких земель 75% составляют элементы иттриевой группы. Помимо собственных минералов (колумбита, ильменорутила) ниобий в виде изоморфной примеси находится в гидроокислах железа породообразующих минералах. Изредка на месторождении отмечается от 0,011 до 0,0198% Ta_2O_5 . Минералы тантала не установлены – возможно, он находится также в качестве изоморфной примеси в гидроокислах железа, колумбите и других минералах.

По рудам этого месторождения проведены технологические исследования, показавшие удовлетворительные результаты при использовании гравитационно-флотационной схемы обогащения с последующей доводкой полученного редкоземельного концентрата методом магнитной сепарации. По месторождению подсчитаны запасы по редким землям и пятиокиси ниобия, но в ГКЗ и ТКЗ они не рассматривались. Для полной оценки месторождения требуется изучение оруденения на глубине, оконтуривание рудной зоны №1 на северо-восточном направлении, доработка технологии обогащения руд и извлечения полезных компонентов.

В 1998 г. на месторождении проводились ревизионно-опробовательские работы небольшого объема АО «Четлас». Результаты работ неизвестны.

Ново-Бобровское месторождение (рис. 20) расположено на правобережном склоне долины р. Бобровой, в 1,5 км ниже поселка. Здесь выявлено и предварительно разведано 5 основных рудных зон, главными среди которых являются зоны №№1, 2 и 5. Они сложены окварцованными породами, выполняющими зоны дробления в кварцитах. В их составе присутствуют обохренные обломки кварцитов, сцементированные оксидами и гидроксидами железа и глинистым материалом и пронизанные тонкими прожилками жильного кварца.

Наиболее детально изучена рудная зона №1. С поверхности она вскрыта канавами через 5-25 м, на протяжении 280 м – траншеей, а также шурфами и неглубокой шахтой, одиночными скважинами подсечена на глубине до 150 м.

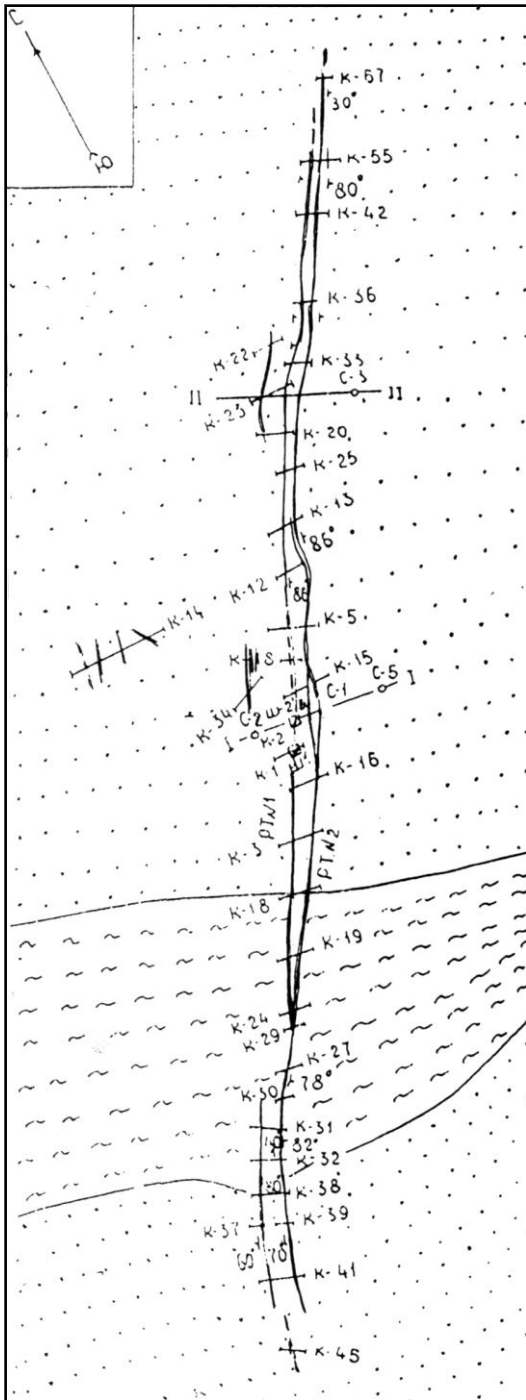
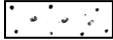
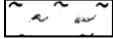







Рис. 19. Схематическая геологическая карта Октябрьского месторождения

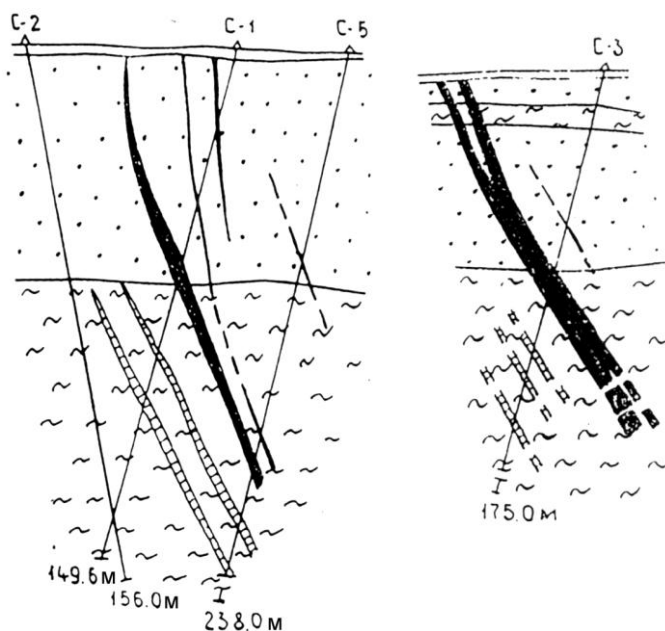
Масштаб 1:5 000

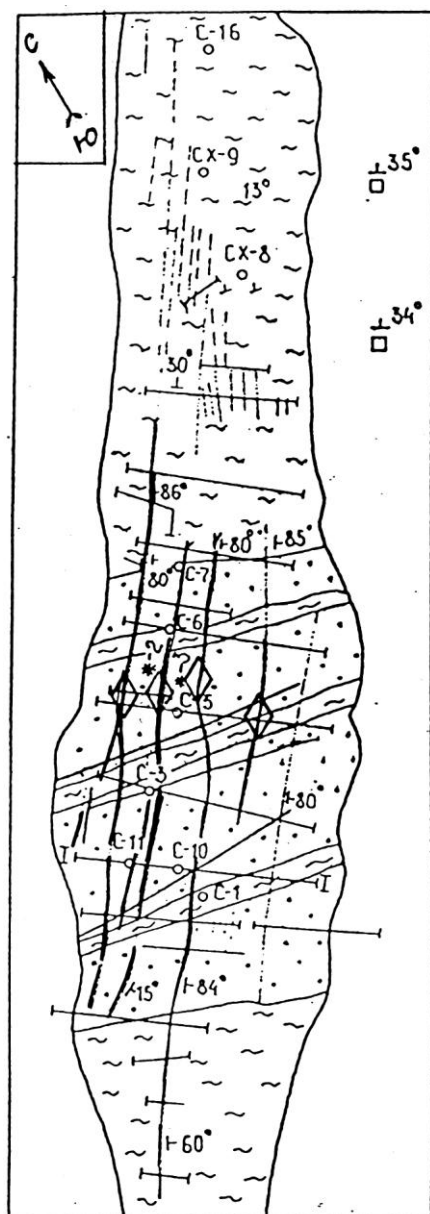
Условные обозначения:



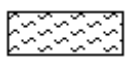




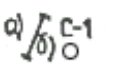

-  Кварциты
-  Сланцы
-  Рудные жилы-тела
-  Слюдисто-карбонатные жилы
- $\angle 40^\circ$ Элементы залегания
-  К-2 Канавы и ее номер
-  Ш-2 Шурфы и его номер
-  С-2 Скважина и ее номер

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ
По линии I-I По линии II-II

Масштаб: гориз. 1: 2 500
 верт. 1: 2 000





- Условные обозначения:
-  Четвертичные отложения
 -  Кварциты
 -  Сланцы
 -  Рудные зоны - жилы
 -  Тектонические нарушения
 -  Геологические границы
 -  $\angle 30$ Элементы залегания
 -  Разведочные выработки:
а) каналы б) скважины и их номера
 -  Места отбора технологической пробы

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ I-I

Масштаб: гориз. 1:1000
верт. 1:100

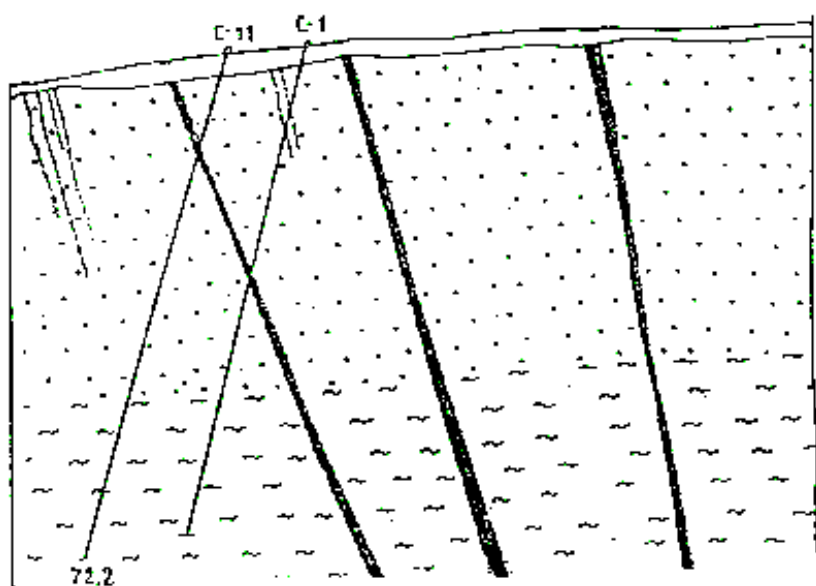


Рис. 20. СХЕМАТИЧЕСКАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
Ново-Бобровского
месторождения
Масштаб 1:5000

Средняя мощность рудных зон равна 1,0-1,5 м. В рудах установлены колумбит, ильменорутит, монацит, ферриторит, ксенотим, ауэрлит и др. минералы. Существенную роль в сложении руд играют минералы железа: гетит, гематит и др. Средние содержания полезных компонентов составляют: Nb_2O_5 – 0,2-0,59%; ΣTR_2O_3 – 0,06-0,5%. Редкоземельные элементы представлены преимущественно цериевой группой. А.Б. Наливкин (1960 г.) здесь же отмечал изоморфную примесь висмута в пирите и галените.

Технологические испытания обогатимости руд Ново-Бобровского месторождения по гравитационной схеме с последующей доводкой магнитной и электромагнитной сепарацией показали хорошие результаты. Полученный ниобиевый концентрат содержит 42,0-45,6% Nb_2O_5 , титано-ниобиевый – 17% Nb_2O_5 и 44-46% TiO_2 . Извлекаемость Nb_2O_5 из первого составила 45,5-57%, из второго – 5-10%. По оценке обогатителей ЦНИГРИ, ниобиевая руда этого месторождения является промышленным сырьем для получения ниобия.

Изучение обогатимости руд и извлекаемости ниобия в 2000-2001 гг. проводилось на Челябинском горно-металлургическом комбинате. По сообщению В.И. Холода, из полузаводской пробы ниобиевого концентрата с этого месторождения получен легирующий ниобиево-железисто-кремниевый сплав, содержащий до 20% ниобия.

Это месторождение может оказаться реальным источником сырья для получения ниобиевой лигатуры, однако прежде необходимо проведение полного комплекса технологических исследований в заводских условиях по пробе руды весом в несколько тонн руды. Запасы ниобиевых, редкоземельных и ториевых руд по месторождению в ГКЗ и ТКЗ не утверждались. По месторождению требуется доизучение оруденения на глубине и проведение крупнообъемных заводских испытаний по разработке приемлемой технологии переработки руд.

Верхне-Мезенское месторождение расположено на левобережном склоне долины верхнего течения р. Мезени. В его пределах выявлено и в разной степени изучено 16 рудных зон. Сложены они альбититами, аналогичными альбититам Октябрьского месторождения, кварцевыми и кварцево-гетитовыми жильными образованиями и окварцованными, обохренными зонами дробления в кварцитах и сланцах светлинской свиты позднего протерозоя.

Рудные зоны изучены с поверхности канавами через 50-200 м, поведение их на глубине не выяснено. Мощность рудных зон изменяется от 0,1 до 2,4 м. В составе руд установлены ксенотим, монацит, ферриторит, колумбит и ильменорутит. Средние содержания главных полезных компонентов по месторождению изменяются в широких пределах: ΣTR_2O_3 – от 0,06 до 0,14%; Nb_2O_5 – от 0,03 до 0,2%; ThO_2 – от 0,04 до 0,58%. Как и в рудах Октябрьского месторождения, элементы иттриевой группы здесь составляют до 75% от суммы редких земель (данные ИМГРЭ, Гиредмета, СЗГУ). В лаборатории Ленинградского горного института было определено обратное соотношение содержаний редких земель цериевой и иттриевой групп (3:1).

В рудных зонах №№2, 4, 9а, 15 и 16 месторождения установлены повышенные концентрации висмута. В жильном кварце (зона №9а) на мощность 0,3 м его содержание составило 0,023%, а в глинисто-охристых породах зоны

№2 мощностью 0,85 м – 0,012%. В рудной брекчии зоны №15 содержание Vi равнялось 0,011%. В кварцевых жилах мощностью 1,4 и 1,45 м из рудной зоны №16 спектральным анализом установлено 0,05-0,07% Vi .

Г.А. Еремой (1973 г.) в обнаруженном ею проявлении «Исток» в кварцево-гетитовых жилах с редкоземельными рудами (содержание TR_2O_3 – до 0,45-1,60%; ThO_2 – до 0,39%; Nb_2O_5 – до 0,12%) определено 0,12% висмута.

Предварительное изучение обогатимости руд проведено только по рудной зоне №2. При этом гравитационная и магнитная сепарация оказались неэффективными. Некоторые положительные результаты дала флотационная схема обогащения, для совершенствования которой нужны дополнительные исследования.

В контуре подсчета запасов редких земель оценены также запасы пятиокиси ниобия и диоксида тория. Они в ГКЗ и ТКЗ не утверждались. По месторождению предстоит провести разведочные работы, в первую очередь его глубоких горизонтов, а также оконтурить известные рудные зоны. После 1965г. (Плякин и др., 1968 г.) работы на месторождении прекращены.

Косьюское месторождение расположено в среднем течении р. Косью и представлено штокообразным телом редкоземельных карбонатитов, а также жильными карбонатитами, зонами дробления и окварцевания. Месторождение изучено с поверхности канавами и шурфами по сети 20-40 x 20-40 м, на глубину – шахтой до 38,5 м и скважинами до 300 м.

Рудные минералы представлены монацитом, пирохлором, бастнезитом, паризитом, колумбитом, ильменорутилом, ксенотимом. В составе редких земель преобладают элементы цериевой группы. Среднее содержание ΣTR_2O_3 составляет 1,84%, Nb_2O_5 – 0,04%, Ta_2O_5 – 0,004%. В зоне окисления (“железной шляпе”) карбонатитового штока установлено более 43% Fe_2O_3 и до 1,75% MnO . По месторождению в контуре запасов ΣTR_2O_3 определены запасы Nb_2O_5 , Ta_2O_5 и ThO_2 .

Технологические испытания карбонатитовых руд показали неудовлетворительные результаты: по гравитационной схеме получен концентрат с содержанием ΣTR_2O_3 от 8-9% до 12-13% при извлечении соответственно от 12-13 до 32-36% ΣTR_2O_3 . В промпродукте содержание ΣTR_2O_3 составляет 1,6-2,2% при извлечении от 11 до 25%. Низкие показатели обогащения карбонатитовых руд объясняются тонкой вкрапленностью рудных минералов и недоработкой обогатительной технологии.

По состоянию изученности месторождение требует проведения детальных разведочных работ и дополнительного изучения обогатимости руд и извлекаемости из них ΣTR_2O_3 , Nb_2O_5 и ThO_2 . Возможно, ценность месторождения повысится в случае оконтуривания участков (блоков) локализации в его рудах тантала и апатита.

На месторождении следовало бы провести более детальные разведочные работы, дополнительно изучить обогатимость руд и извлекаемость из них ΣTR_2O_3 , Nb_2O_5 и ThO_2 . Возможно, ценность месторождения повысится в случае оконтуривания участков (блоков) локализации в его рудах тантала и апатита.

Из других редкометалльно-редкоземельных проявлений на Четласском Камне некоторый интерес представляют Верхне-Бобровское, Мезенское, Бобровское и Куинское. Известны также малоизученные проявления в верхнем те-

чении р. Светлой, на Светлинском гольце и в среднем течении р. Визинги. При проведении групповой геологической съемки (Охотников и др., 1986 г.) ториево-редкоземельная минерализация установлена в районе устья р. Косью, где она связана с ильменорутилом, колумбитом, ферриторитом и торитом в пикритах, содержащих 0,09-0,17% Nb_2O_5 и 0,02-0,1% ThO_2 . Радиоактивность этих пород достигает 330 мкР/час. Ими же небольшие рудопроявления выявлены в верхнем течении р. Верхней Пузлы и нижнем течении р. Визинги, но все они относятся к разряду малоперспективных.

Верхне-Бобровское проявление расположено в истоках р. Бобровой. Оно выявлено геохимическими методами при проведении геолого-съёмочных работ (Плякин и др., 1968 г.). Проявление представлено серией маломощных (0,2-0,3 м) жил альбититов и ожелезненными зонами дробления в кварцитах и сланцах. Мощность рудных зон достигает 0,6-1,4 м. В них установлены ферриторит, ксенотим, колумбит, ильменорутил. Скважинами на глубине 13,5 м вскрыты карбонатизированные метадиабазы (метасоматические карбонатиты) без рудной минерализации. Содержание полезных компонентов составило (по керновым пробам скв. №2-Бобровая) в интервале 10,7-11,3 м: Nb_2O_5 – 0,622%, ThO_2 – 0,31%, ΣTR_2O_3 – 0,08%; на глубине 12,3-13,5 м: Nb_2O_5 – 2,55%, ThO_2 – 0,08%, ΣTR_2O_3 – 0,056%; на отметке 13,5 м: Nb_2O_5 – 0,05-0,09%, ThO_2 – 0,01-0,27%, ΣTR_2O_3 – 0,05-0,08%. В одном из штуфов альбититов (скв. №2) содержание Nb_2O_5 составило 10,0%, ΣTR_2O_3 – 0,3% и ThO_2 – 0,12%.

Данное проявление представляется перспективным, требующим постановки поисково-разведочных работ с опережающими геофизическими исследованиями (аэро- и наземная радиометрия, электроразведка и др.).

Мезенское проявление находится в верховьях р. Мезени, на ее левобережье. Здесь выявлено 12 мелких участков, представленных зонами дробления и брекчирования в кварцитах и сланцах, которые иногда пронизаны кварцевыми и кварцево-полевошпатово-карбонатными жилками. На поверхности зоны прослежены канавами и шурфами через 30-65 м до глубины 13,5 м. До 1961 г. проявление рассматривалось в качестве месторождения, но на основании кондиций (содержание полезных компонентов не менее 0,05% при мощности тела не менее 1,0 м) было переведено в ранг проявлений. Главными рудными минералами являются монацит, ферриторит, колумбит, ильменорутил, реже – ксенотим и карбонаты редких земель (бастнезит, паризит, тенгерит). Среднее содержание ΣTR_2O_3 составляют 0,13%, Nb_2O_5 – 0,4%, ThO_2 – 0,16%. Проявление мало перспективно из-за невыдержанности мощности рудных тел и крайней неравномерности распределения полезных компонентов.

Запасы в ГКЗ и ТКЗ не утверждались, технология обогащения не изучалась.

Бобровское проявление расположено на правом берегу р. Бобровой, в 5 км выше одноименного поселка. Рудная минерализация, представленная ильменорутилом, монацитом, ферриторитом, приурочена к пачке кварцитов мощностью 3 м. Кварциты пронизаны по трещинам кливажа тонкими прожилками кварцево-гетитового и альбит-эгиринового состава. Содержание полезных компонентов составляет: Nb_2O_5 – 0,025-0,2%; ΣTR_2O_3 – 0,032-0,09%.

Породы рудной зоны вскрыты естественным обнажением и горными вы-

работками. В первых отчетах проявление называлось Бобровским месторождением, но из-за небольших масштабов отнесено нами к разряду малоперспективных проявлений.

Куинское проявление размещается в 6 км по азимуту 163^0 от тригопункта “Куинский”. Оно выявлено при геологической съемке (Пачуковский и др., 1976 г.). Его редкоземельная минерализация (La – 0,07-0,3%, Ce – 0,1-0,54%) установлена спектральным полуколичественным анализом в скважине №Е-37 на глубине 131,7 м. Проявление специально не изучалось.

Кроме описанных месторождений и проявлений ниобия, редких земель и титана повышенные концентрации этих элементов установлены в россыпях титана (Пижемское, Ярегское), полиминеральной россыпи Ичет-Ю, а также в девонских бокситах Среднего Тимана. Характеристика этой попутной минерализации приводится при описании названных месторождений.

II. Неметаллические полезные ископаемые

Тиман располагает весьма разнообразными твердыми неметаллическими полезными ископаемыми. Среди них – драгоценные камни (алмазы), пьезооптическое сырье (горный хрусталь), химическое сырье (фосфориты, химически чистые известняки), поделочные камни (агаты), различные строительные материалы (базальты, гипсы, доломиты, известняки, глины, пески и песчано-гравийные смеси и др.).

В этой части раздела рассматриваются наиболее важные, перспективные или эксплуатируемые виды полезных ископаемых.

Драгоценные камни (алмазы)

Единственным подготовленным месторождением драгоценных камней (алмазов) в пределах Тимана является полиминеральная россыпь Ичет-Ю, характеристика которой приведена при описании месторождений золота.

Необходимо лишь добавить, что глубина залегания алмазоносного пласта здесь очень небольшая: он выходит на поверхность или погружается до 20-30 м. На этой россыпи опытно-эксплуатационные работы проводились ЗАО “Тимангеология” с 1998 по 2002 гг. Проблемами алмазоносности Тимана занимается также лаборатория минералогии алмаза Института геологии КНЦ УрО РАН под руководством А.Б. Макеева. Алмазы россыпи Ичет-Ю представлены в основном кривогранными тетрагексаэдроидами и октаэдроидами (Макеев и др., 1999, рис. 21). За время изучения россыпи из нее добыто более 300 кристаллов алмазов. Большинство кристаллов бесцветны или слабо окрашены и пригодны для ювелирного дела. В 1999 г. А.Б. Макеев установил на поверхности алмазов тонкие (0,1-1,0 мкм) пленки разных металлов (Au, Ag, Pd, Fe, Cr, Ni, Ti, Pb, Sn, Bi, Cu, Zn), что может прояснить проблему генезиса алмазов вообще и тиманских – в частности.



Рис. 21. Кристаллы алмаза месторождения Ичет-Ю. Фото А.Б. Макеева

В коренных породах мелкий обломок алмаза установлен в кимберлитовой туфобрекчии трубки «Умбинская» на севере Вымской гряды.

В 2000 г. в северной части Вымской гряды проведена высокоточная аэромагнитная съемка, но к новым открытиям результаты этих работ не привели. С 2003 г. всякие работы на месторождении прекращены.

На Четласском Камне кимберлитовые породы установлены в среднем течении р. Косью. В этих породах был обнаружен мелкий осколок алмаза, а в современных отложениях долинного комплекса этой реки в непосредственной близости от кимберлитовых трубок – несколько мелких кристаллов алмазов. В районе необходимо возобновить поисковые работы на алмазы после тщательного анализа материалов новых аэромагнитных исследований 2000 г. В целом для Среднего и, возможно, Южного Тимана можно было бы поставить экспериментальные работы по поискам коренных алмазов с помощью спектрально-сейсмического профилирования.

Обдырская площадь характеризуется широким площадным развитием пиропов в базальных слоях палеозойских отложений. А.С. Лавров (1971 г.) в современном русловом аллювии р. Пывсанью обнаружил один кристалл алмаза весом 12,2 мг. Район, несомненно, является интересным и перспективным в отношении алмазов, но требует переосмысливания и переинтерпретации всех имеющихся материалов по его геологическому строению и проведения высокоточных геофизических исследований, в первую очередь аэромагнитной съемки и, возможно, спектрально-сейсмического профилирования, на основании которых может быть выбрана эффективная стратегия поисковых работ.

Цилемский Камень. В этом районе известны находки алмазов в современном аллювии верхнего течения р. Цильмы (Апенко, Плотникова, Годован, 1956-58 гг.) и р. Крутой (Дудар, 1982 г.), а также спутников алмаза – пиропов в аллювии рр. Цильмы, Мылы, Каменной Валсы. Особых перспектив эта площадь не имеет, но анализа в отношении возможности обнаружения коренных и россыпных алмазов с использованием результатов новых геофизических исследований заслуживает.

Южный Тиман. В последние годы в разряд перспективных на алмазы выдвинулся и Южный Тиман. Здесь интерес в этом отношении представляют Джежим-Парма и Вадьявожское поднятие (Дудар, Шаметко, 1998 г.).

На Джежим-Парме геологами Вычегодской ГРЭ (Терешко и др., 1986-90 гг.) в базальных слоях асывожской свиты, сложенной кварцевыми песчаниками с линзами и прослоями гравелитов, а в основании – валунными и галечными конгломератами, обнаружено 5 кристаллов алмазов. Эти алмазоносные отложения коррелируются с алмазоносными породами пижемской свиты Среднего Тимана и такатинской свиты Красновишерского края Пермской области.

В 1994г. один более крупный кристалл алмаза (+1–2мм) был обнаружен ТОО «ЮКОМ» в современных отложениях этой площади.

На Вадьявожском поднятии в штокообразной зоне дробления, выполненной обломками позднепротерозойских пород, сцементированных глинисто-железистым материалом, и пронизанной густой сетью минерализованных прожилков (до 10-15 см), в 1997-98 гг. обнаружено два относительно крупных (–4+2мм) кристалла

алмазов весом 22 и 15 мг. В составе прожилков преобладают кварц и эпидот. По этим породам развита кора выветривания мощностью от 2-3 до 5-6 м, вскрытая с поверхности в карьере Вадьявож и до глубины 25 м скважинами. Площадь выхода этих пород около 40 км². В составе тяжелой фракции установлены (%): альмандин – 38, гидроксиды Fe – 24, ставролит – 10, циркон – 10, ильменит – 7, эпидот – 7, рутил – 2, дистен – 2; в единичных знаках отмечены пироп, хромшпинелид и другие минералы. В тяжелой фракции из прожилков главными минералами являются эпидот (24%), ильменит (21%), гидроксиды Fe (18%) и альмандин (16%); присутствуют также амфибол, циркон, ставролит, дистен, магнетит, лейкоксен, рутил, сфен и в единичных знаках – пироп, хромшпинелид, монацит.

Алмазы приурочены здесь к породам коры выветривания. Перспективными на алмазы являются также перекрывающие их кайнозойские отложения, которые вместе с переотложенными продуктами коры выветривания заполняют депрессию субширотного простирания, прослеженную до 1000 м при ширине 80-120 м и мощности рыхлых отложений до 30 м.

М.А. Апенко (1957 г.) обнаружил в русловых отложениях р. Пожег на Южном Тимане одно зерно пироба, но, отмечая незначительное развитие грубозернистых отложений рифейского возраста, отсутствие проявлений ультраосновного магматизма и кор выветривания, оценил этот район как неперспективный в отношении алмазоносности.

Вадьявожское проявление алмазов, по заключению А.Я. Рыбальченко (ГГП «Геокарта» Пермского геолкома), связано с туффизитами, аналогичными туффизитам – коренным источникам алмазов Красновишерского края.

Южно-Тиманские проявления алмазов заслуживают детального изучения с постановкой крупномасштабной геологической съемки и детальных геофизических исследований новыми методами с использованием новой высокоточной аппаратуры.

На Северном Тимане первые кристаллы алмазов были обнаружены в аллювиальных отложениях М.А. Апенко и др. (1960 г.). Позже мелкие алмазы и их минералы-спутники, кроме четвертичных отложений, были установлены в базальных слоях силурийских (конгломераты великорецкой свиты) и среднедевонских (песчаники и гравелиты травянской свиты) отложений по рр. Великой, Волонге, Большой Светлой и Белой (материалы доклада Г.И. Лучникова, 2001 г.). М.Ю. Смирнов (2001) сообщает об обнаружении 4 алмазов классов – 1+0,25 в дайках щелочных лампрофиров (камptonитов) на мысе Б. Румянничном, а также одного обломка величиной 0,9 мм. Три из найденных алмазов отличаются высокой чистотой и относятся к ювелирным.

Проблемам и перспективам алмазоносности Тимана посвящён ряд работ Б.А. Малькова.

Пьезооптическое сырье

В пределах Тимана изучались только проявления исландского шпата попутно с агатами. Исследования, проведенные в 1960-61 гг. (Макарихин, Сало), показали, что исландский шпат на месторождениях агатов Северного Тимана

является некондиционным из-за имеющихся дефектов: частых включений морденита и других твердых и газовых включений по зонам роста. Он отличается очень низким содержанием кондиционных кристаллов вплоть до их полного отсутствия. За время поисково-разведочных работ этими исследователями было получено всего два ромбоэдра прозрачного шпата без включений общим весом 45г.

Специальных исследований на горный хрусталь на Тимане не проводилось. Проявление этого вида сырья было отмечено при проведении геологической съемки масштаба 1:50000 А.П. Абрамичевым в 1967 г. в верхнем течении р. Визинги. В развалах кварцитов и кварцито-песчаников четласской серии представлено оно прожилками кварца мощностью до 5 см, а также многочисленными обломками друз жильного кварца размером до 30 см, прослеженными на участке площадью 10х50 м. Размер обломков кварцитов достигает 0,7 м. Кварц в обломках серый, светло-серый и молочно-белый, иногда кристаллы покрыты тонкой пленкой гидроксидов железа. В друзах кварц белый и дымчатый. Размер кристаллов в друзах от 0,1х0,5 до 2х3 см. На глубине 0,5 м от поверхности обнаружен кристалл прозрачного горного хрусталя размером 6х13 см. Возможно, хрусталепроявления могут быть обнаружены в кварцитах четласской серии и на других участках Среднего Тимана.

Агаты

Этот вид поделочных камней, встречающийся в позднедевонских базальтах, отмечался еще Ф.Н. Чернышевым (1891). Агаты изучались на Северном Тимане Л.Д. Берсудским (1932 г.), А.А. Черновым (1940 г.) и Г.А. Черновым (1961 г.). Поисково-разведочные работы на агаты проводились здесь В.В. Макарихиным, М.А. Апенко, В.М. Гаврилюком, М.М. Колмаком, А.С. Бартеневым, Р.А. Арсеньевым и другими геологами. Изучение условий образования агатов в этом районе и на Среднем Тимане проводил Е.В. Настасиенко (1968-70 гг.). Детальные исследования морфологии и физических свойств северотиманских агатов выполнила В.В. Рожкова (1976-1988 гг.).

Минерализация агатов и связанных с ним кварца и кальцита представлена гидротермальным типом и приурочена в основном к миндалекаменным, реже к массивным базальтам позднедевонского возраста. В ЦНИИЛКСе, на Свердловской и Московской ювелирно-гранильных фабриках северотиманские агаты оценены как высококачественный поделочный материал. Недостатком тиманских агатов является их высокая трещиноватость. Выход нетрещиноватого материала составляет 17% от общего объема сырья.

Все известные месторождения агатов: Белореченское, Иевское и Чаичье, как и перспективные проявления – расположены на Северном Тимане. Мелкие агатопроявления установлены также на Среднем Тимане в бассейнах рр. Каменной, Верхней и Лиственничной Валс.

Белореченское месторождение расположено в среднем течении р. Белой, на участке «Больших Ворот». Агатовая минерализация приурочена к миндалекаменным зонам базальтов. Такие зоны имеют мощность до 6-7 м и протяженность в десятки метров. Насыщенность базальтов агатами на отдельных

участках месторождения достигает 5-8 штук на 1 м² поверхности обнажения или 0,5-1,5 кг/м³ породы. Основной тип минерализации – секреторный, реже встречается жильный (жильно-гнездовый) тип. Преобладающая форма миндалин конусообразная, реже – лепешковидная и неправильная. Агатовые выполнения по длинной оси достигают 20-25 см, такой же максимальный размер имеют изометрические образования. Строение миндалин чаще концентрически-зональное: периферия сложена агатом или халцедоном, а далее к центру располагаются кварц (хрусталь, раухтопаз, аметист, редко – морион), кальцит и хлорит. Иногда отмечается морденит. Широко распространены мономинеральные халцедоновые и агатовые миндалины. Как правило, они имеют небольшие размеры (до 6-8 см, рис. 22, 23).



Рис. 22. Выполнения конкреций разными типами агатов и аметистом в базальтах Северного Тимана. Белореченское месторождение. Фото В.В. Беляева



Рис. 23. Жеода агата в девонском базальте с Белореченского месторождения

Жильные проявления отмечаются значительно реже. Жилы обычно крутопадающие или вертикальные, выполнены кварцем, кальцитом и халцедоном, в приконтактных зонах содержат большое количество мелких ксенолитов базальтов. Мощность жил достигает 10-15 см. Они прослежены на первые метры.

Агаты Белореченского месторождения отличаются высокой контрастностью, тонкой полосчатостью и красотой рисунка, а также концентрическим строением миндалин, что позволяет использовать их в ювелирном производстве. По данным Института геологии КНЦ УрО РАН (Б.А. Остащенко и др.), методами облагораживания их качество может быть существенно улучшено. Запасы поделочного камня оценены по категории C_2 в количестве 47 т.

Иевское месторождение находится в верхнем течении р. Лево́й Иевки, в 30 км юго-западнее пос. Инди́ги. Его изучение было начато в 1932 г. Л.Д. Берсудским, а в 1935 г. проводилось С.П. Ершовым, который дал отрицательную оценку перспектив этого месторождения. Поисково-оценочные работы на нём выполнили М.А. Апенко и др. (1971 г.). Основной тип минерализации здесь также секреторный при небольшом развитии жильного. Секреции в среднем более крупные, чем на Белореченском месторождении, форма их также конусообразная, неправильная и лепешковидная. Максимальный размер миндалин по длинной оси превышает 25 см, но преобладают размеры в 10-15 см. По составу миндалины чаще мономинеральные агатовые и халцедоновые, но широко развиты и полиминеральные, сложенные по периферии агатом или халцедоном, а далее к центру – кварцем, кальцитом и хлоритом.

Иевские агаты отличаются большим разнообразием рисунков, здесь часто встречаются моховые, бастионные и другие сложные разновидности.

По материалам М.А. Апенко (1971 г.), разведанные запасы агата по участку горы Агатовой этого месторождения составляют 33,6 т (категория С₁).

Чаичье месторождение расположено на побережье Баренцева моря восточнее губы Васькиной, в 35 км северо-западнее пос. Индиги.

Тип минерализации здесь также секреторный и жильный, преобладают полиминеральные образования – кварцево-агатовые, имеющие концентрически-зональное сложение. Периферическая часть миндалин выполнена агатом или халцедоном, а к центру появляются кварц (горный хрусталь, раухтопаз, аметист), кальцит и хлорит. Отмечены также гейландит, морденит и барит. Форма миндалин чаще конусообразная, реже – неправильная, лепешковидная и изометрическая, средний размер их 5-6 см, максимальный – 20-30 см. По типу рисунка преобладают концентрически-зональные и бастионные разновидности.

По данным М.А. Апенко (1971 г.), насыщенность миндалинами базальтов от 1-2 до 10-15 штук на 1 м², а запасы агатов по участкам Чаичьему и Загонному превышают 75 тонн, в том числе по категории С₁ – 44,1 т, по категории С₂ – 32,6 т.

На Северном Тимане известно также несколько проявлений агатов, к настоящему времени менее изученных. К таким проявлениям относятся участки в нижнем течении рр. Черной и Малой Черной, в верховьях р. Щучьей (устьевая часть руч. Воргашора), в верхнем течении р. Большой Светлой. Первые три проявления характеризуются такими же типами минерализации, что и вышеописанные месторождения. Светлинское проявление отличается более широким развитием хлоритовой минерализации в базальтах и крупными жеодами, часто сложенными крупнокристаллическим аметистом, окаймленным агатовой «коркой».

На Среднем Тимане упомянутые выше проявления агатовой минерализации также связаны с позднедевонскими базальтами. В отличие от северотиманских они слабее насыщены агатами, миндалины более мелких размеров и с менее чётко выраженной рисунчатостью. В связи с этим они представляют только минералогический интерес.

Фосфориты

На Тимане и в Притиманье установлено несколько стратиграфических уровней развития фосфоритов. На Среднем Тимане выявлены среднедевонский и верхнедевонский уровни. В Западном Притиманье С.Н. Митяковым (1998) отмечен пермский уровень фосфатонности, а на Северном Тимане В.А. Пивень и М.А. Данилов (1982) описали юрский уровень.

Со среднедевонским уровнем связано Заостровское месторождение фосфато-бокситовых руд, расположенное в 120 км к северо-западу от Ворыквинского бокситового рудника. Фосфориты слагают здесь нижнюю часть профиля выветривания рифейских пород. Они образуют пластовую залежь (Крылов, 1987, 1988) мощностью 2,2-4,1 м с содержанием Р₂О₅ от 26 до 35%. Протяженность главной залежи, прослеженной скважинами, составляет около 1 км, ширина до 150 м, глубина залегания до 55 м. Рудный пласт сложен брекчией доломитов с серицито-шамозитовым цементом (Лихачев, 1993) и гнездовидны-

ми включениями фторапатита, крандаллита, гойяцита, сванбергита. Главным минералом фосфатов является апатит.

По материалам А.М. Павлова, изучавшего закономерности размещения фосфоритов в 1983 г., залежь фосфоритов на Заостровском месторождении имеет протяженность около 5 км при ширине 1,0-1,2 км. Глубина её залегания изменяется от 20-30 м до 350-370 м. При бортовом содержании P_2O_5 8% и минимальной мощности 2 м в фосфатном пласте выделена подсчетная пачка средней мощностью 4,75 м со средневзвешенным содержанием P_2O_5 около 12, 8% (максимальное до 19,56%). Запасы по ней составляют 25918 тыс. тонн руды или в пересчете на P_2O_5 – 3318 тыс. тонн.

Пласт фосфоритов сменяется вверх по разрезу фосфатно-глинистыми и фосфатно-аллитными породами, которые перекрыты фосфатоносными бокситами шамозит – диаспорового состава, содержащими крандаллит и алюмофосфатные минералы. Содержание P_2O_5 в бокситах изменяется от 0,5 до 20,0%, составляя в среднем около 4,0%.

Минералы фосфатов распределены на месторождении неравномерно. Местами их содержание в бокситах выше, чем в фосфатных рудах. Это обусловлено резко контрастным распределением фосфора в исходных породах. В бокситовом пласте при средней мощности 5,09 м (от 2,0 до 9,9 м) и при среднем содержании P_2O_5 11,3% (от 8,0 до 19,83%) запасы фосфатных руд составляют 7768 тыс. тонн, а по P_2O_5 – 878 тыс. тонн.

Общие запасы фосфатных руд по Заостровскому месторождению А.М. Павлов оценил в 33,68 млн тонн, а в пересчете на P_2O_5 – около 4,2 млн тонн. Он характеризует степень изученности месторождения категорией C_2 , но прогнозные ресурсы относит к категории P_1 .

В.В. Лихачев по этому месторождению приводит запасы категории C_1 в количестве 77,1 млн тонн руды или 7,4 млн тонн P_2O_5 и прогнозные ресурсы по категории P_1 в количестве 16,2 млн тонн руды или 1,24 млн тонн P_2O_5 (Гранович и др., 1994).

Согласно В.В. Лихачеву (1993), в рифейских глинистых доломитах и известковистых хлорито-серицитовых сланцах павьюгской свиты встречаются прослои фосфоритов с содержанием P_2O_5 до 29-31%. По данным В.С. Юдина и др. (1981 г.), в доломитах павьюгской свиты содержание оксидов фосфора не более 0,4-1,3%, а в зонах дробления и окварцевания – от 3 до 8%. Сведения по фосфатным минералам Заостровского месторождения приведены в ряде работ (Иевлев и др., 1991).

Верхнедевонский уровень фосфатонакопления характеризуется двумя типами фосфорной минерализации: желваковым и органогенным.

Желваковый тип фосфоритов распространен по всему разрезу пашийско-кыновских отложений Цилемской площади (рр. Цильма, Нижняя Сенка, Чирка, Лиственничная, ручьи Двойничный и Сопочный и др.) и меньше – в пределах Вымской гряды.

На Цилемском Камне максимальные скопления желваков фосфоритов приурочены к аргиллитам верхней части пестроцветной пачки пашийско-кыновской толщи (Юдин и др., 1981 г.). По р. Цильме, в 1 км выше устья руч.

Заостровского, установлено 4 слоя мощностью 2-3 м с фосфоритсодержащими желваками. Количество желваков составляет в слое 10-25%, преобладают их уплощенные формы размерами от 1 x 2 x 3 до 5 x 15 x 20 см. Содержание P_2O_5 в них изменяется от 1,14 до 4,32%, в среднем равно 1,98%. Из других компонентов в фосфоритовых желваках установлены (%): SiO_2 – 17,23; Al_2O_3 – 6,89; Fe_2O_3 – 8,54; FeO – 31,39; TiO_2 – 1,13; CaO – 4,8; MgO – 2,49; CO_2 – 18,55. Желваки по другим участкам Цилемского Камня характеризуются следующими содержаниями P_2O_5 : по р. Нижней Сенке – 2,88-4,4%; по р. Чирке в плитных фосфоритах от 1,28 до 10,81%, чаще в пределах – 2,8-6,5%; на р. Лиственничной, в 8,8 км выше устья – 12-16%; по р. Цильме, в 1,5 км ниже устья руч. Сопочного в песчаниках с прослоями алевролитов – 7,68%; по руч. Двойничному в аргиллитах – 1,72-2,88%.

Органогенный тип фосфоритов установлен О.С. Кочетковым в 1970 г. Он описал костные рыбные остатки размером до 15-20 см, сложенные фосфоритами, по составу промежуточными между хлорапатитом и франколитом, а изотропное фосфатное вещество отнес к коллофану. Содержание P_2O_5 в рыбных (костных) остатках составило 18,85-27,8%, а в породах с этими остатками – 2,04-16,20%.

Ниже устья р. Космы О.С. Кочетков отметил не менее 20 прослоев рыбных брекчий мощностью от 5 до 70 см. Позже В.С. Юдин (1981 г.) на этом участке подтвердил только 3 прослоя пород мощностью 0,1-0,2 м, содержащих от 10 до 40% рыбных остатков с содержанием P_2O_5 6,72-8,22%.

Пермский уровень фосфатности выявлен С.Н. Митяковым (1996) в составе нижеказанских отложений в верхнем и среднем течении р. Выми. Фосфориты здесь относятся к желваковому типу и образуют скопления среди аргиллитов, песчаников и алевролитов. Они представлены как собственно фосфоритами с содержанием P_2O_5 более 12%, так и фосфатными породами, содержащими P_2O_5 от 2,0 до 12,0%. Мощность фосфатной толщи достигает 30 м, в ее составе установлено 4 горизонта фосфоритов и фосфатных пород мощностью от 0,3 до 2,2 м. Специальные исследования этого проявления не проводились.

Юрский уровень представлен двумя проявлениями желвакового типа, установленными архангельскими геологами в западной части Северного Тимана: Волонгским и Безмощицким. На Среднем Тимане юрский уровень развит на Максаро-Пижемской площади.

Волонгское проявление расположено в 17 км выше устья р. Волонги, на левом ее берегу. Желваки фосфоритов находятся в кварцево-глауконитовых песчаниках. Они состоят из кварца, глауконита и фосфатов кальция. Содержание P_2O_5 в них составляет 11,31 – 11,55%. В составе пород встречаются многочисленные фосфатизированные раковины ауцелл и аммонитов. Сведения о насыщенности пород желваками, их формах и размерах отсутствуют.

Безмощицкое проявление находится в долине р. Безмощицы, в 21 км выше ее впадения в р. Пешу. Желваки фосфоритов округлой формы имеют темно-коричневый и черный цвет, располагаются в пласте кварцево-глауконитового глинистого песка и глауконита, залегающем под слоем алевролитовых и песча-

нистых глин с остатками раковин ауцелл, аммонитов и белемнитов. Содержание P_2O_5 в желваках составляет 14,87 – 18,25%.

Максаро-Пижемская фосфоритоносная площадь расположена в центральной части северо-западного Притиманья, в бассейне рек Печорской Пижмы и Максары. Фосфориты здесь были выявлены Я.Я. Василенко и И.С. Хаматовым в 1959-60 гг. Обобщенная характеристика фосфатности этой площади выполнена А.М. Павловым в 1983 г. Проявление относится к желваковому типу. Желваки распределены в глауконитовых алевролитах и глинах позднекимериджского-средневожского возраста. Мощность фосфоритоносного пласта изменяется от 5,3 до 7,4 м, глубина его залегания до 20 м. Сгруженность желваков А.М. Павлов оценивает в 50%, содержание P_2O_5 по двум обнажениям составило 11,74 и 22,91%. Прогнозные ресурсы оценены им в 720 млн тонн руды или 125 млн тонн P_2O_5 . А.М. Павлов предполагал возможность выявления фосфоритов и в составе нижнеберийских алевролитов и глин, развитых протяженной (до 7 км) полосой в бассейне р. Нерицы, но пока данных о мощности фосфоритоносного слоя, его продуктивности и составе фосфоритов не имеется.

Гипсы

Средний и Южный Тиман богаты гипсами (рис. 24). К настоящему времени здесь выявлено более 20 месторождений и проявлений этого вида сырья, однако в Республике Коми сейчас нет ни одного действующего предприятия по его добыче и переработке. В 1940-е годы добыча гипса осуществлялась на Ижемском месторождении Сосногорского района с переработкой его в вяжущий строительный материал – демпферный гипс.

Наиболее изучены из известных месторождений Ижемское, Седьюское и Мыльское (Усть-Цилемское).

Ижемское месторождение расположено на левом берегу р. Ижмы, в 0,8 км к северу от пос. Усть-Ухта. В структурном отношении оно приурочено к северо-восточному крылу Ухтинской антиклинали, в стратиграфическом – к ухтинской свите позднедевонского возраста. Месторождение представлено сульфатной толщей этой свиты, сложенной часто переслаивающимися гипсами, глинами, алевролитами и известняками. В.Г. Смирновым в 1958-59 гг. в составе продуктивной толщи были выделены 3 горизонта, средний и нижний из которых являются наиболее гипсоносными. Ширина распространения гипсоносной толщи, выходящей непосредственно под четвертичные отложения, равна 2,0 – 2,5 км. Мощность нижнего горизонта составляет 30,6-35,9 м, среднего – 18,2-23,9 м. Пласты гипса, как правило, выдержанные, горизонтально залегающие. Мощность пластов изменяется от 1,0 до 6,4 м, а их количество в нижнем горизонте изменяется от 5 до 8. Межпластовые «пустые» породы имеют мощность от 0,3 до 4,0 м. В гипсоносной толще соотношение мощностей гипсов и вмещающих пород составляет в нижнем горизонте 1,1:1 – 1,5:1, а в среднем горизонте – 2,5:1 – 3,5:1. Содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ изменяется в гипсах от 61,8 до 99,6%, чаще 85,0-92,0%. Вскрышные породы представлены песками, глинистыми песками и суглинками общей мощностью от 1,9 до 20,4 м, в среднем 10,6-13,7 м.

КАРТА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГИПСОВ В КОМИ ССР

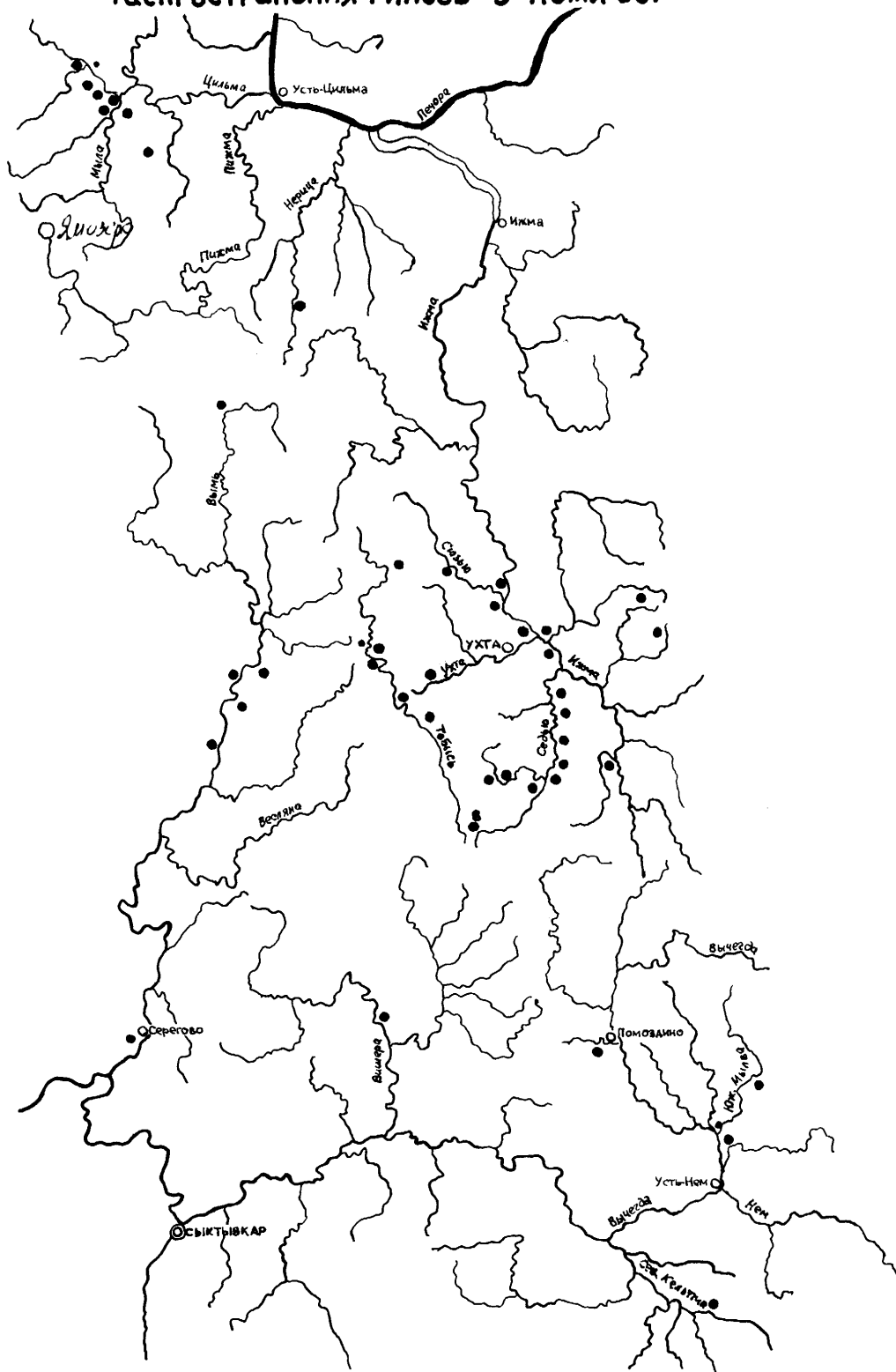


Рис. 24. Карта гипсов в Республике Коми
Условные обозначения:

● – месторождения и проявления

Запасы гипсов по месторождению, утвержденные ТКЗ при Ухтинском территориальном геологическом управлении, составляют по категориям А+В+С₁ 15120 тыс. тонн, в том числе по категориям А+В – 4803 тыс. тонн, по категории С₂ – 131700 тыс. т.

Месторождение Седью-II размещается в Ухтинском районе, в 40 км по прямой от г. Ухты. Гипсы этого района известны с 1911 г. (А.Н. Замятин). В 1934 г. И.Г. Добрынин описал по р. Седью два обнажения с гипсами, в 27 и 34 км выше ее устья, а в 1938 г. на этой площади были проведены поисково-разведочные работы горными выработками по сетке 12,5 x 25 м.

Как и Ижемское месторождение, Седьюское находится на северо-восточном крыле Ухтинской антиклинали. Гипсоносный пласт сложен толщей переслаивания гипсов, мергелей, глин и известняков. Мощность пласта достигает 6 м. Гипсы белые, светло-серые, розовые, мелкоагрегатные, волокнистые и пластинчатые. Мощность прослоев чистых гипсов составляет 0,5-1,0 м. В нижней части продуктивного пласта общей мощностью 5,9 м суммарная мощность чистых гипсов достигает 3,5 м. Содержание CaSO₄·2H₂O в гипсах изменяется от 93,0 до 96,9%, в некоторых валовых пробах 99,0-100%.

Вскрышные породы представлены известняками и четвертичными отложениями, преимущественно песками общей мощностью от 3,0 до 19,6 м. Подстилающие породы сложены известняками (1,3-2,0 м) и глинами девонского возраста. Гидрогеологические условия на месторождении благоприятные: небольшой приток поверхностных вод с дебитом 0,1-12 л/час, которые хорошо дренируются подстилающими трещиноватыми известняками и удаляются в значительной мере самотоком.

Общие запасы гипсов по месторождению составляют по категории С₁ 2146 тыс. т, в ГКЗ и ТКЗ запасы не утверждались.

Мыльское (Усть-Цилемское) месторождение (Калинин, Матюхина, 1986) расположено в Усть-Цилемском районе, в бассейне р. Мылы, в 4 км выше ее устья. Поисково-разведочные работы на месторождении проведены в 1934 г. А.П. Войниковым. Продуктивные отложения мощностью от 9,0 до 14,5 м представлены кунгурскими пестроцветными известковистыми глинами с прослоями и линзами гипсов мощностью от 0,3 до 0,4 м, иногда до 0,75 м. Вскрышные породы сложены четвертичными суглинками и супесями и имеют мощностью от 0,1 до 8,0 м. В гипсах CaSO₄·2H₂O составляет 79,52%, CaCO₃ – 10,98%. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки месторождения благоприятные.

Балансовые запасы гипсов по категории С₁ на 01.01.82 г. составляли 523 тыс. т и по категории С₂ – 73000 тыс. тонн. Запасы в ГКЗ и ТКЗ не утверждались. Разработка месторождения ведется периодически для местных нужд Усть-Цилемского района. Перспективные планы промышленного освоения отсутствуют.

В пределах Среднего Тимана известно несколько гипсопроявлений в бассейне р. Цильмы, вблизи Мыльского месторождения. Они образуют единую зону гипсоносности, включающую Номбургский, Опочный, Песчаный, Кычковский и Трактовский участки. Качество гипсов на всех проявлениях этого района примерно одинаковое.

Несколько особняком располагается *Савосарское месторождение*, расположенное также в Усть-Цилемском районе, в долине р. Савосары, в 12 км к северу от дер. Мылы. Гипсы этого месторождения связаны с кунгурскими красноцветными отложениями, представленными глинами, вмещающими гнезда гипсов мощностью до 6 м. В гипсах содержится до 96,9-98,7% $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Запасы по месторождению не подсчитывались, по состоянию на 1976 г. прогнозные ресурсы ориентировочно составляли 5 млн тонн.

Множество гипсопроявлений имеется вблизи г. Ухты, в Ухтинском и Сосногорском районах, в бассейнах рр. Ижмы, Ухты, Тобыси, Седью (Ягвожское, Вежавожское, Усть-Седьюское, Веселокутское, Усть-Тобыское и др.).

Пость-Вежавожское месторождение, расположенное на северо-восточном склоне Очь-Пармского поднятия, в междуречье рр. Тобысь, Пость и Вежавож, в 55 км от г. Ухты, в 36 км от железнодорожной станции Тобысь, представляет значительный интерес.

Гипсоносность района месторождения была установлена И.Г. Добрыниным в 1934 г. по р. Пости, где он описал пласты мергелистого гипса мощностью до 3 м.

В 1968-69 гг. В.С. Юдин при проведении геологической съемки установил, что пласты гипса прослеживаются по р. Пость на 2,0-2,5 км, имеют мощность от 3,0 до 11,0 м и содержат от 81,54 до 87,49% $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. По его данным, ориентировочные запасы гипсов на участке площадью 1000 м x 50 м составляют 0,3 млн т. Расположен этот участок в бассейне р. Пости, в 6 км ниже слияния рр. Ягвож и Расвож.

Поисковыми работами (Маханов, Гуляев, 1977 г.) гипсоносная толща прослежена вкост простирания Ухтинской антиклинали на 16-18 км. Глубина залегания гипсов изменяется от 3,0 до 35,6 м. Месторождение приурочено к малоамплитудному поднятию, разделяющему Тобыскую и Верхне-Вольскую синклинали и Ухтинскую антиклиналь.

Гипсоносная толща сложена буровато-серыми, белыми, светло-желтыми и розовыми гипсами с включениями зеленых глин, мергелей и доломитов (до 30-40%) и прослоями этих же пород мощностью 0,1-1,0 м.

Здесь выделено три горизонта гипсов мощностью соответственно 5,3-6,8; 22,8-26,3 и 10,0-12,2 м, разделенные глинами мощностью от 2,6 до 4,6 м. Средневзвешенное содержание $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ изменяется в гипсах от 78,6 до 82,9%.

По предварительной оценке (Кудяшев и др., 1992 г.), прогнозные запасы этого месторождения составляют в одном из блоков по категории C_1 361 млн тонн, по категории C_2 – 1168 млн тонн. Пость-Вежавожское месторождение является одним из наиболее перспективных месторождений гипсов на Южном Тимане и в Республике Коми.

Базальты

В пределах Тимана широким распространением пользуются базальты раннефранского возраста, которые могут быть использованы в качестве петрургического сырья для производства супертонких волокон – исходного материала

минеральной ваты, а также строительного материала – прочного щебня и бутового камня.

Базальты покрывают большие площади вблизи Вежаю-Ворыквинского и Верхне-Щугорского месторождений бокситов. На Цилемской площади они слагают значительные территории в бассейне рр. Цильмы, Каменной и Лиственничной Валсы и др., а на Северном Тимане занимают огромные площади, образуя почти сплошной покров от побережья Северного Ледовитого океана до Среднего Тимана.

Специальное изучение базальтов проводилось только в районе Вежаю-Ворыквинского месторождения бокситов, где месторождение базальтов получило аналогичное название. Как уже указывалось, расположено это месторождение на водоразделе рр. Ворыквы и ее правого притока р. Черной, в 170 км к северо-западу от г. Ухты.

Мощность базальтового тела изменяется от 5,0 до 83,0 м, составляет в среднем 16,3 м (Калинин, Матюхина, 1986). Перекрываются базальты четвертичными рыхлыми отложениями мощностью до 2 м, а также туфами и аргиллит-алевролитовыми породами джьерско-тиманского горизонта. На значительной площади они представляют собой вскрышные породы бокситов. Поисково-разведочные работы на базальты проведены в 1975-1977 гг. (Смирнов и др., 1977 г.). Базальты месторождения пригодны для производства щебня и бутового камня по прочности марок «600» – «1400», по истираемости марки И-1, по морозостойкости – Мрз-50 – Мрз-300. Из них можно получать супертонкие штапельные и непрерывные волокна, пригодные для изготовления минеральной ваты.

Запасы в контуре месторождения бокситов составляют около 120 млн м³, из них по категориям А+В+С₁ – 101 млн. тонн, по категории С₂ – 16,8 млн тонн. Запасы утверждены в ГКЗ СССР в 1977 г. Имеются перспективы прироста запасов по этому месторождению, в районе южных залежей и западнее северных залежей Верхне-Щугорского месторождения.

В настоящее время месторождение эксплуатируется для дорожного строительства. Горнотехнические и гидрогеологические условия позволяют вести его разработку карьерным способом.

Каолинитовые глины

На Тимане и прилегающей к нему территории каолиновое сырье представлено, главным образом, осадочными каолинитовыми глинами и аргиллитами, развитыми на больших площадях. Они встречаются в отложениях разного возраста, но наиболее широко распространены в средне- и верхнедевонских и нижнекаменноугольных толщах, особенно в составе последних.

Девонские каолинитовые глины встречаются в основном на Среднем Тимане, где генетически и пространственно связаны с допозднедевонскими корами выветривания и известными здесь залежами бокситов, занимая их нижние горизонты и периферийные зоны, а также примыкающие к ним площади. Специальные разведочные работы на девонские каолины не проводились, но, судя

по имеющимся данным, запасы их могут быть весьма значительными. Только на одном Вежаю-Ворыквинском участке ресурсы каолиновых глин до глубины 50 м оцениваются на уровне 17 млн тонн (Топорков, 1991 г.). Их проявления в этом районе установлены также в верхнем течении р. Мезени (Пономарев и др., 1965 г.), на р. Умбе и в других местах.

Еще более крупные ресурсы каолинового сырья сосредоточены в нижнекаменноугольных терригенных отложениях, широко распространенных на Южном, меньше – на Среднем Тимане. В их пределах выделяется более десятка перспективных площадей и участков, на которых оцененные суммарные ресурсы каолиновых глин по категории P_2 составляют более 600 млн т. Самые крупные ресурсы прогнозируются на Верхнеижемской (326 млн т), Черь-Ижемской (115 млн т) и Кедвинской (95 млн т) площадях. Вероятность открытия на этих и других перспективных площадях рентабельных месторождений каолиновых глин весьма высока.

Каолиновое сырье Тимана еще не получило должной оценки в отношении возможного его использования в различных отраслях производства. Сведения по составу, качеству и технологическим свойствам каолиновых глин немногочисленны, несколько детальнее они охарактеризованы в районах Тимшерского, Пузлинского и Кедвинского бокситовых месторождений. По данным В.В. Беляева (1974), их сероцветные разности на Тимшерской и Пузлинской площадях до 82-95% состоят из каолинита, на 68-72% сложены фракцией менее 0,001 мм и на 21-24% фракцией 0,001-0,01 мм. По химическому составу (табл.) белоцветные мономинеральные каолиновые глины вполне сопоставимы с обогащенным каолином Глуховецкого месторождения (Украина), который в больших количествах завозится в Россию. Подавляющая часть каолинита представлена в них тонколистостоватыми микрокристаллами и их фрагментами.

В результате проведенных исследований В.В. Беляев (1974) пришел к заключению о возможности использования каолиновых глин для производства огнеупоров и керамики, а также в качестве наполнителя при изготовлении бумаги.

Наиболее изученным и перспективным для промышленного освоения является здесь *Пузлинское месторождение* вторичных каолинов, приуроченное к основанию нижнекаменноугольной терригенной толщи (Ресурсная база..., 1994). Каолиновые глины мощностью от 2,0 до 3,7 м залегают на глубине 18-24 м и представлены в значительной части белоцветными и сероцветными разностями. Содержание каолинита достигает в них 90-95%. Каолиниты по степени совершенства структуры не уступают каолинитам таких известных месторождений, как Глуховецкое, Просяновское, Кыштымское (Хлыбов и др., 1994). Прогнозные ресурсы каолинового сырья оценены в 52 млн т, из них по осветленным глинам – 24 млн т.

В районе Кедвинского бокситового месторождения известны Лоимская залежь и Кедвинское проявление каолиновых глин.

Серовато-белые каолиновые глины *Лоимской залежи* содержат, по данным В.В. Хлыбова и Б.К. Дудкина (1999), от 40 до 90% каолинита. В глинах присутствуют редкие песчаные зерна красно-бурого и зеленого цвета. Среднее содержание песчаной фракции составляет 1,42%, алевритовой – 16,25; глини-

стой – 81,64%. В этих глинах установлены (%): Al_2O_3 – 26,52-37,07; Fe_2O_3 – 0,9301,39; TiO_2 – 1,4-1,9. При обогащении глин большая часть красящих пигментов (до 70-80%) уходит в хвосты. Технологические испытания обогащенного каолина, проведенные в Институте химии Коми НЦ УрО РАН, показали высокую огнеупорность (1750⁰С), средне- и высокотемпературную спекаемость и удовлетворительную прочность отформованных заготовок.

Кедвинское проявление каолинистых глин, расположенное в 50 км к северо-западу от г. Ухты, приурочено к визейско-серпуховским отложениям, слагающим надбокситовую пачку на одноименном бокситовом месторождении.

Таблица 1

Сравнение химического состава белоцветной каолинистой глины Пузлинского месторождения и обогащенного Глуховецкого каолина, %

Компоненты	Каолинистые глины Пузлинского месторождения	Глуховецкий каолин
SiO_2	43,28	46,48
TiO_2	1,94	0,99
Al_2O_3	37,16	37,41
Fe_2O_3	1,62	0,72
FeO	0,17	0,32
MnO	0,03	0,03
MgO	0,39	0,17
CaO	0,33	0,69
Na_2O	0,06	0,13
K_2O	0,70	0,27
CO_2	0,05	0,25
ппп	13,40	13,52

Содержание Al_2O_3 в глинах составляет в среднем 35%, SiO_2 – 42%, Fe_2O_3 – до 5%. При средней мощности пласта 1 м и содержании Fe_2O_3 до 5% прогнозные запасы равны 53,3 млн т. Мощность вскрышных пород колеблется от 18 до 75 м. При среднем содержании Fe_2O_3 в пределах 1-2% запасы каолинистых глин снижаются до 5,2 млн т, а при содержании их меньше 1% и вскрыше от 6 до 10 м – до 540 тыс. т.

Из изложенного следует, что сероцветные беложгущиеся и светложгущиеся каолинистые глины Тимана могут быть использованы в бумажной промышленности, в производстве огнеупоров, цемента, различных видов керамики и фарфорово-фаянсовой продукции (Беляев, 1974; Колетов, 1976; Хлыбов и др., 1994; Ресурсы..., 1994; Хлыбов, Дудкин, 1999). Их ресурсы и запасы достаточны для организации крупнообъемной добычи этого дефицитного в стране сырья. Однако для уточнения возможных областей практического использования тиманских каолинов нужны более глубокие и более масштабные исследования их технологических свойств.

Цеолиты

На Тимане и в Притиманье цеолиты имеют весьма широкое распространение. На Северном Тимане они сосредоточены в терригенных осадочных толщах нижнего карбона (Пивень, Данилов, 1980). В первых из них цеолиты представлены в основном анальцимом, содержание которого составляет от 18,2 до 29,4%. В базальтах наряду с анальцимом развиты морденит, гейландит и десмин. Минералы цеолитов в базальтовых толщах Тимана подробно охарактеризованы в работах Б.А. Остащенко (1984, 1987).

Особенно широкое развитие цеолитосодержащие породы имеют в верхнепермских карбонатно-терригенных отложениях Западного и Восточного Притиманья. М.А. Плотников, установивший высокую цеолитонность и широкую распространенность этих толщ в западном Притиманье (Плотников, Молин, 1969), указывал на них как на возможный источник алюминиевого сырья (Плотников, 1982). В Восточном Притиманье (бассейн р. Выми) цеолитонные отложения в разрезе верхнепермской толщи представлены неоднократно повторяющимися пачками пород, содержащих 15-20, редко до 50-60% цеолитов – анальцима и вайраита (Молин, Митяков, 1999).

Прогнозные ресурсы цеолитов на Тимане и в Притиманье, оцененные по категории P_3 , исчисляются миллиардами тонн. Только в бассейне р. Выми, по расчетам В.А. Молина и С.Н. Митякова, они составляют около 3 млрд т, в которых сосредоточено, по нашим данным, до 700 млн т оксидов алюминия.

По существующим в настоящее время промышленным технологиям цеолитосодержащие породы без глубокого обогащения не могут использоваться для рентабельного производства алюминия и пока рассматриваются в мире и в нашей стране как крупный потенциальный источник алюминиевого сырья.

Цеолиты обладают такими ценными свойствами, как высокая избирательность и большая емкость абсорбции, повышенная способность к катионному обмену и т.д. Благодаря этим свойствам их применяют в различных областях как весьма эффективные сорбенты и молекулярные сита при очистке сточных вод, промышленных газовых выбросов, отработанных масел, в качестве биостимуляторов в растениеводстве и животноводстве. Возможно их использование в нефтяной, цементной и некоторых других отраслях промышленности.

Сапонитовые глины

Сапониты и сапонитовые глины на Тимане впервые были установлены в корях выветривания кимберлитовых пород в 1977 г. В.В. Беляевым. Они детально охарактеризованы в его более поздней работе (Беляев, 1999). Сапонитовые породы слагают нижнюю зону коры выветривания среднетиманских диатрем, вскрытых скважинами на глубину более 200 м. Содержание сапонита в зоне выветривания достигает 80%. Им в той или иной мере замещен весь обломочный материал диатрем: глубинные мантийные породы почти полностью, ксенолиты вмещающих метаморфических сланцев, в зависимости от их крупности и компактности, на 17-51%. В наиболее сильно сапонитизированных ксе-

нолитах сланцев остаточное содержание серицита составляет всего около 30%. Сапонит представлен в основном мелкими листоватыми частицами, имеющими нечеткие, размытые очертания (данные электронной микроскопии). Для него характерны высокие содержания MgO (более 20%) и низкие Al₂O₃ (в среднем 6%). В сапонитизированных породах кроме сапонита и серицита в виде незначительной примеси присутствуют кварц, магнетит, серпентин, хлорит, смешаннослойная хлорит-сапонитовая фаза и, возможно, шамозит, а также новообразованные кальцит и сидерит.

По предварительной оценке суммарные запасы сапонитовых глин в трех вскрытых диатремах (Умбинской, Водораздельной и Средненской) составляют не менее 3 млн т. В связи с начавшимся промышленным освоением территории Среднего Тимана эти сапонитовые породы могут представить в перспективе значительный практический интерес. Они могут использоваться в сельском хозяйстве в качестве стимуляторов роста растений и минеральной подкормки скота и птиц, добавок в комплексные минеральные удобрения. Возможно их применение также при производстве различных наполнителей, грануляторов, чистящих веществ и т.д.

Известняки

Этот вид минерального сырья пользуется весьма широким распространением на территории Республики Коми, в том числе и на Тимане. Он пригоден для использования при производстве строительной извести (химически чистые известняки) и цемента, а также как прочный камень для производства бута.

Наиболее крупным и изученным на Тимане является *Бельгопское месторождение* известняков, расположенное в 4 км к северо-востоку от г. Ухты. Протяженность участка с известняками, пригодными для производства строительной извести, составляет 2,7 км при ширине 0,4-0,8 км и средней мощности продуктивной толщи 8,0 м (от 2,35 до 17,45 м). Вскрышные породы представлены торфом, песками, суглинками и некондиционными известняками или мергелями общей мощностью 1,2-9,8 м (средняя 3,1 м).

Химически чистые известняки, слагающие участок №4 Бельгопского месторождения, образуют 10-ю пачку сирачойской свиты раннефранского возраста. Это мелкозернистые породы органогенного, органогенно-хемогенного и органогенно-обломочного типа с редкими прослоями (1-3 см) мергелей. В их составе установлены следующие содержания основных компонентов (%): CaO – 52,1-55,4; MgO – 0,34-1,65; SiO₂ – 0,16-1,59; Fe₂O₃+Al₂O₃ <1,5.

Технологические испытания показали, что из этих известняков возможно получение строительной извести воздушно-кальциевой класса А I-го сорта. Балансовые запасы оценены по кат. А+В+С₁ и С₂. Запасы утверждены ГКЗ СССР в 1965г. для целлюлозно-бумажного производства. Карьер на этом участке не построен.

В пределах этого же месторождения разведаны и разрабатываются известняки в качестве сырья для цемента на участках I, II и III. Полезным компонентом являются известняки пачек 10, 11 и 12, содержащие прослой глины и

мергелей. Известняки пачки 10 имеют мощность от 9,6 до 18,5 м (в среднем – 13,4 м). Средняя суммарная мощность известняков пачек 10, 11 и 12 составляет в среднем 26,3 м с вариациями от 23,5 до 29,0 м.

В составе известняков содержится (%): CaO – 50,16-54,24; MgO – 0,61-2,37; SiO₂ – 0,72-3,76; Al₂O₃ – 0,38-0,67; Fe₂O₃ – 0,33-1,22.

Балансовые запасы классифицированы по участку Бельгоп-III категориями A+B+C₁ и C₂, по участку Бельгоп-II категорией C₂. Запасы утверждены ГКЗ СССР в 1977 г.

Строительные известняки добываются на Седьюском месторождении в Ухтинском районе.

Проявления такого типа известняков отмечены при проведении геологической съемки на Среднем и Южном Тимане.

В Усть-Цилемском районе (Пономарев и др., 1989 г.) они связаны с нижнепермскими отложениями в бассейне р. Цильмы. Содержание основных компонентов составляют в них на участке Мыльском – CaO – 52,1%; MgO – 1,3%; Al₂O₃ – 0,2%; Fe₂O₃ – 0,2%, на Опочном – CaO – 51,9%; MgO – 1,2%; Al₂O₃ – 0,9%; Fe₂O₃ – 0,6%. Каменноугольные известняки, установленные ими же в бассейне р. Мылы, содержат (%): CaO – 54,3%; MgO – 1,2%; Al₂O₃ – 0,2%; Fe₂O₃ – 0,3% и на р. Песчаной – CaO – 52,7%; MgO – 0,9%; Al₂O₃ – 0,8%; Fe₂O₃ – 0,6%.

В Ухтинском районе кроме Бельгопского месторождения известен ещё ряд проявлений и месторождений известняков. Наиболее изучено из них *Тобысское месторождение* (Опаренков, 1988 г.), расположенное в районе железнодорожной станции Тобысь, на левом берегу одноименной реки. Связано оно с нижнепермскими отложениями и представлено двумя пачками. Нижняя из них сложена брекчированными доломитизированными известняками мощностью 3,5 м; верхняя – плитчатыми, массивными известняками мощностью 5 м. Содержание CaCO₃ в нижней пачке составляет 72,2-96,0%, а в верхней – 62,0 – 92,9%; MgCO₃ соответственно 1,9-15,8 и 1,4 – 39,5%; Fe₂O₃ – 0,8-1,0 и 1,4-3,1%. Запасы подсчитаны по кат. C₂ и составляют 21,9 млн т. Из балансовых запасов они исключены в связи с расположением месторождения в водоохранной зоне и низким качеством сырья.

Месторождения Карсты и Карсты-2 расположены в 2 км южнее и в 1-3 км западнее ж.д. станции Карсты. Здесь развиты известняки и доломиты среднекаменноугольного возраста мощностью 10-12 м при вскрыше до 8 м, сложенной песками и суглинками четвертичного возраста. Содержание CaO колеблется в них от 35,2 до 48,%; MgO – от 1,55 до 13,9%; Al₂O₃ – от 0,21 до 1,27%; Fe₂O₃ – от 0,21 до 0,91%. Прогнозные запасы превышают 200 млн т. Известны также и другие, более мелкие месторождения и проявления известняков (Сейвожское, Верхне-Вольское, Ропчинское и др.).

Доломиты и доломитизированные известняки

Эти полезные ископаемые связаны преимущественно с позднепротерозойскими породами. Они могут быть использованы в качестве высокопрочного строительного камня.

Чинья-Ворыкское месторождение расположено в 5-12 км к северо-западу от одноименной ж/д станции, в 80 км южнее г. Ухты (Колетов, 1976; Калинин, Матюхина, 1986). На площади месторождения изучено 5 участков, из которых детально разведан участок №1, в значительной части сложенный строматолитовыми доломитами. Полезная толща выходит на поверхность под четвертичные отложения и протягивается полосой субмеридионального простирания шириной до 5 км. Она слагает восточное крыло Вольско-Вымской горст-антиклинали.

Средняя мощность доломитов на разведанном участке составляет 14,3 м, варьирует в пределах 8,8-24,4 м при средней мощности вскрышных пород 2,6 м (от 0 до 8 м). Технологические испытания показали возможность получения из этих доломитов высокопрочного щебня, который по дробимости соответствует маркам «400-1200», по истираемости – маркам И-1 и И-2, по сопротивлению удару – У-75, по морозостойкости – Мрз 25-200. Содержание слабых зерен в щебне составляет менее 1%. Материал пригоден для производства бетона марок «300» – «400».

Запасы доломитов участка 1 по кат. А+В+С₁ составляют 47,6 млн м³, они утверждены ТКЗ при УТГУ в 1969 и 1971 гг. Имеется возможность их прироста. Запасы сланцев по тем же категориям равны 28,9 млн тонн.

Месторождение эксплуатируется с 1977 г.

На Чинья-Ворыкском и других месторождениях доломитов широко распространены строматолитовые разновидности, отличающиеся красивыми, иногда довольно контрастными рисунками, благодаря чему они могут использоваться в качестве поделочного камня. Специальных исследований этих доломитов на применение в этом направлении не проводилось.

На Джежим-Парме изучено 2 месторождения аналогичных доломитов: Вапол и Ышкемес (Опаренков, 1988 г.).

Месторождение Вапол расположено в верхнем течении р. Вапол, в 18 км к востоку от пос. Шорьяг. Сложено оно строматолитовыми пестроцветными слабо трещиноватыми доломитами. Максимальная вскрытая мощность полезной толщи 24,3 м при средней разведанной 18 м. Мощность вскрышных пород, представленных рыхлыми четвертичными отложениями, составляет в среднем 1,5 м. При геологической съемке развитие доломитов прослежено на площади 600 х 200 м.

Лабораторные испытания показали близость свойств этих доломитов доломитам Чинья-Ворыкского месторождения (плотность 2,76-2,81 г/см³, пористость 1,4-3,9%, водопоглощение – 0,4-0,6%, предел прочности на сжатие в естественном состоянии – 1035-1740 кг/м³). По предварительному заключению, доломиты пригодны для получения высокопрочного щебня, а по своим декоративным свойствам могут использоваться для производства облицовочной плитки. Запасы по месторождению не подсчитывались и не утверждались.

Месторождение Ышкемес находится на юго-западном склоне Джежим-Пармы, в верхнем течении руч. Ышкемес, в 14 км к северо-востоку от пос. Шорьяг. Оно установлено в результате проведения в 1986 г. геологической съемки Вычегодской ГРЭ, в 1986-90 гг. на нем проведены поисково-разведочные работы

(Хозяинов, 1990 г.). Месторождение сложено строматолитовыми доломитами павьюгской свиты, выходящими на поверхность на участке протяженностью 1000-1200 м и шириной 250-500 м. Средняя мощность доломитов составляет 21 м. Перекрыты они четвертичными глинами с примесью щебня мощностью 6 м. Доломиты неравномернозернистые, темно-серые и буровато-коричневые. Лабораторно-технологические исследования доломитов показали, что они обладают плотностью $2,86 \text{ г/см}^3$, пористостью от 3,2 до 3,7% и водопоглощением 0,7-0,9%. По прочности они соответствуют маркам «800-1000», по морозостойкости – Мрз-50, по дробимости – 1200, по истираемости – И-1. Выход основных фракций щебня составляет: 40-70 мм – >30%; 20-40мм – >40%; 5-10мм – 5,1-5,8%; <5мм – 0,9-1,1%. Содержание пылеватых и глинистых частиц – 0,9-1,1%. Доломиты обладают высокими декоративными свойствами и могут использоваться для всех видов строительных работ. Запасы по кат. С₂ ориентировочно составляют 9,4 млн м³. Месторождение рекомендовано для детальной разведки.

В пределах Среднего Тимана месторождения аналогичных доломитов могут быть выявлены и подготовлены к освоению на Четласском и Цилемском Камнях, где они распространены на больших площадях.

Кварциты и кварцито-песчаники

Кварциты и кварцито-песчаники, пригодные для использования в качестве высокопрочного камня, изучены на двух месторождениях, находящихся на Джежим-Парме.

Месторождение Асыввож расположено в центральной части Джежим-Пармы, в 9,6 км от дер. Пармы, открыто при проведении геологической съемки Вычегодской ГРЭ. Геологами этой же экспедиции месторождение изучено на стадии поисково-разведочных работ в 1987-90 гг. Его полезная толща представлена мелкозернистыми, серыми и темно-бурными кварцито-песчаниками полевошпатово-кварцевого состава с гематит-гидрослюдистым и кварцевым цементом. Средняя мощность полезной толщи составляет 23,3 м, максимальная вскрытая – 58 м. Вскрышные породы сложены суглинками с обломками песчаников средней мощностью 2,7 м.

Кварцито-песчаники пригодны для дорожного строительства, а также в качестве крупного заполнителя в тяжелых бетонах для сборных и монолитных конструкций. Запасы по состоянию на 01.01. 2000 г. по кат. А+В+С₁ составляют 1940, 2 тыс. т.

Месторождение Асыввож-II находится на правом берегу руч. Асыввож, в 6 км к северо-востоку от дер. Пармы, на западном склоне поднятия Джежим-Парма. Представлено оно аркозовыми кварцито-песчаниками аныгской (джежимской) свиты позднего протерозоя. Породы от мелко- до среднезернистых, красного и темно-бурого цвета. Средняя разведанная мощность полезной толщи составляет 15,4 м с вариациями от 9,6 до 25,7 м.

Кварцито-песчаники залегают практически на поверхности, под мало-мощной (в среднем 4,2 м) толщей четвертичных отложений, представленных суглинками и супесями с обломками кварцито-песчаников. Породы пригодны

для применения в качестве заполнителя бетона марок «200» и «300», получения щебня марок «400-1000» по прочности, И-1-И-4 – по истираемости и Мрз 15-150 – по морозостойкости.

Балансовые запасы утверждены ТКЗ при УТГУ в 1972 г., они составляли по состоянию на 01.01.82 г. 3,04 млн м³ (Калинин, Матюхина, 1986). Имеются перспективы прироста запасов. Аналогичные аркозовые кварцито-песчаники широко развиты в пределах Среднего Тимана, где они слагают аныюгскую свиту на Четласском Камне и в перспективе могут быть использованы при развитии дорожного строительства на западе Республики Коми и в Архангельской области.

Глинистые породы

Глинистые породы на Среднем и Южном Тимане развиты практически повсеместно и используются, главным образом, для производства кирпича и керамзита.

Кирпичные глины разведаны и разрабатываются на нескольких месторождениях в Ухтинском районе (Калинин, Матюхина, 1986).

Куратовское месторождение расположено в 2 км к северо-западу от пос. Югэр, на северо-восточном крыле Ухтинской складки. Приурочено оно к верхней пачке ветлосянской свиты D₃fr₁ и представлено серыми и зеленовато-серыми глинами с тонкими прослойками (менее 1 см) и мелкими конкрециями известкового состава. Мощность полезной толщи изменяется от 5,0 до 23,2 м и в среднем равна 14,4 м. Вскрышные породы сложены четвертичными песками, супесями и суглинками, на части месторождения – песчаниками бельгопской свиты. Глины легкоплавкие с водопоглощением от 17,0 до 19,4%, пригодные для производства обыкновенного глиняного кирпича марки «200» и пустотелого кирпича марки «125», а также для дренажных труб. Состав глин (%): SiO₂ – 50,1-58,2; Al₂O₃ – 14,7-18,0; Fe₂O₃ – 6,2-9,8; TiO₂ – 0,9-1,4; CaO – 3,1-6,9; MgO – 1,6-3,5; Na₂O – 0,2-1,1; K₂O – 1,25-3,2; ппп – 7,4-11,0.

Балансовые запасы по состоянию на 01.01.82 г. составляли по кат. А+В+С₁ 12,9 млн м³, они утверждались ТКЗ при УТГУ в 1973 г. Месторождение эксплуатируется.

Западно-Куратовское месторождение находится в 7 км от г. Ухты, вблизи Куратовского месторождения. Оно сложено глинами нижней пачки ветлосянской свиты D₃fr₁. Глины алевролитистые, литифицированные до аргиллитовидных. Разведанная мощность полезной глинистой толщи составляет от 2,0 до 27,2 м, средняя – 7,3-11,1 м. Вскрышные породы представлены четвертичными глинами, песками, суглинками и торфом общей мощностью 0,1-8,9 м.

Химический состав глин (%): SiO₂ – 41,0-44,8; Al₂O₃ – 12,0-14,6; Fe₂O₃ – 4,3-6,6; TiO₂ – 0,6-0,85; CaO – 13,8-16,45; MgO – 1,3-2,0; Na₂O – 0,1-0,4; K₂O – 1,4-4,1; ппп – 15,2-18,1.

Температура обжига этих глин составляет 1000-1100⁰С. Глины пригодны для производства кирпича марок “200” и “250” и пустотелого кирпича марки “150”. Балансовые запасы утверждены ТКЗ при УТГУ в 1977 г., по состоянию

на 01.01.82 г. они классифицированы по категориям А+В+С₁ и С₂. Месторождение не разрабатывается.

Сирачойское месторождение размещается в 2 км к северо-востоку от железнодорожной станции Ухта на правобережном склоне долины р. Ухты. Полезная толща представлена алевритистыми, слабо известковистыми глинами ветлосянской свиты D₃fr₁ средней мощностью, включенной в подсчет запасов, 30,4 м. Мощность вскрышных пород достигает 20,8 м, они представлены четвертичными песками и супесями (до 3 м) и сирачойскими алевролитами, песчаниками и известняками с прослоями алевритистых слюдистых глин. Химический состав глин (%): SiO₂ – 56,4-62,2; Al₂O₃+ TiO₂ – 16,3-19,3; Fe₂O₃ – 6,6-9,5; CaO – 1,1-4,8; MgO 1,9-2,5; Na₂O 0,4-0,5; K₂O – 2,7-3,0; ппп – 5,0-7,9.

Глины пригодны для производства обычного кирпича марок “100” и “150”. Балансовые запасы приняты НТС УТГУ в 1974 г., по состоянию на 01.01.82 г. по кат. В они составляли 2,33 млн м³. Месторождение разрабатывается с 1940 г.

Аналогичные кирпичные глины ветлосянской свиты имеются на месторождении “Заводское поле” вблизи Ветлосянского завода строительных материалов (рис. 25). Их балансовые запасы по категориям А+В+С₁ утверждены ТКЗ УТГУ в 1974 г.) в количестве 4,09 млн м³. Они установлены также на месторождении Ветлосянское-2, расположенном в 0,5 км к востоку от железнодорожной станции Ухта, с запасами кат. В в количестве 3,16 млн м³; на Ухтинском месторождении, находящемся в 1,5 км к юго-востоку от ж/д станции Ухта, с запасами по кат. В+С₁ в количестве 19,28 млн м³, по кат. С₂ – 3,88 млн м³. Запасы утверждены ТКЗ при ПГО “Полярноуралгеология” в 1980 г.



Рис. 25. Карьер кирпичных глин на Ветлосяне. Фото А.М. Плякина

На Среднем Тимане известны такие месторождения кирпичных глин, как Мыльское (близ ручья Березовки), на Южном Тимане – Ропчинское, Верхне-Вольское и др.

Прочие полезные ископаемые

Из прочих полезных ископаемых, пригодных для использования в строительстве, имеются разведанные месторождения глин для производства керамзита (Бельгопское, Сюзьельское), цемента (Бельгопское, Куратовское), силикатных изделий (Ижемское); строительных песков (Асывожское, Водненское, Вольское, Изъельское, Чинья-Ворыкское, Тобысское и др.) и песчано-гравийных смесей (Веселый Кут, Западно-Озерное, Ижемское, Пузлинское, Ягвожские и др.). Подробные сведения по ним приводятся в сводках по месторождениям строительных материалов Республики Коми (Колетов, 1967, Калинин, Матюхина, 1986, Илларионов, Жуков, 1999).

III. Перспективная оценка территории Тимана на твёрдые полезные ископаемые

Завершая характеристику минерально-сырьевых ресурсов Тимана, необходимо остановиться на наиболее *перспективных* направлениях дальнейших геологоразведочных, технологических и эксплуатационных работ в этом регионе.

Чёрные металлы

Из чёрных металлов самыми крупными ресурсами на Тимане обладает *титан*, суммарные запасы которого составляют более 50% общих запасов Российской Федерации. Его главным источником является здесь Ярегское россыпное месторождение с его технологичными лейкоксеновыми рудами, уже вовлекаемое в эксплуатацию. Утверждённые в ГКЗ СССР запасы титановых руд этого месторождения могут быть увеличены при продолжении геологоразведочных работ на смежных площадях, что обеспечит работу горнодобывающего, обогатительного и намечаемого химико-металлургического предприятий на длительную перспективу.

Несомненно, перспективным является и Пижемское россыпное месторождение титана, расположенное вблизи действующего на Среднем Тимане бокситодобывающего рудника. Перспективность этого месторождения возрастает в связи с введённой в эксплуатацию железной дорогой Чинья-Ворык – Тиман (рудник). По нему необходимо провести комплекс дополнительных поисково-разведочных работ, минералогических исследований и технологических испытаний.

Одной из важнейших проблем передела тиманских титановых руд является разработка технологии извлечения из них ценных сопутствующих элементов: ниобия, циркония, редких земель, золота.

Из других известных на Тимане чёрных металлов определённый практический интерес вызывает *марганец*. Его проявления находятся в непосредственной близости от среднетиманских бокситовых месторождений и связаны, как и бокситы, с девонскими корами выветривания. Несмотря на относительно высокие содержания марганца (более 26,0%) в составе его рудопроявлений, перспективы Тимана на этот вид сырья не ясны, технология их добычи и переработки не разработана. Для объективной оценки перспектив Среднего Тимана на марганец необходимо провести площадные поисково-разведочные работы с целью определения размеров рудных тел, их распространённости по площади и в разрезе и разработки приемлемой технологии передела руд.

Имеющиеся материалы пока не дают чёткого представления по этим проблемам. На основе их анализа можно ожидать открытия на Среднем Тимане небольших по масштабам залежей марганцевых руд, однако и они в условиях их близкого расположения к бокситодобывающему руднику и действующей железной дороге могут оказаться рентабельными для разработки при возникшем в стране дефиците марганца.

Цветные металлы и полиметаллы

Самыми важными рудами цветных металлов в пределах Тимана остаются бокситы – сырьё для получения *алюминия* и ряда неметаллургической продукции. Состояние разведанности месторождений и балансовые запасы бокситов позволяют говорить об обеспеченности планируемых объёмов их годовой добычи (6,0-6,5 млн т) как минимум в течение 40 лет. Однако утверждёнными в ГКЗ СССР запасами перспективы бокситоносности региона не ограничиваются.

Наряду с разведанными месторождениями девонских бокситов (Вежаю-Ворыквинское, Верхне-Щугорское и Восточное месторождения) перспективными являются того же возраста недоизученные Светлинское и Володинское бокситовые месторождения, а также Заостровское месторождение фосфатно-бокситовых руд. Эти месторождения требуют продолжения разведочных работ для оконтуривания и детализации выявленных на них залежей и поисков новых, а также разностороннего изучения технологических свойств бокситов и фосфатно-бокситовых руд с целью их комплексного освоения и разработки безотходного производства.

Новые небольшие рудные залежи могут быть выявлены и на площадях, расположенных между известными месторождениями.

Дальнейшего изучения заслуживают также раннекаменноугольные бокситы Южного и Среднего Тимана. Для наращивания их запасов необходимо провести детальную разведку уже известных залежей и рудопроявлений, продолжить исследования технологии их переработки как самостоятельных алюминиевых руд и как возможную подшихтовку к железистым девонским бокситам Среднего Тимана. Важно изучить их и с точки зрения использования для производства огнеупоров, цемента, керамики и т.д.

В последнее время возник интерес к *меденосности* Тиманского кряжа. Наиболее перспективными в этом отношении представляются медно-никелевые

рудопроявления Северного Тимана, которые изучены ещё явно недостаточно. Несмотря на значительные глубины их залегания, они должны стать объектом, заслуживающим постановки комплексных геолого-геофизических и поисково-разведочных работ.

Меденосность джьерско-тиманских аргиллитов и песчаников Среднего Тимана для однозначной оценки требует дальнейшего более детального изучения. По отдельным пробам, чаще по штуфным, здесь отмечены повышенные содержания меди, особенно в фитоморфозах, однако площадное распространение медного оруденения не установлено и закономерности его распределения в разрезе в достаточной степени не выявлены. Современное состояние изученности и имеющиеся материалы пока не позволяют относить среднетиманские медепроявления к практически интересным объектам.

Свинцово-цинковая минерализация, широко распространённая на территории Тимана, пока известна лишь в небольших рудопроявлениях, скольконибудь значимых месторождений этих металлов не выявлено. Определённый интерес по данному виду минерального сырья могут представить установленные на Верхне-Щугорском бокситовом месторождении проявления Водораздельное и Глубокое. Высокие содержания свинца в этих проявлениях дают основание для проведения на них поисково-оценочных работ с целью определения размеров рудных тел, особенностей распределения свинца и подсчёта запасов руды и металла. Подсчитанные ранее ориентировочные ресурсы по этим проявлениям пока не подкреплены достаточно надёжными геологическими и аналитическими материалами.

Благородные металлы

Из благородных металлов, известных на Тимане, практический интерес имеет лишь самородное золото, с которым часто ассоциируют серебро и платиноиды.

Самородное золото в промышленных концентрациях установлено в погребённых девонских россыпях бассейна р. Печорской Пижмы и в палеоген-неогеновых в бассейне р. Кыввожа. В пределах Вымской гряды в золотоносной Кыввожской россыпи встречено крупное золото, в том числе самородки весом до 24 г, установлена приуроченность металла к элювиально-аллювиальному типу. Характерно присутствие в тяжёлой фракции этой россыпи до 2% (по весу) минералов группы платины. Новые россыпи аналогичного типа могут быть выявлены на доледниковых врезках речных долин Вымской гряды, однако открытие здесь крупных месторождений маловероятно. Выявление подобных россыпей, приуроченных к структурно-геоморфологическим отрицательным формам доледникового рельефа, как и коренных источников, требует проведения целенаправленных комплексных поисков геолого-геофизическими методами.

Платиноиды, встречающиеся совместно с золотом, имеют своим первоисточником, вероятнее всего, обогащенную сульфидами черносланцевую терригенную формацию. Самостоятельного значения платиноиды на Тимане не имеют, но в качестве сопутствующего компонента могут представлять интерес

при добыче золота или разработке комплексных (полиминеральных) россыпей.

Серебро является также сопутствующим элементом, наиболее высокие содержания его отмечены в медных рудах бассейна р. Цильмы и в полиметаллических (преимущественно свинцовых) рудах Водораздельного и Глубокого проявлений. В последних его содержание достигает 15 г/т. Оценка на серебро может быть выполнена как на сопутствующий компонент при проведении геологоразведочных работ на полиметаллы.

Редкометалльные и редкоземельные элементы

На Тимане эти элементы представлены ниобием, танталом и редкими землями иттриевой и цериевой групп, в наиболее высоких концентрациях установлены на Ново-Бобровском редкоземельно (цериевая группа) – ниобиевом и Октябрьском ниобиево – редкоземельном (иттриевая группа) месторождениях, по которым получены положительные результаты обогащения при полузаводских и лабораторных испытаниях. Как показали исследования 2001 года, проведенные на Челябинском металлургическом комбинате, ниобиевые руды Ново-Бобровского месторождения являются хорошим сырьём для металлургического производства, в связи с чем эти месторождения стали привлекать внимание. Оба они требуют проведения дополнительных разведочных работ для изучения распределения оруденения на глубине, полного оконтуривания рудных тел и постановки новых технологических исследований.

В дополнительных геологоразведочных и технологических работах нуждается также Верхне-Мезенское месторождение ниобиево-редкоземельных (иттриевая группа) и тантало-ниобиево-редкоземельное (цериевая группа) Косьюское месторождение.

В процессе проведения технологических исследований в заводских условиях необходимо серьёзное внимание уделить проблеме освобождения ниобиевых и редкоземельных концентратов от ториевой минерализации, как и проблеме получения и использования тория.

Неметаллические полезные ископаемые

Наибольшими перспективами на Тимане обладают алмазы, агаты, фосфориты, гипсы, каолины, многочисленные строительные материалы.

Для *алмазов*, установленных на россыпном месторождении Ичетью на Среднем Тимане, коренные источники пока не выявлены и относительно их существуют разные мнения. Почти полная неокатанность и специфические особенности кристаллов тиманских алмазов в россыпи свидетельствуют об их местном, тиманском коренном источнике. Изометрические магнитные аномалии в пределах Среднего Тимана распространены довольно широко, однако надёжной методики оценки их алмазоносности пока не разработано. Назрела необходимость в выработке новой методики поисков алмазов на Тимане. В качестве одного из таких методов может быть рекомендовано спектрально-

сейсморазведочное профилирование по методике А.Г. Гликмана с последующей заверкой выявленных перспективных аномалий бурением.

Агаты представляют значительный практический интерес на Северо-Тиманском полигоне, где выявлены три достаточно крупных месторождения этого поделочного камня: Чайцынское, Белореченское и Иевское. На всех этих месторождениях целесообразно провести разведочно-эксплуатационные работы силами акционерных компаний.

Фосфориты. Из всех известных на Тимане проявлений фосфора наиболее значимым и перспективным является Заостровское месторождение фосфатных и бокситовых руд. На этом месторождении необходимо возобновить разведочные работы для подсчёта запасов фосфоритов по промышленным категориям и разработки цельной схемы обогащения руд и получения из них собственно фосфатного и глинозёмного продуктов. Промышленные масштабы фосфатного сырья этого месторождения могут полностью обеспечить потребности сельского хозяйства Республики Коми и смежных регионов в фосфорных удобрениях. Развитие этого направления может явиться началом основания в Республике Коми химической промышленности с получением помимо фосфорных удобрений фосфорных кислот, что даст возможность создания новых рабочих мест для населения Усть-Цилемского и соседних с ним районов.

Определённые перспективы на фосфориты можно связывать также с Максарско-Пижемской фосфоритоносной площадью, где прогнозные ресурсы предварительно оценены в 125 млн тонн P_2O_5 . Однако установление промышленных запасов этой площади требует проведения полного комплекса геологоразведочных работ, начиная со стадии общих поисков, так как имеющиеся данные по её фосфоритоносности пока весьма скудны и явно недостаточны для достоверной оценки.

Гипс. Наиболее перспективными, исходя из степени гипсоносности, условий залегания и качественных характеристик гипсов, а также их местоположения относительно водоохраных зон, является весьма обширная Пость-Вежавожская площадь. Для её промышленной оценки нужны специальные поисково-разведочные работы и сопровождающие испытания.

Для местных нужд практически в каждом районе Тимана имеются достаточные запасы гипсов, которые в случае необходимости могут быть использованы без существенных затрат на дополнительные геологоразведочные работы.

Каолинитовые глины, особенно их белоцветные разновидности, являются одним из наиболее дефицитных видов неметаллического сырья России. Известные проявления и месторождения каолинов отличаются в большинстве случаев относительно невысоким качеством и незначительными запасами. Главным недостатком каолинового сырья Тимана является во многих случаях повышенное содержание красящих пигментов, прежде всего оксидов железа. Нежелательные примеси представлены в нём также оксидами титана и сульфидами железа. Освобождение от них для получения высокосортных каолиновых концентратов, используемых в производстве бумаги и ряда другой продукции, требует применения специальных методов обогащения. Вместе с тем часть запасов каолинов Тимана могут в естественном виде потребляться в цементной, огнеупорной, ке-

рамической и некоторых иных отраслях промышленности. Поэтому наращиванию их запасов в регионе, особенно беложгущихся разностей, должно уделяться значительное внимание. Перспективы для этого имеются, и весьма неплохие.

Прочими строительными материалами территория Тимана практически обеспечена полностью. По мере отработки одних месторождений добычные работы могут переключаться на другие, не менее масштабные и находящиеся в благоприятных условиях. Подготовка запасов сырья строительных материалов для вовлечения в разработку может и должна осуществляться полностью добывающими предприятиями, в том числе нефтегазовой и горнорудной отраслями промышленности.

Приведенные выше данные свидетельствуют, что Тиман является мощной минерально-сырьевой базой разнообразных и весьма ценных металлических полезных ископаемых, драгоценных и поделочных камней, химического сырья, строительных материалов. Он может целиком удовлетворять местные и республиканские потребности и в значительной степени общероссийский спрос на такие виды сырья, как бокситы, титан, каолины.

Проблемы и перспективы дальнейшего развития минерально-сырьевой базы Тимана, стратегия её изучения и комплексного освоения обсуждались на многих региональных научно-практических конференциях, неоднократно рассматривались в работах известных учёных (Н.П. Юшкин и др.) и руководителей геологической службы Республики Коми (А.П. Боровинских, И.Б. Гранович и др.). В случае их успешной реализации Тиман может стать новым крупным центром горнорудной промышленности России, начало которому положили среднетиманские бокситы и бокситодобывающий рудник на Среднем Тимане.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря продуктивной работе геологов Республики Коми, проводившейся в содружестве с учёными и специалистами Института геологии Коми НЦ УрО РАН и многих научных и производственных организаций страны, на территории Тимана открыт ряд промышленных месторождений твёрдых полезных ископаемых. Республика из сырьевой базы топливно-энергетического комплекса превращается в крупный центр горнорудной, металлургической, химической и других видов перерабатывающей промышленности.

Первенцем всероссийского масштаба горнорудной отрасли республики стал бокситодобывающий рудник на Среднем Тимане, эксплуатационные работы на котором проводит ОАО «Боксит Тимана». Предприятие постоянно повышает производительность, планируя довести её сначала до 3 млн т бокситов в год, а затем нарастить её до 6 млн т. На базе среднетиманских бокситов планируется в ближайшие годы построить в республике глинозёмный и алюминиевый заводы. Этим будет завершена замкнутая линия от горнорудного производства до получения металлического алюминия.

Развитие бокситового рудника на Четласском Камне и построенная до него железная и автомобильная дороги способны вызвать дальнейшее развитие геологоразведочных, а в случае их положительных результатов и эксплуатационных работ на месторождениях редких металлов и редких земель, Пижемской и Ичетьюской полиминеральных россыпях, на проявлениях марганца и прочих твёрдых полезных ископаемых.

Не менее масштабным обещает быть титановое производство на базе Ярегского лейкоксенового месторождения с производством диоксида титана и металлического титана.

Мощной сырьевой базой твёрдых полезных ископаемых Республики Коми наряду с Тиманом обладает и область Урала. Там известны месторождения хромитов, марганца, золота, баритов и других полезных ископаемых, из которых уже добываются золото, марганец и бариты. Ждут своей очереди и внимания промышленности другие уральские месторождения.

Эту книгу, освещающую основные, наиболее важные месторождения и проявления твёрдых полезных ископаемых Тимана, авторы рассматривают в качестве первого выпуска будущей серии подобных изданий по Уралу, Предуралью, Печорской и Мезенской впадинам. Появление таких изданий было бы весьма полезным в качестве учебных пособий для студентов развивающегося в Республике Коми высшего геологического образования. Они могли бы представить определённый интерес и для геологов, занимающихся различными минерально-сырьевыми проблемами в этих перспективных регионах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Авджиев Г.Р. Ярегское месторождение – крупная и перспективная сырьевая база развития титановых производств в России / Г.Р. Авджиев, И.В. Коржаков // Народное хозяйство Республики Коми. – Воркута, Сыктывкар, Ухта, 1993. – Т. 2. – №1. – С. 77-84.

Беляев В.В. Минералогия и генезис бокситов Южного Тимана / В.В. Беляев. – Л.: Наука, 1974. – 184 с.

Беляев В.В. Девонские бокситы Тимана / В.В. Беляев, Б.А. Яцкевич, И.В. Швецова. – Сыктывкар, 1997. – 192 с.

Беляев В.В. Минерально-сырьевая база алюминиевой промышленности России: состояние и перспективы / В.В. Беляев. – Сыктывкар, 1999. – 68 с.

Беляев В.В. Дофранская кора выветривания на диатремах Среднего Тимана / В.В. Беляев // Геология европейского севера России. – Сб. 3. – Сыктывкар, 1999. – С. 92-102.

Беляев В.В. Каолины России: состояние и перспективы сырьевой базы / В.В. Беляев. – Сыктывкар, 2003. – 60 с.

Битков П.П. Девонская полиминеральная россыпь Ичет-Ю на Среднем Тимане / П.П. Битков, В.Г. Шаметко // Наследие А.Я. Кремса – в трудах ухтинских ученых. – Сыктывкар, 1992. – С. 136-140.

Демина В.И. Бокситы Среднего и Южного Тимана / В.И. Демина. – М.: Наука, 1977. – 136 с.

Дудар В.А. Россыпи Среднего Тимана / В.А. Дудар // Руды и металлы. – №4. – 1996. – С. 80-90.

Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов Сыктывкар: Геопринт, 1998. – 205 с.

Игнатъев В.Д. Лейкоксен Тимана / В.Д. Игнатъев, И.Н. Бурцев. – С-Пб.: Наука, 1997. – 215 с.

Кочетков О.С. Акцессорные минералы в древних толщах Тимана и Канина / О.С. Кочетков. – Л, 1967. – 120 с.

Кочетков О.С. Состояние и перспективы минерально-сырьевой базы твёрдых полезных ископаемых Ухтинского и смежных районов Республики Коми / О.С. Кочетков, А.М. Плякин, Н.М. Пармузин // Природные ресурсы центральных районов Республики Коми. – Ухта, 1995. – С. 22-28.

Колетов К.Н. Прогнозная оценка Тимана на огнеупорное сырьё / К.Н. Колетов // Матер. по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока европейской части СССР. – Сб. 8. – Сыктывкар, 1976. – С. 362-365.

Крылов Ю.К. Фосфатные породы Среднего Тимана как возможная сырьевая база для создания промышленности минеральных удобрений в Коми АССР / Ю.К. Крылов // Литология, угленосность и рудогенез осадочных толщ европейского Северо-Востока СССР: Тр. X геол. конф. Коми АССР. Т. 3. – Сыктывкар, 1987. – С. 123-125.

Крылов Ю.К. Перспективы выявления на Тимане сырьевой базы для промышленности минеральных удобрений / Ю.К. Крылов // Геология и мине-

рально-сырьевые ресурсы европейского Северо-Востока СССР: Тез. докл. – Сыктывкар, 1988. – С. 90-91.

Лихачев В.В. Редкометальность бокситоносной коры выветривания Среднего Тимана /В.В. Лихачев. – Сыктывкар, 1993. – 224 с.

Лысюк Г.Н. Минералогия железо-марганцевых кор выветривания Приполярного Урала и Тимана / Г.Н. Лысюк //Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар, 1999. – Т. 1. – С. 55-56.

Макеев А.Б. Алмазы Среднего Тимана /А.Б. Макеев, В.А. Дудар, В.П. Лютоев и др. – Сыктывкар: Геопринт, 1999. – 80 с.

Макеев А.Б. Новые перспективы алмазоносности Тимана /А.Б. Макеев, А.Я. Рыбальченко, В.А. Дудар и др. //Геология и минеральные ресурсы европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар: Геопринт, 1999. – С. 63-66.

Мальков Б.А. Геология и минеральный состав Ярегской лейкоксеновой россыпи на Южном Тимане /Б.А. Мальков, И.В. Швецова. – Сыктывкар: Геопринт, 1997. – 23 с.

Минерально-сырьевая база Республики Коми: состояние, перспективы использования и воспроизводства (Твёрдые полезные ископаемые и подземные воды) /А.П. Боровинских, Е.Б. Грунис, И.Б. Гранович и др. //Геология и минеральные ресурсы европейского Северо-Востока России. Т. 1. – Сыктывкар, 1999. – С. 34-35.

Минерально-сырьевые ресурсы Тимана и пути их рационального использования /В.В. Беляев, Е.П. Калинин, В.В. Лихачёв и др. //Геология и минерально-сырьевые ресурсы европейского Северо-Востока СССР: Тр. XI геол. конф. Коми АССР; Т. 3. – Сыктывкар, 1988. – С. 4-8.

Осташенко Б.А. Цеолиты / Б.А. Осташенко // Агроминеральное и горнохимическое сырьё европейского Северо-Востока СССР. – Сыктывкар, 1987. – С. 104-120.

Плякин А.М. Особенности тектонического строения рифейского фундамента Тимана /А.М. Плякин, И.Г. Плякина // Геотектоника. – М., 1972. – №1. – С. 105-110.

Плякин А.М. Минерально-сырьевые ресурсы Среднего Тимана – база для горнорудной промышленности Республики Коми /А.М. Плякин, В.А. Дудар, Н.М. Пармузин //Европейский Север России: проблемы освоения и устойчивого развития. – Ухта, 1999. – С. 65-68.

Плякин А.М. История открытия и изучения Ярегского месторождения титана / А.М. Плякин //Проблемы геологии нефти и газа. – Ухта, 1999. – С. 437-441.

Плякин А.М. Девонские бокситы Тимана. История открытия в документах / А.М. Плякин //Проблемы геологии нефти и газа. – Ухта, 1999. – С. 445-449.

Ресурсы сырьевой базы керамических материалов Республики Коми /Н.П. Юшкин, В.В. Хлыбов, В.И. Степаненко, И.В. Швецова //Проблемы создания специальных видов керамики на основе природного минерального сырья. – Сыктывкар, 1994. – С. 5-12.

Хлыбов В.В. Каолинитовые глины и аргиллиты бокситоносной толщи

Южного Тимана /В.В. Хлыбов, В.М. Капмтанов, Б.А. Голдин //Геология и минерально-сырьевые ресурсы европейского Северо-Востока России: Тез. докл. XII геол. конф. Республики Коми. Т. 1. – Сыктывкар, 1994. – С. 201-202.

Хлыбов В.В. Каолины Лоимской залежи. Минералогия, перспективы использования /В.В. Хлыбов, Б.Н. Дудкин //Вестник Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН. – Сыктывкар, 1999. – №4. – С. 7-8.

Чернов А.А. Геологическое строение и полезные ископаемые /А.А. Чернов, В.А. Варсанюфьева //Производительные силы Коми АССР. – М.: Изд. АН СССР, 1953. – С. 173.

Швецова И.В. Минералогия лейкоксена Ярегского месторождения /И.В. Швецова. – Л.: Наука, 1975. – 126 с.

Учебное издание

*Плякин Анатолий Митрофанович
Беляев Вячеслав Васильевич*

Твёрдые полезные ископаемые Тимана

Учебное пособие

Редактор В.П. Кипрова
Технический редактор Л.П. Коровкина
Корректор Т.И. Косолапова

План 2004 г., позиция 20. Подписано в печать 18.05.2005 г.
Компьютерный набор. Гарнитура Times New Roman Cyr.
Формат 60 x 84 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Усл. печ. л. 5,4. Уч.- изд. л. 4,8. Тираж 120 экз. Заказ №190.

Ухтинский государственный технический университет.
169300, г. Ухта, ул. Первомайская, 13.
Лицензия ПД № 00578 от 25 мая 2000 г.
Отдел оперативной полиграфии УГТУ.
169300, г. Ухта, ул. Октябрьская, 13.