

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
УХТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

А.М. Плякин

РОССЫПИ ТИМАНА

*ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, МЕСТОРОЖДЕНИЯ,
АННОТИРОВАННАЯ ХРОНОБИБЛИОГРАФИЯ*

Учебное пособие

УХТА 2006

УДК 553.068.5(234.83)

П 40

Плякин, А.М. Россыпи Тимана. История изучения, месторождения, аннотированная хронобиблиография [Текст]: учеб. пособие / А.М. Плякин. – Ухта: УГТУ, 2006. – 148 с., ил.

ISBN 5-88179-430-3

Учебное пособие предназначается для студентов геологических специальностей вузов по дисциплинам «Курс полезных ископаемых», «Основы методики поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» и «История геологических исследований в России».

В пособии изложены материалы по истории геологических поисков россыпных месторождений золота, титана, алмазов, редкометальных и редкоземельных минералов и платиноидов на Тиманском кряже. Приведено описание наиболее интересных месторождений и проявлений этих элементов.

Приводятся оригинальные аннотированные хроно-библиографические материалы по опубликованным работам, посвящённым россыпям Тимана.

Пособие будет интересно также специалистам-геологам, занимающимся поисками и разведкой россыпных месторождений.

Рецензенты: доктор г.-м. н., профессор, академик РАН Н.П. Юшкин; доктор г.-м. н., профессор кафедры минералогии и геохимии Московского государственного геологоразведочного университета Б.И. Пирогов; кафедра геологии и разведки месторождений полезных ископаемых Мурманского государственного технического университета.

© Ухтинский государственный технический университет, 2006

© Плякин А.М., 2006

ISBN5-88179-430-3

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
1. Исторический очерк.....	5
1.1. Титаноносность	5
1.2. Золотоносность.....	12
1.3. Алмазоносность.....	18
2. Россыпные месторождения и проявления на Тимане	31
2.1. Месторождения титана.....	31
2.2. Месторождения и проявления золота	35
2.3. Месторождения алмазов.....	42
2.4. Меднорудная россыпь	48
3. Аннотированная хронобиблиография по россыпям Тимана (изданные труды).....	49
Заключение	142
Список рекомендованной литературы по теории россыпеобразования.....	145
Авторский указатель по публикациям	146

ПРЕДИСЛОВИЕ

Открытие в Ухтинском государственном университете с 2002 г. новой для вуза специальности «Прикладная геохимия, минералогия и петрология» и введение в учебный план новых дисциплин для студентов геологических специальностей («Основы методики поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» и «История геологических исследований») наряду с «Геологией месторождений полезных ископаемых» потребовало оснащения учебного процесса новыми учебными пособиями.

Учитывая, что территория Республики Коми богата не только горючими, но и такими металлическими полезными ископаемыми, как бокситы, золото, алмазы, марганец и др., автор в настоящем учебном пособии поставил перед собой цель проанализировать имеющийся богатый материал по россыпным месторождениям и проявлениям, установленным в пределах Тиманского кряжа. Такая сводка призвана дать материал по тиманским месторождениям для студентов геологических специальностей. При этом серьёзное внимание уделяется истории развития исследований на россыпи в этом регионе. А поскольку многие из проведенных исследований носили специальный, часто узконаправленный характер, это вызвало необходимость приведения исторического очерка отдельно по каждому полезному ископаемому.

За всю историю геологических исследований на Тимане выполнен большой объём различных производственных и научно-исследовательских работ по затронутой проблеме. Для полноты сведений по всем перечисленным направлениям в учебном пособии приводится аннотированный хронобиблиографический справочник. Он содержит большинство наиболее важных и известных опубликованных работ по россыпной тематике в виде расширенных аннотаций, выполненных автором в течение последних 5-7 лет.

В пособии использованы фотоснимки, выполненные доктором геолого-минералогических наук А.Б. Макеевым и любезно предоставленные автору В.А. Дударом и В.Г. Шаметью. Они же оказали автору помощь в сборе фондовых и некоторых опубликованных материалов по россыпям Тимана, предоставили возможность посетить участки проведения полевых работ на месторождениях Ичетью и Кыввож.

При подготовке работы и её научном редактировании большую помощь

оказал научный редактор учебного пособия доктор г.-м. наук, профессор А.М. Пыстин. Ценные советы по содержанию пособия автор получал от рецензентов: академика Н.П. Юшкина, профессора Б.И. Пирогова и кандидата геолого-минералогических наук В.Я. Евзерова. Консультации в процессе работы автор получал от докторов г.-м. наук, профессоров В.А. Копейкина, О.С. Кочеткова, А.Б. Макеева. Своими материалами по истории изучения Ярегского титанового месторождения поделились Г.Р. Авджиев, В.В. Коржаков, И.А. Куклин. При редактировании рисунков и фотографий помощь автору оказал кандидат г.-м. наук Е.В. Колониченко, текста – В.Н. Ченцова.

Автор искренне признателен всем своим коллегам за оказанную помощь и доброе участие в работе.

1. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

1.1. Титаноносность

Ярегское месторождение

В 1932 году благодаря научному прогнозу геологов-нефтяников И.Н. Стрижова и Н.Н. Тихоновича в Ухтинском районе Республики Коми, близ пос. Яреги было открыто Ярегское месторождение тяжёлой нефти, разработка которого осуществляется шахтным способом.

Углубленное всестороннее исследование горных пород, слагающих нефтеносную толщу месторождения, и его минерального состава привело к установлению в девонских песчаниках повышенных концентраций титановых минералов. Первой это отметила в 1939 г. М.А. Кирсанова. Она выявила широкое распространение этих минералов в породах III пласта и приуроченность наиболее высоких концентраций главного титанового минерального агрегата Яреги – лейкоксена – к самым грубозернистым разновидностям горных пород: крупнозернистым песчаникам и гравелитам.

В дальнейшем, в 1940-41 гг. на титаноносность песчаников II пласта Чибьюского месторождения нефти, также расположенного в Ухтинском районе, обратил внимание В.А. Калюжный. Он глубоко заинтересовался этой минерализацией, детально изучил минеральный состав песчаников III пласта на Ярегском месторождении и подтвердил высказанные М.А. Кирсановой сведения о распространённости и высоких содержаниях в нём лейкоксена и других минералов титана. Уже в 1942 г. на основе анализа материалов по минералогии и литологии среднедевонских псаммитов и подстилающих их

позднепротерозойских метаморфических пород В.А. Калюжный пришёл к выводу о происхождении погребённой россыпи титановых минералов за счёт разрушения коры выветривания содержащих лейкоксен пород фундамента. Оценив весьма высоко перспективы этого месторождения, он подал заявку на его открытие и предложил провести здесь геологоразведочные работы. Однако в те годы технология извлечения двуокиси титана из лейкоксена была неизвестна, и разведочные работы на месторождении поставлены не были.

После дополнительного изучения титановой минерализации по разрезам шахт и штреков, установления в пласте кроме титанового оруденения повышенных содержаний ниобия и тантала при поддержке Е.Я. Юдина В.А. Калюжному удалось в 1956 г. добиться постановки первых технологических исследований по обогащению титановых руд и получению из них двуокиси титана. Одновременно началось специальное изучение титаноносности в пределах всего месторождения.

В 1958 г. для изучения титанового месторождения была создана Ярегская геологоразведочная партия в местном нефтешахтном управлении. В том же году началась разведка III-го продуктивного пласта в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР №1391-677 от 20 декабря 1958 г.

Геологические наблюдения, документацию выработок и их опробование при изучении титаноносности песчаников месторождения на первом этапе проводили Д.Н. Ильин, Е.Н. Балтушевич, И.Б. Розенберг, Г.М. Напалков, А.Г. Болтенко, Л.В. Раевский, М.А. Мокеев, В.З. Тукманова, Б.С. Шустерман, Е.А. Барсков.

В 1959 г. к проведению разведочных работ на Ярегском месторождении были привлечены геологи Ухтинской геологоразведочной экспедиции. В составе этой группы работали Б.И. Костюшко, Л.Г. Костюшко и А.С. Бокатанов. В начальной стадии работ принимал участие С.А. Тагиров. Совместно с геологами нефтешахтного управления они провели опробование и подсчёт запасов по части месторождения. Главными исполнителями работ и авторами отчёта были К.Г. Болтенко, Н.Э. Гернгардт, Б.И. Костюшко, Г.П. Левин, В.Н. Мишаков, И.Б. Розенберг и А.П. Сушон.

Первое обобщение материалов и оперативный подсчёт запасов выполнила группа геологов под руководством К.Г. Болтенко в составе Л.В. Поповой, В.И. Перминова и А.И. Ечеистова. Особая роль в разработке титановой проблемы принадлежит К.Г. Болтенко, обосновавшему необходимость и возможность принятия предварительных кондиций на лейкоксеновые руды, проведения промышленной оценки россыпи и

обнаружения аналогичных месторождений на Тимане. Запасы были утверждены ГКЗ СССР (протокол №3423 от 31.07.61 г.)

На первом этапе технологические исследования проводились институтом «Уралмеханобр», специалисты которого (С.И. Сысолятин, М.Н. Фёдорова) в первую очередь решали проблему отмывки нефти из нефтенасыщенных песчаников. Несмотря на скромные результаты лабораторных исследований, на заводе Сибэлектросталь в г. Красноярске были проведены полупромышленные испытания технологии флотации, показавшие по пробе весом 1000 тонн неудовлетворительные результаты. Это объяснялось недостаточно полным отмывом нефти на установке, смонтированной под руководством И.Г. Фотиева на промплощадке нефтешахты №3. Технологические исследования обогатимости титановой руды выполняли на этом этапе научные сотрудники института ПечорНИУИ (г. Воркута) А.В. Чернорицкий, Г.Ф. Невструев и др. Они предложили технологическую схему с предварительной флотацией нефти для более полной очистки руды от нефти.

В октябре 1960 г. была создана специальная Лаборатория обогащения руд в составе ПечорНИУИ. Общее руководство Лабораторией осуществлял А.В. Чернорицкий, а непосредственное руководство тематическими разработками – Г.Р. Авджиев. В составе этой группы работали К.Д. Тутаринова, А.З. Гурова, А.М. Климова, и др. Сотрудниками Лаборатории были разработаны совершенно новые принципы технологии флотации лейкоксеновой руды без предварительного удаления нефти, и даже с использованием содержащейся в титаноносном песчанике нефти в качестве основного флотационного агента. Предварительные результаты этих работ были использованы в материалах с первым подсчётом запасов по месторождению.

Параллельно обогащением ярегских руд занимались московские институты ЦНИГРИ и Гиредмет. В первом при флотации использовались традиционные схемы с реагентом-собирателем, второй работами О.К. Комарова и П.А. Климука подтвердил технологию ПечорНИУИ. На опытной установке, работавшей при Ярегской ГРП под руководством И.Г. Фотиева, в непрерывном процессе, близком к промышленному, были испытаны технологические схемы обоих институтов.

На основании результатов этих работ в Гиредмете был составлен проект опытной обогатительной фабрики с проектной производительностью 75 тонн руды в сутки. Авторами проекта были Н.Д. Борисенко, А.А. Никитин и В.В. Поликарпов. Опытная фабрика была построена в 1963 г., достигла производительности 150 т/сутки и проработала до середины 1966 г.

Материалы по испытаниям руды на обогатимость были использованы во втором отчёте с подсчётом запасов и при проектировании реконструкции опытной фабрики в опытно-промышленную.

В 1964-65 гг. на этой же промплощадке по проекту Гиредмета (С.В. Огурцов, Я.М. Липкес, И.В. Антипов, Н.Д. Борисенко, Н.А. Введенская) была построена первая опытная установка по производству титанового пигмента хлоридным способом с производительностью до 1 тонны пигмента в сутки.

Работы, выполненные на опытно-промышленной установке, позволили впервые в мировой практике осуществить непрерывный процесс сжигания тетрахлорида титана в среде высокотемпературной ионизированной плазмы с получением высококачественного диоксида титана.

В 1964 г. запасы по месторождению на основании детальной разведки, проводившейся до конца 1963 г., были переутверждены в ГКЗ СССР (протокол №4464 от 02.12.64 г.), а в 1971 г. ГКЗ СССР утвердил очередной подсчёт запасов. На этот раз он был подготовлен коллективом геологов под руководством К.Г. Болтенко в составе Е.Н. Балтушевича, А.И. Ечеистова, И.А. Куклина, Н.В. Кулланды, Л.Е. Лебедченко, Г.П. Левина, А.И. Мельничука, Г.М. Напалкова и А.И. Зеленина.

В.А. Калюжный работами 1962-64 гг. подтвердил широкое проявление титановой минерализации на Тимане в виде ильменита и титаномагнетита в метаморфических сланцах рифейского возраста. Он отметил образование в широких масштабах анатазового лейкоксена по ильмениту и титаномагнетиту непосредственно в метаморфических сланцах под действием атмосферных и талых вод. Отмечая открытие россыпных концентраций титановых минералов на Тимане, он обратил внимание на широкое развитие рутилового лейкоксена с подчинённой ролью анатазового и брукитового лейкоксена в ряде горизонтов девонских отложений.

К этому периоду относится окончание лабораторных исследований по извлечению нефти из нефтетитанового флотационного концентрата с доводкой её до товарных кондиций. Разработку проводила Лаборатория обогащения руд ПечорНИУИ, которая в 1970 г. вошла в состав института ПечорНИПИнефть. Руководил работами Лаборатории Г.Р. Авджиев. Ухтинский НПЗ экспериментально подтвердил совпадение по составу и качеству получаемой экстракционной нефти и нефти шахтной добычи.

Лаборатория создала пилотную установку, на которой позже в непрерывном процессе были получены данные для конструирования специального оборудования и для проектирования опытного цеха экстракции

нефти в составе Ярегского опытно-промышленного горно-обогажительного комплекса. Большую работу в этом направлении выполнили сотрудники лаборатории В.В. Коржаков и Т.В. Чернякова.

Третий этап изучения Ярегского титанового месторождения завершился детальной разведкой его флангов. Основные работы этого этапа связаны с завершением разработки принципиальной технологической схемы переработки лейкоксеновых руд и получением флотационных нефтетитановых концентратов с выработкой из них пигментной двуокиси титана. В процессе изучения руд были получены новые уточнённые данные о содержании в них циркония, ниобия, тантала и редкоземельных элементов. Отчёт с подсчётом запасов был подготовлен и утверждён в 1976 г. Г.П. Левиным, В.Н. Мишаковым и И.А. Куклиным.

Минеральный состав руд Ярегского месторождения изучали кроме М.А. Кирсановой, В.А. Калюжного и Н.Э. Гернгардта также Д.П. Сердюченко, А.П. Сушон, И.В. Швецова, К.П. Янулов, В.Д. Игнатъев, О.Б. Котова, И.Н. Бурцев и др.

Первооткрывателем месторождения признан В.А. Калюжный. За эту работу, окончательно оценившую огромные запасы титановых лейкоксеновых руд, группа геологов была удостоена Государственной премии СССР. Лауреатами этой премии стали В.А. Калюжный, Е.Я. Юдин, В.Н. Мишаков, Е.И. Гуров, К.Г. Болтенко, Г.П. Левин, И.Г. Фотиев, А.П. Сушон, Н.Д. Борисенко, С.В. Огурцов, О.К. Комаров и М.А. Генс.

В 1988 г. на Ярегской нефтешахте №3 была введена в эксплуатацию опытно-промышленная обогажительная фабрика.

С начала 1970-х годов параллельно с разработками хлоридного процесса производства диоксида титана из лейкоксенового концентрата начались разработки сульфатного варианта. Разложением этого концентрата серной кислотой интенсивно занимался В.Ф. Чуприк (НПО «Пигмент», Ленинград) и независимо от него в отделе химии Коми филиала АН СССР О.А. Конык. Она разработала эффективные способы извлечения ниобия и тантала из сернокислых растворов, получаемых в ходе разложения рудного концентрата.

Успехи в опытном освоении ярегской лейкоксеновой руды вызвали интерес геологов и технологов к лейкоксену других месторождений.

В конце 1980-х – начале 1990-х годов проблемами обогащения и технологии передела лейкоксенового концентрата в лабораторных условиях занимались учёные Института геологии Коми научного центра В.Д. Игнатъев, И.Н. Бурцев, Б.А. Остащенко, Н.Н. Усков и др. Они провели обогащение руд

методом флотации, учтя результаты предварительного обследования соотношений различных типов лейкоксена в составе руд. Основным направлением работ этой группы были полиминеральные руды Пижемского месторождения, история изучения которого изложена несколько ниже.

Среди ветеранов-геологов, отдавших много времени и сил ярегскому титану, Г.П. Левин, Т.В. Левина, С.С. Буров, П.В. Перьков, Л.Е. Лебедченко, Л.И. Краснова, А.Ф. Шилов, И.А. Куклин, Т.Д. Кузнецова, А.П. Лазарев и многие-многие другие.

Проблема освоения Ярегского титанового месторождения рассматривалась многократно на совещаниях разного уровня. Так, в апреле 1991 г. в г. Сыктывкаре было проведено научно-техническое совещание «Проблемы комплексного освоения Ярегского нефтетитанового месторождения», в работе которого кроме ухтинских и сыктывкарских представителей приняли участие учёные соответствующего профиля из научных организаций Свердловска, Москвы, Ленинграда, Запорожья, Краснодара, Челябинска и Сумы. Было отмечено, что потребность страны в диоксиде титана удовлетворяется за счёт импорта из капиталистических стран; геологическая и технологическая изученность Ярегского месторождения позволяют считать его наиболее подготовленным к промышленному освоению в качестве новой крупной базы титанового сырья. Препятствием для начала освоения стала межведомственная несогласованность и отсутствие централизованных капитальных вложений. В итоге было рекомендовано передать месторождение в собственность Коми АССР и обратиться в Правительство РСФСР и СССР о выделении необходимых средств. Первым этапом освоения месторождения был намечен участок нефтешахты №3. Предполагалось создание и ввод в действие Опытного промышленного горно-обоганительного комплекса и Опытного пигментного завода с годовой производительностью соответственно 500 тыс. тонн руды и 20 тыс. тонн диоксида титана. Одновременно было рекомендовано приступить к разведке Пижемского россыпного месторождения титана.

Однако в связи с распадом СССР намеченные планы остались неосуществлёнными.

Пижемское месторождение имеет более короткую историю изучения и значительно более мелкие размеры.

В 1940-х годах детальным изучением среднедевонских отложений на Среднем Тимане занимался С.В. Тихомиров. Он впервые выделил в бассейне

р. Печорской Пижмы живетский ярус и в его составе – титаноносные слои, обогащённые, главным образом, лейкоксом.

Первым на присутствие в повышенных количествах минералов титана в составе среднедевонских песчаников бассейна р. Печорской Пижмы обратил внимание Ф.Ф. Патрикеев при выполнении работ по производству картировочного бурения в 1958 г. По его пробам содержание TiO_2 в песчаниках составило 5,2%.

В 1959-60 гг. поисковые работы на погребённые россыпи титана в бассейне р. Печорской Пижмы проводились Ухтинской ГРЭ под руководством В.Г. Смирнова. Результатом этих работ стала отрицательная оценка промышленных перспектив россыпи. Одновременно научными исследованиями в этом районе занимались сотрудники Института геологии Коми филиала АН СССР О.С. Кочетков, В.А. Регуш и В.В. Беляев, получившие данные о повышенных содержаниях титановых минералов и циркона в терригенных среднедевонских отложениях и рекомендовавшие проведение здесь поисковых работ. По результатам этих исследований в последующем О.С. Кочетковым была защищена кандидатская диссертация и издана монография «Акцессорные минералы в древних толщах Тимана и Канина» (1967). В научном отчёте по работам и монографии им были приведены подробные описания минералов титана, обоснованы условия их формирования, в том числе и в результате метаморфогенных процессов, и дана перспективная оценка разных регионов Тимана на россыпные месторождения титановых минералов. Здесь приводится первое упоминание о возможном наличии в бассейне Печорской Пижмы двух стратиграфических уровней россыпей: эйфельского и живетского, что было подтверждено последующими работами.

В 1963 г. масштабные поисковые работы в бассейне р. Печорской Пижмы по поискам древних россыпей титана были проведены геологами Ухтинской геологоразведочной экспедиции. Руководила этими работами И.С. Сидорова. В результате выполнения большого объёма буровых работ здесь была выявлена Пижемская россыпь титановых минералов и циркона.

В середине 1960-х годов исследованием минералогии и литологии титаноносных отложений Пижемского месторождения занималась Е.Д. Надеждина совместно с И.С. Сидоровой. Ею был выполнен литолого-фациальный анализ грубозернистых среднедевонских титаноносных отложений, установлена их формационная принадлежность и условия формирования.

С 1984 г. поисковые работы на россыпи сосредоточились в основном на

россыпи Ичетью. Но параллельно они проводились и на территориально совмещённой с ней Пижемской россыпи. На этой площади трудились П.П. Битков, Ю.В. Пестерева, Е.А. Кавалершина, В.Г. Шаметько, А.Е. Цаплин, И.В. Михайлов, А.А. Константиновский, И.И. Овсянников и многие другие. Главным достижением этого периода стало установление в пределах Пижемской россыпи весовых (до 380 мг/м³) содержаний золота. В отчёте по этим работам (1992 г.) в качестве коренного источника золота были названы золото-кварцевые и сульфидно-кварцевые жилы в позднепротерозойских породах. В результате дополнительных исследований было выделено несколько литогенетических типов и фаций девонских отложений, выполнено детальное описание минерального состава тяжёлой фракции месторождения: лейкоксена, циркона, ильменита, куларита, ильменорутила и монацита.

Самыми последними по времени работами, проведенными на Пижемской россыпи, являются работы по технологии обогащения продуктивного пласта и извлечению из него всех полезных компонентов. Работы по отбору и подготовке проб проведены В.Г. Шаметько, а технологические исследования выполнены Г.Р. Авджиевым (2003 г.).

1.2. Золотоносность

Первые сведения о золоте Среднего Тимана известны из архивных материалов. Н.М. Карамзин в своём труде «История Государства Российского» (1816-1824 гг.) сообщил о плавке золота и серебра из медных руд на р. Цильме и чеканке из них монет и первой золотой медали. В 1858 г. А. Антипов обнаружил золото в шлихах в аллювиальных отложениях р. Цильмы. А.А. Чернов в 1926 г. установил повышенные содержания золота в базальтах (0,14 г/т) и в цилемских медных рудах. Продолжая изучение золотоносности Среднего Тимана, позже (1947-53 гг.) он в среднедевонских песчаниках, обнажающихся по берегам р. Умбы, выделил золотоносные горизонты мощностью 0,2-0,3 м с содержанием золота от 0,18 до 5,0 г/т. Аналогичные проявления были обнаружены А.А. Черновым по р. Печорской Пижме выше устья р. Ямной. Кроме золота в этих песчаниках он установил самородное серебро, монацит, ксенотим и ортит. Однако, к сожалению, эти данные не послужили основанием для проведения, по крайней мере, ревизионно-опробовательских работ с целью оценки рудоносности этих интересных в генетическом смысле образований, начинающих новый цикл осадконакопления после продолжительного континентального перерыва, продолжавшегося с позднего протерозоя.

Многолетние поисковые работы на золото проводились в 1930-е годы в бассейне р. Цильмы. Сначала А.А. Малахов (с 1932 г.), а затем А.Г. Китаев (1934 г.), К.Д. Клыков (1936-37 гг.), Н.Л. Малахов (1936-38 гг.) и Л.М. Дмитриев (1936-38 гг.) провели изучение современных аллювиальных отложений бассейна верхнего течения р. Цильмы и её притоков: рр. Коренной, Верхней Сенки, и Ашуги. Практически всеми этими исследователями были отмечены повышенные содержания шлихового мелкого золота в количествах до 0,1-2,8 г/т. Однако выявленные россыпепроявления оказались очень мелкими и были оценены ими как не имеющие практического значения. Одновременно со шлиховым опробованием были выполнены работы по изучению золотоносности коренных пород, в результате чего коренное золото было установлено в кварцевых жилах, секущих позднепротерозойские метаморфические породы по рр. Верхней Сенке и Коренной. Его содержание в отдельных пробах достигало 0,1 г/т. Одновременно в кварцевых жилах на участках рр. Коренной и Верхней Сенки были отмечены следы платины.

Позже, в 1944 г. А.А. Малаховым поисковые работы на россыпное золото были проведены на Четласском Камне, и в аллювиальных отложениях р. Мезени и её притоков Косью, Верхней и Нижней Пузлы было выявлено знаковое содержание этого металла. Присутствие его удалось установить и в кварцито-песчаниках позднепротерозойского возраста в верховьях р. Мезени.

Во второй половине 1950-х годов на территории Среднего Тимана начались планомерные геолого-съёмочные работы масштаба 1:200000, обязательной составной частью которых, как известно, было шлиховое опробование всех водотоков. С этого времени здесь был выполнен поистине огромный объём шлихового опробования. В результате была подтверждена практически повсеместная заражённость современного аллювия мелким золотом. Наиболее интересным оказался в этом отношении бассейн р. Печорской Пижмы. М.И. Осадчуком неоднократно устанавливались многознаковые содержания мелкого золота в современном аллювии этой реки. В некоторых случаях содержание золота составляло с более сотни знаков на лоток промытой породы. Но ни эти данные, ни ранее полученные А.А. Черновым материалы по повышенному содержанию золота и других минералов в песчаниках среднего девона по р. Печорской Пижме, к сожалению, не стали отправной точкой для организации направленного, адресного поиска россыпного золота и на многие годы район оставался практически неизученным в отношении золотоносности.

Более детальное шлиховое опробование и изучение коренной рудоносности началось на Среднем Тимане с началом крупномасштабных геологических съёмок (1:50000) полистным (А.М. Плякин, 1965-68 гг.), а затем и групповым методом (В.М. Пачуковский, А.М. Плякин, В.С. Юдин, В.И. Граф и др., с 1974 г.) с параллельными геофизическими исследованиями (Г.А. Ерема и др., 1973, 1974 гг.; Р.А. Конторович и др., 1975-77 гг.). Эти работы привели к установлению Ямозёрского и Северо-Вымского рудопроявлений золота, связанных с пирит-пирротиновыми окварцованными сланцами позднепротерозойского возраста. По отдельным штучным пробам содержание золота составило до 1,46 г/т. Аналогичное проявление было установлено Г.А. Еремой в верхнем течении р. Мезени с содержанием золота в обохренных кварцевых жилах 1-10 г/т. Ревизионными работами такие содержания подтверждены не были.

В 1979-80 гг. при проведении геологической съёмки м-ба 1:50000 под руководством В.И. Графа на Золотом Камне (р. Печорская Пижма) в конгломератах среднего девона было установлено содержание золота до 1 г/т. До 19 знаков золота обнаружено в протолочечных пробах из этих пород, но масштабных опробовательских работ проведено не было, и будущее месторождение Ичетью оставалось неизвестным и неизученным.

Первые специальные поисковые работы на золото на Среднем Тимане начались в 1978 г. тематической работой по изучению черносланцевой углеродисто-терригенной формации позднего протерозоя. Работы проводились под руководством А.М. Плякина, отчёт по ним написан Г.А. Исаевой (1980 г.). В результате этих работ было выделено 3 типа золоторудной минерализации в позднепротерозойских породах: первично-осадочный, связанный с углеродистым веществом; гидротермально-метаморфогенный, связанный с сульфидной и кварцево-сульфидной минерализацией; метаморфогенный, связанный с метаморфогенными образованиями. Содержание золота в углеродистых сланцах без видимой сульфидной минерализации не превышает 10-50 мг/т; в обогащённых сульфидами – до 420 мг/т. В пирите установлено до 30-250 мг/т. В окварцованных сланцах протерозоя Б.С. Шутовым было установлено по отдельным пробам его содержание до 200 мг/т.

В 1981 г. на территории Среднего и Южного Тимана были организованы планомерные поисковые работы на современные россыпи золота под руководством сначала А.А. Котова (1980-81 гг.), а затем А.М. Плякина (1982-84 гг.). Шлиховое и крупнообъёмное опробование с использованием промывочных машин по современным и древне-

четвертичным отложениям на огромной площади в короткие сроки позволило выделить и рекомендовать для дальнейшего изучения два наиболее перспективных участка: Пижемский и Чернореченский.

Первый питается за счёт размыва погребённой среднедевонской россыпи (тогда ещё не установленной) по р. Умбе. Как уже отмечалось выше, впервые повышенные концентрации золота в среднедевонских отложениях района были установлены в 1947-53 гг. А.А. Черновым и неоднократно подтверждались более поздними работами (М.И. Осадчук и др.). В процессе общих поисков участок был выделен В.А. Капустиным. Продолжение поисковых работ на этом участке (П.П. Битков, В.П. Савельев, В.А. Дудар, В.Г. Шаметко, А.Е. Цаплин и др.) привело к открытию полиминеральной россыпи Ичетью в среднедевонских псефитах.

Второй участок связан с современным размывом юрских отложений и характеризуется устойчивым весовым содержанием мелкого золота (класс – 0,15 мм составляет более 99% металла). Выявлен участок М.И. Острижным при проведении общих поисков россыпного золота (1983 г.). Россыпь приурочена к аллювиальным отложениям I-ой и II-ой надпойменных террас р. Чёрной Кедвы. На этом участке впервые на Тимане были установлены в массовом количестве платиноиды. Особенности минералогии, морфологии тиманского россыпного золота и платиноидов изучались научными сотрудниками Института геологии КНЦ УрО РАН Т.П. Майоровой и А.Б. Макеевым. На этом участке в 1983-84 гг. были организованы детальные поисковые работы. Однако из-за отсутствия водоотливных средств они не дали быстрого положительного результата и были остановлены в самой начальной стадии. Видимо, определённую роль сыграло и то, что золото этого участка относится к мелкому и очень мелкому.

В это же время (1982 г.) Н.А. Айбабиным при опробовании метаморфических сланцев докембрийского возраста с сульфидным оруденением в северной части Вымской гряды были установлены содержания золота до 1 г/т.

В 1982 г. в Ухтинской ГРЭ была разработана «Программа работ на золото на Южном и Среднем Тимане на 1982-85 гг.» (Трофимов, Лысов, Плякин). В ней рекомендовалось сосредоточить поисковые работы на золото на следующих участках: 1) в Цилемском рудно-россыпном узле с детальным опробованием долин рр. Коренной и Цильмы (в районе пос. Омелинской); 2) в Вымской рудно-россыпной зоне с применением электроразведочных работ; 3) на Обдырской золотосной площади с бурением по древнедолинным комплексам; 4) на Четласской металлоносной россыпи в верхнем течении

р. Мезени с изучением кварцево-сульфидных жил и кор выветривания по бокситовым скважинам; 5) на Очь-Парминском участке с изучением рыхлых отложений, кор выветривания и кварцево-сульфидного оруденения по скважинам.

В 1983-84 гг. более детальные поисковые работы были проведены на Чёрно-Кедвинском участке, но из-за необеспеченности работ водоотливными средствами они не были доведены до конца, и оценки золотоносности этот участок не получил. Руководство полевыми работами осуществлял О.П. Зурабиани. Позднее здесь работы не возобновлялись.

После 1984 г. основной объём поисковых работ на золото и сопутствующие полезные компоненты (алмазы, редкометалльные и редкоземельные минералы) проводились на россыпи Ичетью, о чём говорится ниже, в разделе «Алмазоносность». Опытные эксплуатационные работы на россыпи Ичетью, которые проводились закрытым акционерным обществом «Тимангеология», фактически завершились в 2002 г.

В 1985 г. завершил тематическую работу по изучению золотоносности Среднего Тимана А.А. Котов. В его отчёте кратко охарактеризовано несколько типов золотой минерализации Тимана: 1) рудоносные метасоматиты; 2) золото-сульфидная минерализация в чёрных сланцах; 3) рудоносные коры выветривания; 4) метаконгломераты. В качестве перспективных на золото он выделил пиробитумы из нефтей Яреги и Вой-Вожа, углефицированные растительные остатки из живецких песчаников по р. Печорской Пижме и органическое вещество углистых сланцев Вольско-Вымской гряды. В отчёте высказано мнение о формировании продуктивного пласта палеороссыпи Ичетью за счёт дефляции надтитановой средней пачки, в доказательство чего приводились ячеистая поверхность золотинок и пустынный загар.

В 1989 г. поисковые работы на палеороссыпи золота были проведены под руководством А.А. Котова на Северном Тимане. Здесь было выявлено два проявления золота в породах волонгской и сиатурейской свит визейского яруса. Оба проявления были названы палеороссыпями. В проявлении «Сувойном», представленном толщей переслаивания кварцевых песчаников, каолиновых глин и красноцветных аргиллитов, суммарная мощность продуктивных пород достигает 13,5 м. Золото в виде комковатых, пластинчатых и проволочковидных частиц размером $-0,25+0,05$ мм установлено в нижней части разреза в количестве от 1 до 180 мг/м³. Относится проявление к золото-циркон-титановому минеральному типу. В отдельных пробах установлены ксенотим, монацит и перовскит. Второе проявление – «Пембойское» связано с

уплотнёнными кварцевыми мелко- и среднезернистыми песками с прослойками крупнозернистых и гравелитистых песков мощностью до 4 м.

Наиболее результативными на золото стали 1988-1990-е годы.

В 1988-89 гг. в результате поисковых работ, проведенных В.А. Дударом, П.П. Битковым, В.Г. Шаметько и др., первые крупные знаки золота (до 3 мм) были обнаружены в пойменно-террасовом комплексе р. Кыввожа. В 1992 г. на Кыввожской площади были выявлены весовые содержания (до 17,7 г/м³) крупного (самородки весом до 24 г) золота. Одновременно с установлением весовых содержаний золота ознакомились поисковые работы в бассейнах рр. Лунвожа, Димътемъёля, Покью и Выми. Здесь впервые золотины преимущественно оказались крупными, с преобладанием классов +1 мм и большим количеством самородков. В составе россыпи в значительных количествах (1-2% от массы золота) впервые на Тимане были установлены платиноиды.

Крупномасштабные поисковые работы в пределах Кыввожского россыпного поля продолжались вплоть до 2002 г. Они привели к открытию ряда небольших россыпей с промышленным содержанием золота, но залегающих на значительно больших глубинах. Глубина вскрыши на некоторых из них достигает 15 м, что на современном этапе ставит эти россыпи в разряд нерентабельных. Отчёт по работам в конце 2001 г. был написан коллективом геологов ЗАО «Тимангеология» под руководством В.А. Дудара и В.Г. Шаметько. Ответственным исполнителем сводного отчёта стал М.М. Дуняшев. Главным результатом проведенных работ явилось открытие новой, более крупной по запасам россыпи в пределах того же россыпного (Вымского) поля. Среднее содержание металла по ней составляет 0,45 г/см³, но глубина вскрыши (16,3 м) не позволила имеющимися средствами отработать хотя бы часть россыпи. Полученный результат стал свидетельством того, что ухтинскими геологами была отработана надёжная методика поисков россыпей подобного типа.

В 1998 г. в Институте геологии КНЦ УрО РАН была проведена Всероссийская конференция «Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов», на которой были подведены итоги изучения территории на названные полезные ископаемые с целью выработки направлений и методов поисков их на ближайшую перспективу.

В 2002 г. ЗАО «Тимангеология» прекратило своё «активное» существование и серьёзные работы по поискам и добыче золота и алмазов на Тимане в очередной раз прекратились на неопределённое время.

В 2002-2003 гг. акционерным обществом «ЮКОМ» проводились работы по изучению вещественного состава и обогатимости песков Пижемской титановой россыпи.

1.3. Алмазоносность

История изучения алмазоносности Тимана охватывает уже почти полвека. Периоды активизации исследований по этой проблеме сменялись периодами затишья вплоть до полного закрытия этого направления. В истории изучения этой проблемы в пределах Тимана можно говорить о трёх главных этапах бурного развития поисковых работ и медленного затухания интереса, а вместе с тем и всего поискового направления на алмазы.

Первый, начальный этап изучения алмазоносности начался в 1954 г. с обобщения всех имевшихся геологических материалов, связанных с этой проблемой, выполненного Г.В. Матвеевой и А.В. Поздняковым. Но самые первые сведения об алмазах Тимана были получены, как отмечает Н.П. Юшкин (2001), в начале 20 века рудознатцем Ионой Поповым, который в 1904-1906 гг. сообщил в Горный департамент России и министру финансов России о находках мелких алмазов в современных аллювиальных отложениях р. Мезенской Пижмы. Г.В. Матвеева и А.В. Поздняков оценили территорию Тимана перспективно на обнаружение современных россыпей. Первоисточником алмазов они считали допалеозойские породы, а среднедевонские грубозернистые отложения, развитые в бассейнах рр. Чёрной и Великой на Северном Тимане, Мезенской и Печорской Пижмы на Среднем Тимане, рассматривали в качестве промежуточного коллектора.

Также перспективно оценивали Тиман на алмазы А.А. Чернов и В.О. Ружицкий.

Все имевшиеся к тому времени материалы и оценки явились основанием для начала собственно поисковых работ на россыпи алмазов. Эти работы проводили на начальной стадии М.А. Апенко, С.А. Годован, В.И. Горский-Кручинин, М.И. Осадчук, М.И. Плотникова и другие исследователи в составе отрядов сначала Северо-Западного геологического управления, а затем – Ухтинской ГРЭ. Опробование аллювия рек Тимана проводилось из так называемых «пахарных» канав с отбором, в основном, мелкообъёмных и частично – крупнообъёмных проб, а также методом шлихового лоткового опробования водотоков. Результатом таких работ стало обнаружение семи мелких кристаллов алмазов в аллювии рр. Цильмы, Мезенской и Печорской

Пижмы. Одновременно в аллювиальных отложениях других рек (Мылы, Валсы), а несколько позже в девонских песчаниках в бассейне р. Средней, в аллювии многих других рек Среднего Тимана были обнаружены пиропы. Эти находки позволили говорить о перспективности Среднего Тимана на современные россыпи алмазов. В те же годы удалось обнаружить мелкие алмазы в современной аллювии рек Северного Тимана

Отсутствие следов износа кристаллов алмазов, состав минералов-спутников алмазов дали основание предполагать об их местном первоисточнике. В качестве такового первоначально были названы кимберлиты. Практически все исследователи отмечали, что залегающие непосредственно на породах байкальского фундамента среднедевонские базальные отложения являются промежуточными коллекторами, вместившими продукты разрушения тиманских кимберлитов, в том числе алмазы. Из этого можно было сделать вывод, что эти отложения являются концентраторами алмазов независимо от того, с какими породами они связаны. Несмотря на то, что главный упор делался в работах на поиски и оценку россыпной алмазоносности, исследователи уже на первом этапе пытались связать образование алмазов с коренным источником. Так, М.И. Осадчук описал ещё в 1958-59 гг. эруптивные брекчии щёлко-ультраосновного состава на Четласском Камне, в бассейне р. Бобровой, а в 1960-61 гг. биотитовые пикриты, эруптивные брекчии и кимберлиты в бассейне р. Косью. Эти породы вызвали большой интерес геологов-производственников. Ю.П. Ивенсен (1964) назвал все эти породы биотитовыми пикритами.

Выявлению предположительных коренных источников алмазов в значительной мере способствовали на всех этапах исследований аэрогеологические и наземные геофизические работы, которые выполнялись на Четласском Камне специалистами Западного геофизического треста под руководством П.И. Васильева (1958-59 гг.).

Большое внимание этому комплексу пород уделяли М.И. Осадчук и В.Г. Чёрный, однако их исследования носили в большей мере общий характер. В этот же период (1963 г.) на Северном Тимане при проведении тематических работ по металлогении Тимана В.Г. Чёрным и А.М. Плякиным на мысе Б. Румяничном, в приливно-отливной зоне был обнаружен небольшой выход (около 5-6 м в поперечнике) кимберлитоподобных пород. Там же эти породы были всестороннему обсуждению с Ю.Д. Смирновым.

Дополнительное изучение жильных кимберлитов Косьюского участка на Четласском Камне в 1965-67 гг. было выполнено во ВСЕГЕИ по материалам

крупномасштабных геолого-съёмочных работ Ю.Д. Смирновым и Н.А. Румянцевой. Эти исследователи пришли к выводу о том, что в составе этих пород значительную роль играет изменённый вторичными процессами оливин, а среди акцессорных минералов были установлены хромпикотит и хромит. Ю.Д. Смирнов в своём заключении отметил, что алмазы «во всех регионах мира связаны с породами, близкими к описанным». Однако к этому времени, не получив серьёзных результатов по поискам современных россыпей и алмазов в коренных породах щёлочно-ультраосновного состава, руководство министерства геологии не сочло возможным продолжать работы по алмазному направлению, и это направление на Тимане было закрыто. К сожалению, на этом этапе не было проведено крупнообъёмного опробования среднедевонских терригенных пород, а высказанные предположения о них, как вторичных коллекторах, остались непроверенными.

Результатом первого, начального этапа изучения алмазоносности Тимана (1954-67 гг.) стало обнаружение алмазов и их минералов-спутников в современном аллювии, выявление кимберлитов, эруптивных брекчий и биотитовых пикритов.

Второй этап активизации поисковых работ на алмазы в пределах Среднего Тимана непосредственно связан с разворотом работ на латеритные бокситы. Привлечение к ним широкого комплекса геофизических исследований для оценки перспектив этой части Тимана дало возможность детальнее изучить глубинное строение территории. В процессе выполнения аэрогеофизических наблюдений Г.А. Еремой (1972, 1978 гг.) и Р.С. Контаровичем (1976, 1978, 1979 гг.) был выявлен ряд локальных магнитных аномалий изометрической формы, похожих на аномалии, отражающие положение трубчатых тел.

В 1976 г., после наземной привязки одной из таких аномалий Б.С. Шутовым и М.Ю. Острижным, на аномалии была пробурена скважина, вскрывшая первое трубчатое тело (Умбинскую трубку), сложенное кимберлитовой туфобрекчией. Несколько позже в этом же районе установили ещё две трубки: Средненскую и Водораздельную. Во всех этих телах были выявлены минералы-спутники алмазов: пиропы, хромшпинелиды и хромдиопсиды, а в породах Умбинской трубки, кроме того, был обнаружен мелкий осколок алмаза. Оценка этих новых для Тимана пород оказалась неоднозначной. Многие геологи (Н.А. Айбабин, Л.П. Бакулина, В.А. Дудар и др.) считают их кимберлитами. Особую позицию занял Б.А. Мальков, который с самого начала занимался их изучением. По его мнению, основанному на исследовании пиропов, хромшпинелидов и хромдиопсидов, эти породы

являются альнёитами, бесперспективными на алмазы, так как в их составе отсутствуют высокохромистые минералы.

Наземные геофизические работы на Тимане проводили В.П. Дмитриев (1972 г.), Э.Х. Ходжаев и др. Обобщения по наземным исследованиям и тематические работы выполнялись Э.М. Репиным, Р.М. Герасименко, Т.С. Калько (1979, 1983 гг.), И.Г. Плякиной, И.Ф. Вениной и др. (1978- 80 гг.) и др.

На Северном Тимане в базальных конгломератах великорецкой свиты силура по р. Великой в 1977 г. учёные ЦНИГРИ обнаружили алмаз, а несколько позже архангельские геологи выявили в них присутствие пиропов и хромшпинелидов. Алмазы были установлены и в современных аллювиальных отложениях в бассейнах рр. Великой, Волонги, Белой, Б. Светлой и в других местах (Г.И. Лучников, 2001 г.). Большинство кристаллов извлечено из базальных грубозернистых слоёв среднедевонских отложений. Однако даже мелких современных и древних россыпей алмазов в этом районе не выявлено.

В 1977-78 гг. поисковые работы на алмазы проводились В.А. Дударом и Л.П. Дудар в северной части Среднего Тимана, в бассейне р. Цильмы. Здесь, в современном аллювии р. Большой Крутой был обнаружен мелкий осколок алмаза и крупные кристаллы пиропов. Присутствие пиропов было обнаружено также в конгломератах из базальных слоёв верхнедевонских отложений этого района. На основании этих работ были выделены перспективные участки для проведения поисковых работ, но провести их там пока не удалось.

Все перечисленные находки послужили основанием для организации новых широкомасштабных поисковых работ на алмазы на территории Среднего Тимана, и в 1978 г. в составе Ухтинской ГРЭ была создана специализированная Пижемская поисковая партия под руководством А.А. Иванова. В этой партии в разные годы работали геологи Н.А. Айбабин, М.Ю. Острижный, В.А. Дудар, В.Г. Чёрный, Л.П. Бакулина (Дудар), Е.Г. Довжикова и др. Детальным изучением пород, слагающих трубчатые тела, минеральный состав пород Умбинской площади занимались В.А. Дудар, Н.А. Айбабин и др. (1976-81 гг.). В результате этих работ было обнаружено четыре алмаза в современном аллювии рр. Умбы, Средней и Печорской Пижмы общим весом 89,2 карата, многочисленные минералы-спутники алмазов: хромдиопсиды и высокохромистые пиропы.

С 1981 г. под руководством В.Г. Чёрного поиски алмазов проводились на Мезенской площади Четласского Камня. Сначала это была тематическая работа «Разбраковка магматических пород ультраосновной щелочной формации с

целью оценки их алмазоносности», отчёт по которой был завершён в 1983 г. В дальнейшем работа здесь продолжилась как производственная в среднем течении р. Косью. В аллювиальных отложениях этой реки удалось обнаружить несколько мелких кристаллов алмазов почти без следов износа. Мелкий осколок алмаза был найден в кимберлитах этого участка. Здесь было вскрыто скважинами 6 даек пикритовых порфиринов и 5 кимберлитовых трубок, а в современном аллювии р. Мезени обнаружено одно окатанное зерно высокохромистого пироба.

В этот период удалось отобрать крупнообъёмную пробу из среднедевонских отложений – промежуточных коллекторов алмазов. Однако обогатить эту пробу сразу после отбора не удалось, и она пролежала в ожидании обогащения до 1984 г. Обогащение этой пробы, проведенное В.А. Дударом, привело к установлению первых алмазов в среднедевонских отложениях и открытию россыпи Ичетью. Золотоносность этой погребённой россыпи была установлена ещё в 1983-84 гг.

Обнаружение алмазов и установление кимберлитовых трубок с минералами-спутниками алмазов вызвало новое резкое расширение работ алмазного направления. В 1984 году была разработана «Программа геолого-поисковых работ на алмазы в Коми АССР на 1984-85 гг.» (Б.А. Яцкевич, А.А. Котов и др.). Она предусматривала усиление поисково-разведочных работ на девонской россыпи Ичетью, которые проводил П.П. Битков; проведение общих поисков алмазов на Обдырской площади под непосредственным руководством Б.А. Яцкевича и А.А. Котова; тематические работы по составлению прогнозной карты алмазоносности Среднего Тимана. Одновременно продолжались работы и на Мезенской площади (Косьюский участок), которыми руководил В.Г. Чёрный. Однако дополнительными проверочными работами повторить находку алмазов в щелочно-ультраосновных породах Косьюского участка не удалось. В современном аллювии р. Косью было обнаружено пять кристаллов алмазов, один из которых оказался относительно крупным, весом 178 мг.

В 1985 г. завершилось составление отчёта по оценке перспектив алмазоносности Среднего Тимана (В.М. Пачуковский, В.П. Савельев и др.) по теме «Составление прогнозной карты алмазоносности Среднего Тимана на основе палеогеографического анализа разрезов позднего докембрия и раннего палеозоя». Основой для работы явились накопленные за все предыдущие годы материалы по алмазоносности современных аллювиальных и палеозойских отложений. В отчёте были обобщены материалы по этой проблеме на основе

составленных литолого-палеогеографических карт на некоторые стратиграфические уровни, выделены минеральные ассоциации для наиболее интересных литологических и стратиграфических толщ и предварительно намечены перспективные площади на поиски коренных и россыпных месторождений алмазов. Отсутствие высококвалифицированных специалистов-литологов в составе группы не позволило дать убедительное палеогеографическое обоснование для выделения перспективных участков на коренные и россыпные месторождения. В качестве одного из наиболее перспективных и первоочередных поисковых участков был выделен Обдырский участок.

Обдырский участок изучался бессистемно, методом «дикой кошки», без достаточного геофизического обоснования, с использованием так называемой «пироповой дорожки» в раннефранских отложениях. Изучением пиропов на этом участке занималась Л.П. Бакулина в течение 1986-88 гг. Ввиду отсутствия каких-либо положительных результатов работы на этом участке в 1988 г. были остановлены комиссией Мингео СССР, в работе которой принимал участие куратор по алмазам Ю.Д. Смирнов. В отчёте по работам (1989 г.) рекомендовано проведение на Обдырском поднятии сейсморазведочных работ с применением методов просвечивания межскважинного пространства и бурение скважин по сети 550 x 500 м.

Безрезультатно завершились и поиски коренных источников алмазов в пределах Вымской гряды, в районе обнаружения кимберлитовых пород.

Изучением минералогии алмазов и их минералов-спутников по всем проявлениям занимались геологи Ухтинской ГРЭ Л.П. Бакулина, Е.Г. Довжикова, а также доцент Ухтинского индустриального института Б.А. Мальков и многие другие.

В 1988 г. на республиканской геологической конференции в г. Сыктывкаре был проведен семинар по «Проблемам алмазоносности Тимано-Североуральского региона». На семинаре затрагивались и проблемы алмазоносности Тимана. В докладе Б.А. Малькова и Е.Б. Холоповой были повторены выводы (1979 г. и др.) о принадлежности пород из трубчатых тел Среднего Тимана к мелилитовым мафитам и их бесперспективности в отношении алмазов. О возможной алмазоносности этих пород свидетельствовали выступления И.А. Малахова и В.М. Земченкова (Свердловск). Отмечая дискуссионность затронутой проблемы, К.М. Алексеевский высказал мысль о возможности обнаружения на Северном Тимане алмазоносных первоисточников, сходных с якутскими. Здесь ещё раз была отражена

сложность и неоднозначность проблемы алмазоносности для всего Тиманского региона.

В том же 1988 г. впервые за время изучения алмазоносности Тимана в ЦНИГРИ и НПО «ВНИИАЛМАЗ» Ю.А. Ключевым была изучена спектроскопическими методами коллекция алмазов Среднего Тимана.

Одновременно в Институте геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН коллективом авторов в составе Б.И. Гуслицера, И.В. Запорожцевой, Е.П. Калинина, В.А. Молина, В.С. Цыганко и А.Б. Макеева был издан препринт «Проблемы алмазоносности юга Коми АССР». В нём были подведены итоги всесторонних исследований по алмазной тематике.

На Вымской гряде, в пределах Умбинской кимберлитовой площади поисковые работы проводились под руководством В.А. Дудара до конца 1991 г. За время работ была выявлена алмазоносность позднепротерозойских туфогенно-осадочных пород, в составе которых были установлены пиропы, хромшпинелиды и мелкие алмазы. На севере Вольско-Вымской гряды удалось вскрыть проявления позднепротерозойского магматизма.

В 1986-91 гг., на конечной стадии работ второго этапа по изучению алмазоносности Тимана, А.В. Терещенко удалось при проведении геологической съёмки обнаружить пять мелких кристаллов алмазов в базальных отложениях девона на Южном Тимане. Все найденные алмазы принадлежали классу $-1+0,5$ мм. Однако к этому времени судьба дальнейших работ в этом направлении была уже предрешена, и они были в очередной раз прекращены.

Результатом второго этапа изучения перспектив алмазоносности Тимана явилось обнаружение трубчатых тел кимберлитовых пород с мелкими единичными осколками алмазов и их минералами-спутниками; выявление небольшой алмазной (полиминеральной алмазно-золото-редкометалло-титановой) россыпи Ичетью, широкого площадного распространения пиропов на Обдырской площади; обнаружение первых мелких алмазов в современном аллювии рек Южного Тимана.

Развал СССР привёл к почти полному развалу Ухтинской геологоразведочной экспедиции, в которой были сосредоточены основные поисковые работы на алмазы и другие полезные ископаемые. После банкротства на её базе было создано несколько мелких геологических организаций, которые взяли на себя проведение работ по узким направлениям. Россыпное направление и поиски коренных источников алмазов остались за «Террой-2», позже получившей статус ЗАО и название «Тимангеология», и

ООО «ЮКОМ». Первое возглавил В.А. Дудар, второе – В.Г. Шаметько. С этими организациями связано проведение работ третьего этапа по алмазному направлению. В течение 1992-93 гг. поисковые работы практически не проводились.

Третий этап начался в 1994 г. постановкой поисковых работ на алмазы в пределах Южного Тимана, на Вадьявожской площади. Результатом работ первых лет стало обнаружение более крупных кристаллов алмазов (класса +1-2 мм) в современном аллювии. В брекчированных ожелезнённых породах рифейского возраста, пронизанных прожилками кварца, удалось также выявить алмазы класса +2-4 мм. Эти породы были определены А.Я. Рыбальченко по аналогии с породами Красновишерского края как туффизиты, что привело к распространению «туффизитового начала» и на Вымскую гряду, где поисковые работы на россыпные и коренные алмазы продолжали геологи ЗАО «Тимангеология» В.А. Дудар, В.Г. Шаметько, П.П. Битков, М.М. Дуняшев, Ф.А. Кулбакова и др. Полевые работы проводились с 1994 по 1998 гг. и завершились отчётом «Поиски алмазных россыпей «Вишерского» типа на Южном Тимане и юго-западном Притиманье (ответственный исполнитель Ф.А. Кулбакова). В нём приведена подробная характеристика четырёх опосредованных площадей: Очь-Парминской, Джежим-Парминской, Верхнесысольской и Немской. На каждой из этих площадей были выявлены благоприятные предпосылки для дальнейших поисковых работ. На Очь-Парминской площади была выявлена протяжённая узкая эрозионно-структурная депрессия со знаками золота и минералами-спутниками алмазов в рыхлых отложениях. На Джежим-Парминской площади в дополнение к ранее найденным обнаружен один кристалл алмаза и его минералы-спутники. Верхнесысольская площадь стала местом обнаружения кристалла алмаза на участке «Бездубово» в среднеюрских отложениях. Наконец, на Немской площади обнаружены одиночные кристаллы алмазов (Белоборский и Вадьявожский участки) в структурной коре выветривания позднепротерозойских пород и в четвертичных отложениях, а также пиропы и хромшпинелиды.

На этом этапе к изучению проблем алмазоносности Тимана активно подключился Институт геологии Коми НЦ УрО РАН. В конце 1998 г. здесь решением директора Института академика Н.П. Юшкина была создана специальная лаборатория Минералогии алмазов под руководством А.Б. Макеева. Проблемами алмазов в этой и других лабораториях института занимаются также А.М. Пыстин, Н.И. Брянчанинова, В.П. Лютое, Ю.В. Глухов, Е.Н. Котова, В.В. Удоратин, Н.В. Конанова, Л.В. Махлаев, И.И. Голубева и др. Коллектив лаборатории минералогии алмазов принял

участие в полевых исследованиях и лабораторном изучении алмазов Тимана и пород, с которыми они могут быть связаны. А.Б. Макеевым была поддержана идея А.Я. Рыбальченко о туффизитах Вымской гряды, проведены тонкие исследования кристаллов алмазов этого района в сравнении с алмазами других регионов России и зарубежных стран.

Крупным событием третьего этапа стало проведение в 1998-2001 гг. ряда Всероссийских конференций и совещаний в г. Сыктывкаре, на которых алмазной проблеме вообще и алмазной проблеме Тимано-Уральского региона было уделено весьма серьёзное внимание.

В 1998 г. в г. Сыктывкаре прошла Всероссийская конференция «Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов». На ней была предпринята попытка выработки главного направления поисков алмазов на Тимане. Разноречивость представлений о геологическом строении и перспективах региона на алмазы не позволила очертить рамки решений этой проблемы. Так, Б.А. Мальков и Н.А. Малышев повторили представления о бесперспективности на алмазы диатрем среднетиманских мелилититов, но допустили существование в этом регионе коренных месторождений алмазов кимберлитового или лампроитового типа. Они обосновывают это платформенным характером докембрийского и палеозойского магматизма на Тимане. Т.М. Рыбальченко сообщил об открытии нового типа алмазоносных пород на Полудовом кряже – туффизитов щёлочно-ультраосновного состава с высокохромистыми пиропами, хромшпинелидами и хромдиопсидами. Большая работа по изучению морфологических особенностей алмазов Среднего Тимана к этому времени была выполнена учёными из Сыктывкара А.Б. Макеевым, Ю.В. Глуховым, В.П. Лютоевым, В.И. Ракиным и В.Н. Филипповым, москвичами А.В. Бовкуном, В.К. Гараниным, Г.П. Кудрявцевой и Т.В. Полосухиной. Северотиманские алмазы были изучены Л.Д. Белименко, В.А. Петровским, М.И. Самойловичем. Всего алмазной тематике было посвящено 38 докладов, что подчеркнуло возрастание интереса к этой проблеме не только среди геологов республики, но и среди исследователей всей страны.

В 1999 г. алмазоносность Тимана обсуждалась на очередной геологической республиканской конференции в г. Сыктывкаре. В том же году в результате обобщения материалов по изучению алмазов Вольско-Вымской гряды была опубликована монография А.Б. Макеева, В.А. Дудара, В.П. Лютоева и др. «Алмазы Среднего Тимана». В ней дана характеристика морфологии кристаллов алмазов, их спектроскопических особенностей, минералов-спутников. Здесь же сообщено об установлении А.Б. Макеевым на

поверхности граней среднетиманских алмазов тонких плёнок самородных металлов (Au, Ag, Fe, Ti, Pb, Sn, Bi и др.), находящихся в отрицательных формах рельефа на гранях. Кроме металлов здесь установлены некоторые силикаты, оксиды и алюмо-сульфато-фосфаты. Это открытие пока не имеет однозначного объяснения, но, безусловно, может иметь большое значение в расшифровке генезиса тиманских алмазов и алмазов вообще.

А.Б. Макеев и Н.И. Брянчанинова в 1999 г. определили породы, вскрытые в районе полевой базы «Устье Средней», как ксенотуффизиты, образующие грибообразное тело. Они высказали мнение об идентичности этих пород алмазонасным породам Вишерского района. Это мнение было оспорено учёными ИГЕМ и ЦНИГРИ, определившими магматическую составляющую этих пород как базальтоиды. Сотрудники ВНИИОкеанологии отметили их сходство с ультракалиевыми санидиновыми базальтоидами, отличными от лампроитов.

Новое расширение работ по поискам коренных месторождений алмазов на Среднем Тимане началось в 2000 г. Оно заключалось в широком обследовании северной части Вымской гряды и Четласского Камня аэрогеофизическими методами с использованием высокоточной новейшей аппаратуры и переинтерпретацией результатов всех предыдущих геофизических материалов. Параллельно был выполнен небольшой объём наземных геофизических исследований на алмазоперспективной площади. По результатам этих исследований предполагалось провести проверку выявленных аномальных зон бурением и горными работами. Геофизические работы были завершены в конце 2001 г. отчётом о проведении высокоточной комплексной аэрогеофизической съёмки для решения задач поисков коренных источников алмазов в северной части Вольско-Вымской гряды (А.А. Злоказов и др.). В работе приводятся результаты высокоточных аэромагнитной, аэрогамма-спектроскопической и аэроэлектроразведочных съёмок масштаба 1:10000, которые позволили рекомендовать для заверки бурением 83 аномальные зоны, из которых к первоочередным отнесено 13 аномалий. Полученные по ходу работ материалы были частично заверены бурением в 2001 г., но новых открытий они не принесли. Результаты работ были изложены в отчёте ответственного исполнителя В.Г. Шаметько (2002 г.). Проверенные аномальные зоны оказались связанными с базальтами и их туфами, магнетитовой и пирротиновой минерализацией в метаморфических сланцах.

В 2000 г. на Всероссийском съезде геологов в Санкт-Петербурге проблема алмазонасности Тимана практически не обсуждалась. На

геофизической секции съезда А.Г. Гликман предложил для поисков алмазов использовать более надёжный, по его представлениям, метод спектрально-сейсмического профилирования (ССП), который даёт более точную картину внутреннего строения территорий. По представленным им материалам, в Архангельской области этим методом был успешно отбракован среди предложенных аэромагнитными методами перспективный участок, в пределах которого было вскрыто трубчатое тело алмазоносных пород. После съезда геологов предложение применить в опытном порядке этот метод выделения перспективных на алмазы тел неоднократно предлагался А.М. Плякиным на заседаниях НТС и выступлениях в прессе, но применить СПП в условиях Тимана пока не удалось.

На конференции по алмазоносности Тимано-Уральского региона в 2001 г. были рассмотрены вопросы истории и результатов изучения проблемы (Н.П. Юшкин, А.М. Пыстин, Ю.И. Пыстина, А.М. Плякин, В.А. Дудар), природы и перспектив алмазоносности (И.В. Деревянко, В.И. Ваганов, Ю.К. Голубев, А.Б. Макеев, Б.А. Макеев, Н.А. Прусаков, Б.А. Мальков, Л.П. Бакулина, О.С. Кочетков и др.), россыпей алмазов (В.А. Дудар, О.П. Тельнова). Условия формирования и залегания алмазоносных отложений на Среднем и Южном Тимане рассмотрены в работах Э.С. Щербакова, А.М. Плякина и П.П. Биткова. Новые материалы по кимберлитам Среднего Тимана были сообщены на конференции В.А. Первовым, В.А. Конановой и И.П. Илупиным.

В 2001 году завершилась обобщающая работа по алмазоносности Четласского Камня (Н.М. Пармузин и др.), выполненная на основе анализа результатов ранее проведенных геологических и геофизических исследований в этом регионе. В работе использованы новые материалы современных геофизических исследований по территории Среднего Тимана, главным образом, Вымской гряды, Четласского и Цилемского Камней. Новых положительных результатов получить также не удалось.

На Северном Тимане в 1996 г. М.Ю. Смирновым установлена алмазоносность щелочных лампрофиров (Смирнов, 1996, 2001). В составе этих пород алмазы принадлежат классу $-1+0,5$ мм и $-0,5+0,25$ мм, и им сопутствуют хромдиопсиды алмазной ассоциации. Гранаты и хромшпинелиды щелочных лампрофиров к алмазной ассоциации не принадлежат.

В заключительном слове на конференции академик Н.П. Юшкин высказал мнение о том, что для поисков коренных источников алмазов на Тимане следует разработать и применять новые методы оценки перспектив и поисков алмазов. Интерес к этой проблеме для Среднего и Южного Тимана мог

бы быть повышен на основании новых открытий и новых методических и технических подходов к изучению алмазов, их спутников и проблемы в целом. Одним из таких новых подходов могло бы стать применение метода спектрально-сейсмического профилирования А.Г. Гликмана.

В течение 2000-2001 гг. поисковые работы на алмазы на Вымской гряде проводились в условиях нарастающего финансового дефицита и организационных трудностей, которые завершились полным прекращением финансирования этих работ, а с 2003 г. – практически полной их остановкой.

В 2001 г. была опубликована монография А.Б. Макеева и В.А. Дудара «Минералогия алмазов Тимана», которая явилась одной из завершающих работ третьего этапа исследований по алмазной тематике на Среднем и Южном Тимане. В книге на основании детальных морфометрических и морфологических исследований алмазов, тонких плёнок самородных металлов, включений и примазок на алмазах, изучения спектроскопических особенностей алмазов, а также изучения минералов-спутников алмазов Тимана и Полудова кряжа делается вывод об отсутствии у большинства кристаллов признаков механического износа и о первичном парагенезисе тиманских алмазов. Наиболее вероятным коренным источником этих алмазов называется лампроитовая магма и сообщается об обнаружении на площади россыпи Ичетью А.Б. Макеевым и А.Я. Рыбальченко ксенотуффизитовой (вишеритовой) диатремы с ксенолитами лампроитоподобных пород.

В конце 2002 г. под руководством В.Г. Шаметко был завершён отчёт о поисковых работах на коренные источники алмазов в северной части Вольско-Вымской гряды, начатых ЗАО «Тимангеология» под руководством В.А. Дудара. В отчёте рекомендуются для заверки бурением аномальные зоны, выявленные на основании названных выше высокоточных аэрогеофизических работ 2000-2001 гг.

В 2002 г. коллективом учёных Института геологии Коми НЦ УрО РАН с привлечением сотрудников других организаций подготовлен 3-томный отчёт по теме «Изучение алмазоносности Урало-Тиманского региона на основе анализа и обобщения геолого-геофизических данных и составления специализированных карт». Материалы по этой работе готовятся к публикации в монографическом издании и служат выработке новых направлений для проведения поисковых работ в пределах Урала и Тимана.

Временем завершения третьего этапа изучения алмазоносности на Тимане стали 2001-2002 гг., когда финансирование работ было полностью прекращено.

Результатами третьего этапа исследований стали такие важные события, как открытие тончайших плёнок самородных металлов, некоторых силикатов, алюмо-сульфато-фосфатов и оксидов на поверхности граней алмазов; проведение площадных крупномасштабных аэрогеофизических исследований высокоточной аппаратурой на Среднем Тимане; появление туффизитовой гипотезы образования тиманских алмазов и многочисленные масштабные конференции и совещания всероссийского масштаба, на которых обсуждались проблемы алмазоносности Тимана и его перспективы на россыпи алмазов и их коренные источники. Несомненным успехом этого этапа явился комплекс обобщающих научных исследований, проведенных и проводимых Институтом геологии КНЦ УрО РАН, результаты которых изложены в обобщающем 3-томном отчёте и готовятся к изданию.

Кроме того, успехами третьего этапа поисковых работ на алмазы на территории Тимана можно считать обнаружение новых кристаллов алмазов в пределах Южного Тимана (Немская площадь) и опытную добычу алмазов из россыпи Ичетью.

2. РОССЫПНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ НА ТИМАНЕ

Из месторождений россыпного типа на Тимане установлены и в разной степени разведаны два месторождения титана (Ярегское и Пижемское), два месторождения золота (Кыввожское и Ичетьюское полиминеральное) и одно месторождение алмазов (полиминеральное Ичетьюское). Кроме того, выявлено несколько проявлений золота, а также одиночные кристаллы алмазов и их минералов-спутников на территории Среднего и Южного Тимана.

Поскольку Ичетьюское месторождение представляет собой полиминеральное месторождение, в котором в парастерезической ассоциации сосредоточены промышленные скопления не только алмазов и золота, но и минералов титана, редких металлов и редких земель, характеристика этого уникального месторождения приведена в особом разделе «Полиминеральные россыпи».

2.1. Месторождения титана

На Тимане известно 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 и в структурном отношении приурочено к своду Ухтинской брахиантиклинали. Россыпь связана с нефтеносными песчаниками III-го продуктивного пласта. Возраст россыпи – от эйфельско-раннеживетского в нижней ее части до пашийского – 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.

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

Самая крупная россыпь (горизонт) – нижняя, приуроченная к нижней пачке III-го пласта. Она имеет пластовую форму со средней мощностью от 14,5 до 21,4м. Среднее содержание TiO_2 в ней составляет 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 располагается в верхней пачке III-го пласта. Средняя ее мощность составляет 3 м, а содержание TiO_2 – от 2,0 до 21,9%.

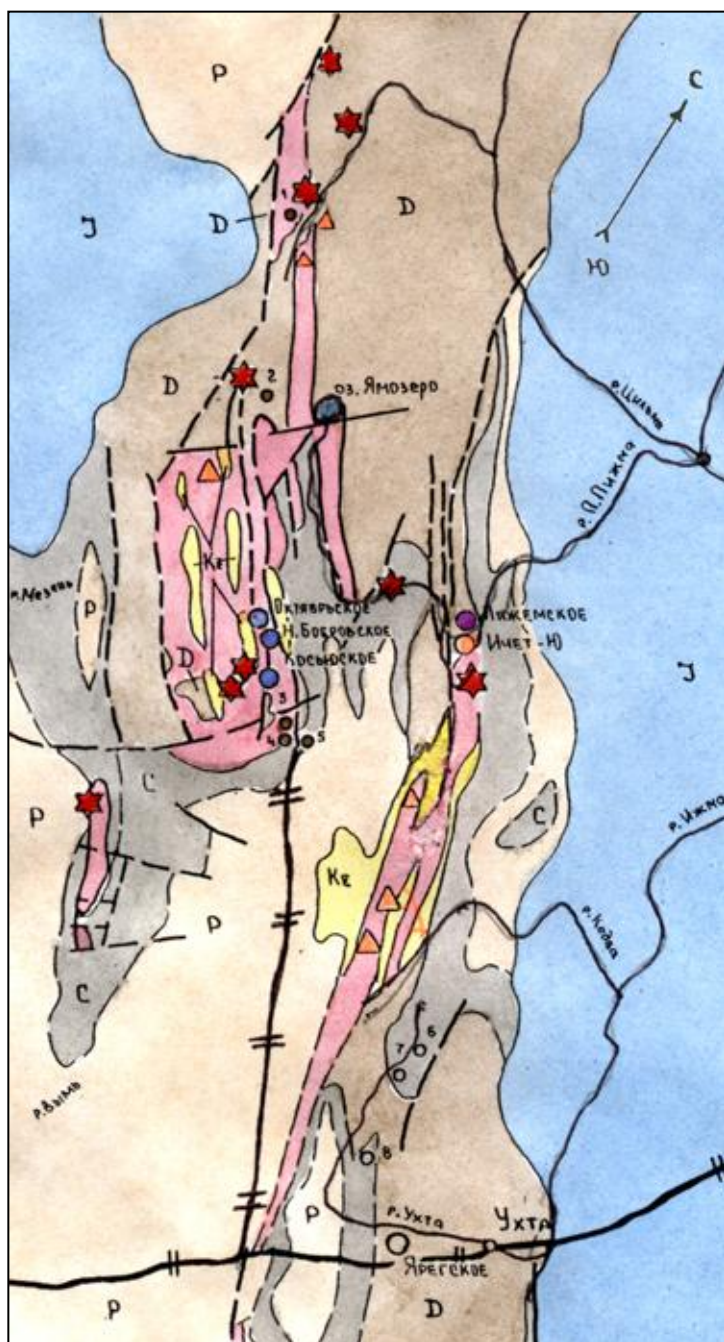
Зерна лейкоксена имеют уплощенную удлинённую форму размером до 2,5-3,0 мм по длинной оси. Из других минералов титана присутствуют ильменит и брукит. Попутными компонентами в россыпи являются цирконий (в цирконе), ниобий и тантал. И.В. Швецова (1975) отмечает в рудах этого месторождения также существенные 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. 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% промышленных запасов титана страны. При этом в балансе запасов учтены руды только нижней россыпи.

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 лейкоксеновых руд с получением нефтетитановых концентратов флотационным методом и схема выработки из этих концентратов пигментной двуокиси титана. Многие годы технологическими проблемами ярегских руд занимался Г.Р. Авджиев с коллегами (1966 и др.).

В настоящее время проблемами 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 которого и сформировалась. Прослеженная скважинами протяжённость россыпи составляет 12 км. Ни по простиранию, ни по падению она не оконтурена.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Кз Кайнозойские отложения
- Ю Юрская система
- Р Пермская система
- С Каменноугольная система
- Д Девонская система
- Пр₂ Верхний протерозой
- ID₁-D₂ Кимберлитовые трубки

Месторождения, проявления

Бокситы

- 1 – Заостровское;
- 2 – Володинское;
- 3 – Верхне-Шугорское;
- 4 – Вежаю-Ворыквинское;
- 5 – Восточное;
- 6-17 – Южно-Тиманская группа месторождений и проявлений
- Редкоземельно-редкометалльные месторождения
- Титан
- Полиминеральные россыпи (Ичет-Ю)
- ★ Места находок кристаллов
- └─┘ Водотоки с весовым содержанием золота
- ▲ Золоторудные точки минерализации

Литологическая россыпь представляет собой ритмическое переслаивание олигомиктовых песчаников, гравелитов, алевролитов и глин. Песчаники характеризуются чётко выраженной косой волнистой или однонаправленной слоистостью. По составу песчаники кварцевые, лейкоксен-кварцевые и ильменит-лейкоксен-кварцевые. Цемент пород поровый и соприкосновения, состав его гидрослюдистый и гидрослюдисто-каолининовый.

Средняя мощность рудного пласта составляет 23,7 м при средней вскрыше около 63 м. Глубина залегания песков от 0 до 176 м при средней – 60 м. На дневную поверхность рудный пласт выходит по рр. Печорской Пижме 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 и по мере увеличения размера зерен вмещающих пород. Наиболее богатая часть россыпи находится в верхней части малоручейской свиты (1,2-6,8 м).

При проведении детальных поисковых работ (Битков, Цаплин и др., 1987 г.) в рудном пласте месторождения установлены следующие содержания полезных минералов (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 (до 380 $мг/м^3$) золота. Приурочена золотоносность к нижней толщии малоручейской свиты. Установлены знаки хромшпинелидов и пиропов в грубозернистой части разреза. Содержание пиропов достигает 40 знаков на 1 литр породы. На алмазы титаноносные породы россыпи не исследовались. Для всей россыпи характерна обильная сидеритизация: содержание сидерита составляет десятки килограммов на кубический метр породы, максимальное достигает 145,4 $кг/м^3$.

По месторождению подсчитаны запасы TiO_2 и ZrO_2 по категории C_2 , которые в ГКЗ не утверждались. Изученность технологических свойств руд месторождения весьма слабая. Работы по изучению обогатимости пижемских руд были проведены в 1965 г. Уралмеханобром. В результате флотации с последующим выщелачиванием в автоклаве получены концентраты с содержанием 60,76% двуокиси титана. Извлечение в концентрат составило 87,1%. Химическая доводка этих концентратов позволила довести в них содержание двуокиси титана до 71,3-72,5%. Исследования, выполненные институтом ПечорНИПИнефть в 1986 г. под руководством Г.Р. Авджиева, проводились также методом флотации с автоклавным выщелачиванием и показали значительно более низкие результаты обогащения.

В 1990-94 гг. Институтом геологии КНЦ УрО РАН (Игнатъев, Бурцев,

1997) было проведено гравитационное обогащение лабораторных проб по рудам этого месторождения. На основании этих исследований сделан вывод о возможности гравитационного обогащения этих руд и предложена принципиальная технологическая схема их переработки. Эта схема требует подтверждения в промышленных условиях.

Прогнозные ресурсы попутного золота по Пижемской титановой россыпи составляют по категории Р 111 тонн.

Предполагается, что в Пижемской россыпи могут быть обнаружены алмазы в количестве около 2 тонн по категории Р.

Дополнительные технологические исследования проводились в 2002-2003 г. Отбор новых проб проводился акционерным обществом «ЮКОМ» под руководством В.Г. Шаметько, а технологическими испытаниями руководил Г.А. Авджиев.

Повышенные содержания титановых минералов установлены также в полиминеральной россыпи Ичетью, описание которой приводится в разделе «Алмазоносность» настоящего пособия.

2.2. Месторождения и проявления золота

В настоящее время известны только россыпные месторождения золота на Среднем Тимане: Ичетью и Кыввож. Весовые содержания золота в последние годы установлены также в Пижемской россыпи титана, о чём речь шла выше. Кроме того, выявлено несколько проявлений золота в разных частях Тимана. Минералы группы платины встречаются совместно с золотом. В этом разделе приводится описание Кыввожской россыпи и мелких золотопроявлений. Полиминеральная россыпь Ичетью описывается в разделе «Месторождения алмазов».

Кыввожская россыпь расположена в центральной части Вымской гряды, в долине рр. Кыввож, Средний, Правый и Левый Кыввож. По возрасту это палеоген-четвертичное месторождение, 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 содержание Au составляет 0,38-0,43 г/см³, максимальное – до 17,7 г/см³. 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, окисленными сульфидными минералами и обломками сланцев. Золото в россыпи высокопробное (801-998 ед.), серебристое и серебристо-ртутистое. Содержание примесей в золоте (%): Ag – 13-18, Cu – до 0,2 в среднепробном и до 0,8 в высокопробном, Hg –до 5,23 в мелком серебристо-ртутистом, в других разновидностях – сотые-десятые доли %.



Рис. 2. Самородки Кыввожской россыпи. Фото А.Б. Макеева

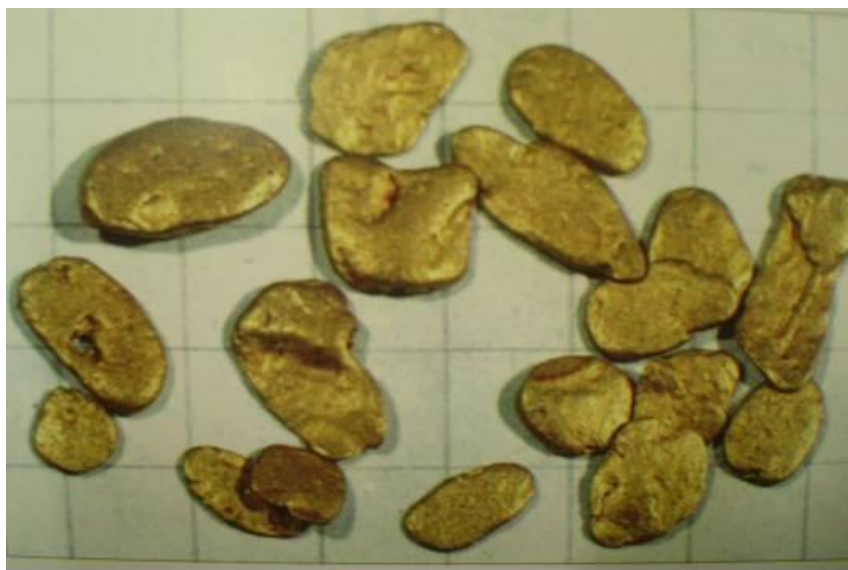


Рис. 3. Золотины Кыввожского месторождения

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

В изоферроплатине содержание Pt составляет 82,45-91,2%, из других элементов наибольшее содержание показали Os (0,55-3,69%) и Ru (до 3%), Ir содержится в количестве до 2,11%, Rh – 0,08-2,05%, Pd – 0,2-2,18%. Os-Ir сплавы содержат Os – 15,36-54,41%, Ir – 40,86-70,82%. Из других элементов наибольшим содержанием характеризуется 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 1999г. геологами ЗАО «Тимангеология» выявлена аналогичная россыпь в долине р. Правый Кыввож с несколько большей глубиной залегания рудного пласта (до 20 м). Оба этих рудных тела являются 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. Выявлено оно в результате проведения общих поисков россыпного золота на Среднем и Южном Тимане (Плякин и др., 1984 г.).

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

Распределение металла по разрезу и площади весьма неравномерное, струйчатое, часто максимальные содержания приурочены к приплотиковой части за счет проседания золотинок через грубозернистую малоглинистую породу. Вместе с Au встречаются мелкие зерна платиноидов с содержанием до 1 мг/м³. Размер зерен платиноидов 0,05-0,2 мм. А.Б. Макеевым среди минералов группы платины определены рутениридосмин (Ir – 17,1; Os – 35,7; Ru – 46,1%), иридосмин (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). Примеси в золоте содержатся в количестве (%): Cu – 0,03; Pd – 0,09.

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

На Цилемской площади весовые содержания золота связаны с современным русловым аллювием рр. Цильмы, Коренной, Верхней Сенки и других рек. По отдельным пробам они установлены А.А. Котовым (Плякин и др., 1984г.) в аллювии и на плотике рр. Коренной, Цильмы, Печорской Пижмы.

Е.В. Охотников (1986г.) отметил проявления россыпного золота в базальных горизонтах аныюгской 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 возраста.

Опытные эксплуатационные работы параллельно с поисково-оценочными проводит ЗАО «Тимангеология», геологи которого рекомендуют постановку геологоразведочных работ для оценки всего месторождения в северо-западной части россыпного поля.

Кроме погребенных среднедевонских россыпей и россыпепроявлений золота на Северном Тимане А.А. Котовым и В.П. Савельевым в 1990 г. установлены проявления россыпного золота, связанные с породами волонгской свиты визейского яруса.

Сувойное проявление приурочено к белым кварцевым песчаникам, переслаиваемым с каолиновыми глинами и аргиллитами. В песчаниках присутствуют ильменит, ставролит, циркон, дистен и др. 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 зерна, приуроченные к низам разреза. Максимальные содержания золота достигают здесь 180 мг/м³.

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

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

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

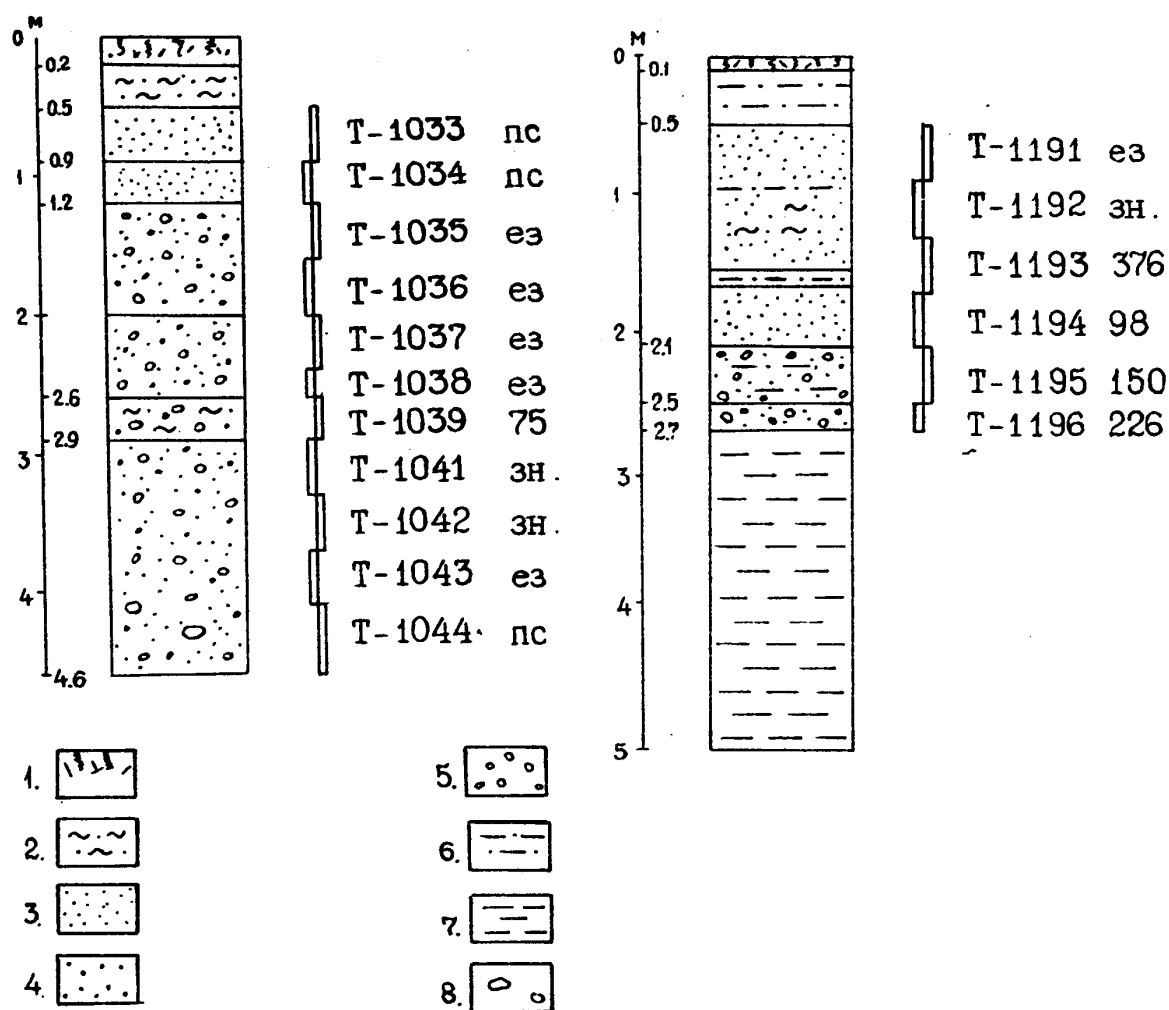


Рис. 4. Зарисовки шурфов по Черно-Кедвинскому россыпепроявлению.

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/м³

В известняках и песчанистых известняках силурийского возраста золотопроявления отмечены этими же геологами в русле руч. Тройничного (0,02 г/т) и в устьевой части р. Хальмеряхи. Здесь в ассоциации с дендритовидным золотом отмечены 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.

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. Установлено это проявление Г.А. Еремой (1972 г.), отметившей в этой жиле содержание Au по бороздовой пробе длиной 1 м 2,4 г/т, а по штуфной пробе – 3,6 г/т. Спектральный анализ показал содержание Ag 44 г/т; Bi – до 0,12%; As – до 1%; Nb – до 1%; La – до 0,4% и Y – до 0,3%. Дополнительное изучение проявления Тиманской ГПСП (Пачуковский и др., 1978 г.) 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 месторождения. Рудная зона здесь представлена 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 Тиманской ГПСП такие содержания не подтвердились, содержания 1 г/т составили 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 зона №1, в руде которой содержание Au достигает 900 мг/т (по результатам золотоспектрального анализа).

Ямозерское проявление расположено в верхнем течении р. Печорской Пижмы и сложено углисто-слюдистыми известковистыми сланцами с тонкой вкрапленностью сульфидов Fe и Cu (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-слюдистых сланцах. В штуфной пробе (скв. №432) Р.Э. Контарович (1978 г.) по оруденелой породе установил содержание Au от 0,002-0,6 до 1,46 г/т, а во вмещающих породах – от следов до 0,1 г/т. Проверочные работы, выполненные Средне-Тиманской ГПП (1978-79 гг.), 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 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, рассекающими

кварциты визингской свиты. В развалах мощность жил достигает 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 жилах, пронизывающих кварциты аньюгской свиты, содержание золота отмечено в количестве 2,1 г/т (золотоспектральный анализ).

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

Нижне-Пузлинское проявление расположено в верховьях р. Нижней Пузлы и связано с кварцевыми жилами (мощностью до 0,15 м) в кварцитах визингской свиты, содержащими до 0,5 г/т Au.

В.С. Юдиным с соавторами (1981 г.) описаны золотопроявления на Цилемской площади в связи 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 этой 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 пирротине вместе с галенитом). Содержание золота в зонах сульфидизации достигает 0,1-0,3 г/т, иногда 0,5 г/т. Из зон минерализации проявления на руч. Волчьем Б.В. Судаков в аншлифе установил теллуриды Au и Ag: сальванит, креннерит и калаверит. Содержание золота здесь, по данным золотоспектрального анализа, составляет 0,02-0,09 г/т, а геологами Юрасской экспедиции объединения «Архангельскгеология» в одной из проб по керну скважины оно определено в количестве 1,5 г/т.

В кварцевых жилах (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 пробам – 0,1-0,4 г/т.

Наиболее интересным в отношении коренного золота представляется район Кыввожского россыпного месторождения на Вымской гряде. Крупность золотинок этой россыпи, их неокатанность, 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 районе первого на Тимане коренного месторождения. Для этого необходимо продолжение здесь поисковых работ с широким применением современных методов рудной геофизики. Вероятно, коренные месторождения на этой площади должны располагаться в осевых зонах линейных антиклинальных изоклинальных складок. К сожалению, южная часть Вымской гряды не покрыта до сих пор кондиционной геологической съемкой, что в значительной мере затрудняет перспективную оценку территории и определение конкретных направлений поисков.

Присутствие тонкого золота в количестве до 70 мг/т отмечено при лабораторно-технологических испытаниях в марганцевых рудах Ворыквинской площади, о чем сказано выше.

2.3. Месторождения алмазов

Месторождение Ичетью 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 бокситодобывающего рудника «Четлас». Продуктивные отложения прослежены бурением на 14 км при ширине около 6 км.

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 С₂.

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, имеющей живетский возраст. В разрезе эти отложения залегают на размытой поверхности докембрийского комплекса пород либо на титаноносной толще отложений, образующих Пижемское россыпное месторождение титана, описанное выше. Цемент пород гидрослюдистый и хлоритовый коррозионный, реже – порово-плёночный, соприкосновения и базальный.

Глубина залегания продуктивных отложений достигает 200 м, иногда они выходят на поверхность. Форма залежи плащеобразная, пластообразная. Мощность рудоносного пласта составляет в среднем 0,8-1,0 м при колебаниях от 0,3 до 2,0 м.

Распределение золота в россыпи мелкоструйчатое, весьма неравномерное. Содержание Au в пласте 0,2-14,0 г/м³ при среднем 2,03 г/м³.

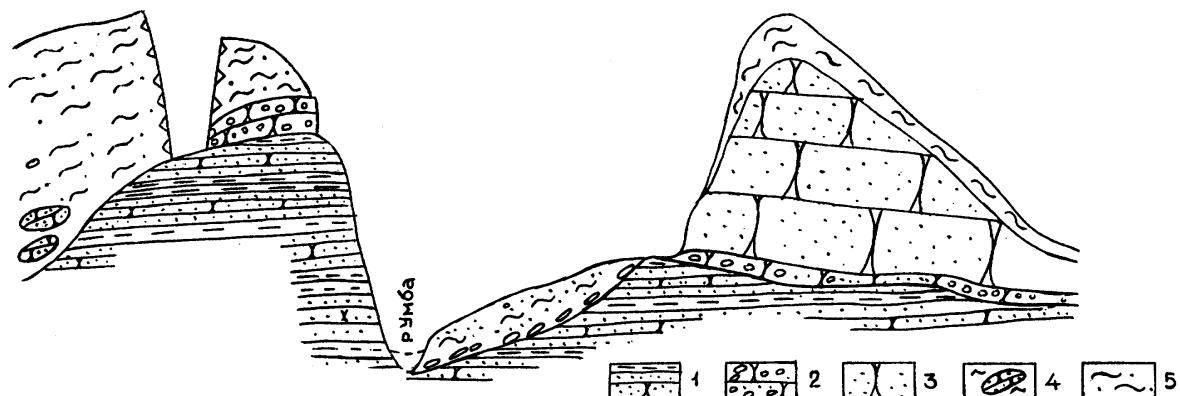


Рис. 5. Разрез по россыпи Ичетью. По П.П. Биткову, 1999

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

На юго-восточном фланге россыпи выделяется два продуктивных пласта. В верхнем среднее содержание золота составляет 0,25 г/м³ при средней мощности 0,9 м, а прогнозные запасы на площади 2,0 км² – 450 кг металла; нижний пласт при мощности 0,4 м и среднем содержании золота 0,43 г/м³ на перспективной площади в 5,9 км² оценивается запасами в 1015 кг.

Золото в основном мелкое, класс –0,25мм составляет >66% металла. Средняя пробность золота по россыпи 968, примесь Ag достигает иногда 39%.

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. Содержание алмазов в «песках» в среднем составляет 0,037 карата/м³, они в большинстве своем прозрачные – 75% из них являются ювелирными разностями. По заключению институтов ВНИИалмаз и ЦНИГРИ, алмазы относятся к уральскому типу. Они прозрачны, иногда с пятнами пигментации. По габитусу они представляют собой кривогранные кристаллы: чаще это додекаэдрониды и октаэдры с дитригональной формой граней. Относительно условий образования этих форм существуют различные представления. А.Б. Макеев и В.А. Дудар (2001) считают их продуктами роста в расплаве металлов, о чём, по их данным, свидетельствуют обнаруженные на поверхности кристаллов алмазов тончайшие плёнки разных металлов.

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

Содержание сопутствующих минералов в россыпи составляет (г/м^3): ильменорутила – 200, колумбита – 50, монацита – 50, куларита – 180, циркона – 400. В заметных количествах встречается касситерит. Минералы Ti представлены ильменитом (до $25,5 \text{ кг/м}^3$), рутилом и лейкоксом (до $5,8 \text{ кг/м}^3$). По материалам поисковых работ, в современных россыпях по р. Печорской Пижме отмечаются минералы группы платиноидов (осмириды).

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

На месторождении в течение ряда лет проводились опытно-эксплуатационные работы на участках выхода продуктивного пласта непосредственно под рыхлый покров маломощных четвертичных отложений.

В кайнозойских отложениях алмазы и их минералы-спутники установлены практически на всей территории Тимана.

В пределах *Северного Тимана* алмазы обнаружены в аллювии рр. Волонги, Великой, Чёрной и др. Вместе с алмазами выявлены их минералы-спутники: пиропы и хромшпинелиды. Источниками этих минералов стали, по-видимому, промежуточные коллектора, которыми могут быть базальные слои великорецкой свиты, а также породы травянской и надеждинской свит. В травянской свите алмазы впервые были обнаружены учёными ЦНИГРИ в 1977 г., а пиропы и хромшпинелиды несколько позже найдены геологами Архангельского производственного геологического объединения. Тот же комплекс минералов установлен и в составе пород надеждинской свиты.

Г.И. Лучников (2001 г.) на основании анализа всех имеющихся материалов по алмазоносности Северного Тимана перспективно оценивает его на «плиоцен-четвертичные алмаз – золото – редкометальные дефляционные россыпи».

На *Среднем Тимане* единичные кристаллы алмазов и их обломки в аллювиальных кайнозойских отложениях в разные годы установлены в бассейнах рр. Цильмы и её притока р. Крутой, Печорской и Мезенской Пижмы с притоками Средней и Умбой, а также в бассейнах рр. Косью и Мезени. Здесь же, а также в бассейнах рр. Мылы и Валсы были выявлены минералы-спутники алмазов: пиропы, хромшпинелиды и хромдиопсиды.

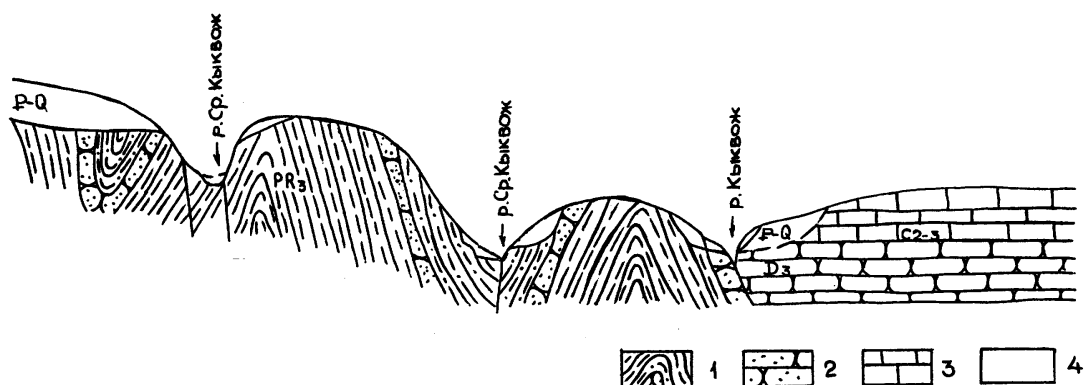


Рис. 6. Схематический разрез по россыпи Кыквож. П.П. Битков, 2000 г.
 Условные обозначения: 1 – метаморфические сланцы, 2 – песчаники D, 3 – известняки – C, 4 – золотоносные P-Q отложения



Рис. 7. Кристаллы алмазов россыпи Ичетью. Фото А.Б. Макеева

На Обдырской площади в девонских и местами в современных отложениях установлены высокие содержания пиропов. Последние связаны с участками размыва девонских пироп-содержащих пород.

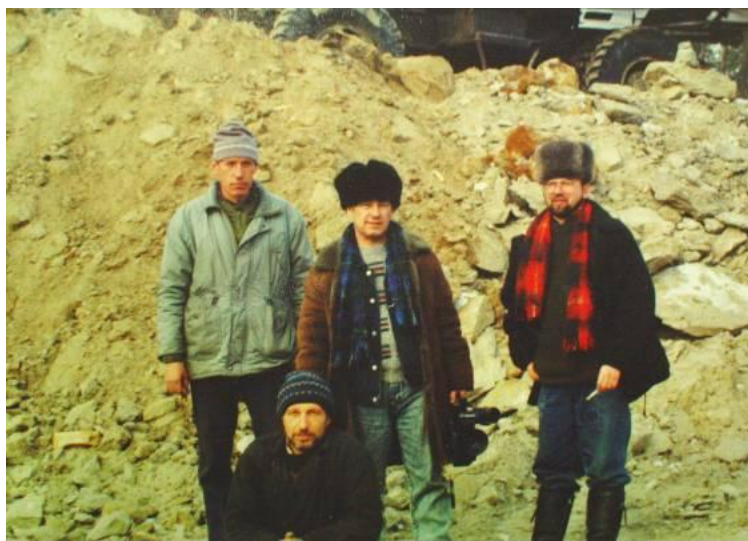
Распространение алмазов на территории Среднего Тимана в кайнозойских отложениях отмечено на разных участках и носит повсеместный рассеянный характер. В определённой мере они имеют своим источником, видимо, промежуточные среднедевонские коллектора (россыпь Ичетью и её аналоги). Возможно также их поступление из неизвестных пока небольших коренных источников досреднедевонского возраста. Поэтому некоторая концентрация алмазов и их минералов-спутников может наблюдаться и на участках размыва девонской россыпи.

Выявление современных россыпей алмазов в пределах Среднего Тимана, включая Обдырское поднятие, маловероятно. Следует отметить, что геологи ЗАО «Тимангеология» и ООО «ЮКОМ» считают перспективными на современные россыпи алмазов карстовые депрессии, развитые на площади структурного шва. Эта площадь фиксируется карбонатными породами быстринской свиты позднего протерозоя.

На площади *Южного Тимана* также установлены одиночные кристаллы алмазов и минералы-спутники в современных отложениях Джежимпармы и Вадьявожского поднятия в пределах распространения пород асыввожской свиты среднего девона и на рифейских породах. Асыввожские терригенные породы коррелируются с алмазоносными отложениями палеороссыпи Ичетью. На этой территории геологами ЗАО «Тимангеологии» и «ЮКОМА» в качестве перспективных на кайнозойские россыпи алмазов выделены палеодепрессии субширотного простирания. Ширина одной из них на Вадьявожском поднятии составляет 80-120 м при прослеженной длине 1000 м.

Оценивая территорию Тимана на кайнозойские россыпи алмазов, можно сказать, что они, как и золото, в кайнозойских отложениях этого региона сильно рассеяны и вряд ли могут образовывать скопления, интересные в практическом отношении. В то же время вместе со своими минералами-спутниками они представляют большой интерес как индикаторы коренных месторождений алмазов и их промежуточных коллекторов типа палеороссыпи Ичетью.

Рис. 8. На разработке продуктивного пласта россыпи Ичетью. Фото автора



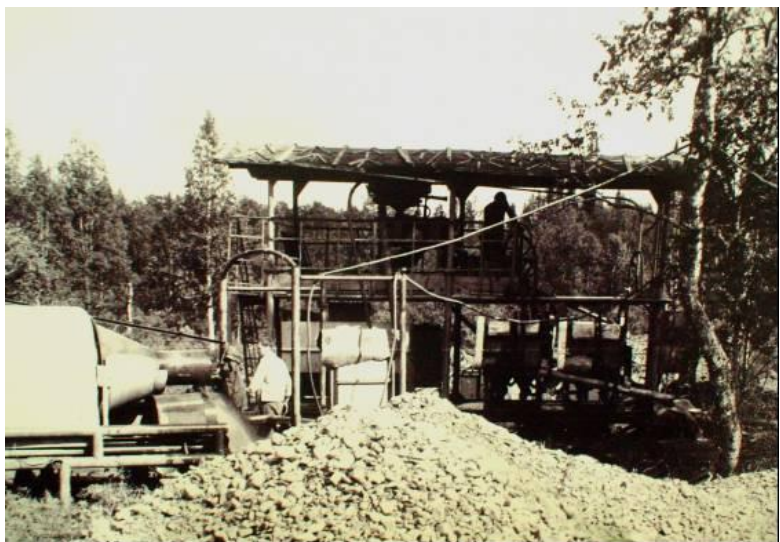


Рис. 9. Обогащение проб: сверху – в лотке и проходнушке, в центре – на передвижной обогатительной фабрике (р. Мезень), внизу – на стационарной обогатительной фабрике (р. Средняя, приток р. П. Пижмы). Фото автора

2.4. Меднорудная россыпь

На Тимане ещё со времён Ивана III была известна и разрабатывалась россыпь конкреций медных руд, сложенных халькозином и другими минералами. Расположена она в среднем течении р. Цильмы на Среднем Тимане и приурочена к верхнедевонской терригенной формации. Рудные конкреции сформировались в результате замещения минералами меди и железа многочисленных растительных остатков (фитоморфоз) в глинах девонского возраста. Содержание меди во вмещающих зелёных глинах изменяется от следов до 0,38%. А.А. Чернов (1917-1918 гг.) отмечал в отдельных пробах содержание меди до 1,67%. Распределение халькозиновых конкреций в глинах крайне неравномерно. Размеры их варьируются в пределах от 0,5 до 5 см в поперечнике и от 1,0 до 10,0 см по длинной оси. По материалам Ю.М. Лысова и В.П. Пономарёва, содержание меди в конкрециях (фитоморфозах) составляет 41,3-48,4%. По данным А.А. Чернова, оно достигает 54,1%. В бедных медных рудах отмечено повышенное содержание серебра (до 3-5 г/т).

Образование этой россыпи связано с интенсивным размывом в прибрежно-морских условиях глинистых пород позднедевонского возраста и накоплением на месте относительно крупных замещённых халькозином или пиритом углефицированных растительных остатков литоральных россыпей. В последующем естественное обогащение этих россыпей происходило в условиях речных палеодолин с одновременным окислением руд и образованием малахита.

В настоящее время меднорудная россыпь практического значения не имеет, но её первоисточник может представлять интерес, особенно в связи с выявлением О.С. Кочетковым в последние годы интересных проявлений меденосных песчаников позднедевонского возраста, расположенных вблизи описанных медепроявлений.

3. АННОТИРОВАННАЯ ХРОНОБИБЛИОГРАФИЯ по россыпям Тимана (изданные труды)

1953 г.

П.Д. Калинин. Золото // Производительные силы Коми АССР. – Т.1. – Геологическое строение и полезные ископаемые. – Тиманский комплекс. Изд-во АН СССР, 1953. – С. 367-370, 396-402.

Приводится критический обзор ранее проведенных работ, начиная с первой четверти XIII века, на территории Республики Коми. В соответствии с темой работы наибольший интерес представляет раздел, посвящённый поисковым работам на золото со времён Государя Ивана Васильевича (1491 г.). Приведены материалы о золотоносности в девонских глинах и порфиритах бассейна р. Цильмы (А.А. Чернов, 1917-18 гг.), в кварцевых жилах в бассейне р. Цильмы (А.А. Малахов, 1932-36, 1940 гг.), в других районах Тимана. О россыпепроявлениях золота указывается в бассейне рр. Цильмы, Мезени, Печорской Пижмы. В 1942 г. А.А. Черновым в верховьях р. Печорской Пижмы, выше р. Ямной в среднедевонских песчаниках установлен прослой конгломератов до 0,137 г/т. В кварцевых песчаниках рр. Умбы и Рудянки он обнаружил также самородную медь, серебро, монацит, ксенотим и ортит. В 1948 г. А.А. Чернов установил до 4-5 г/т золота в тех же конгломератах девонского возраста по р. Печорской Пижме и высказал положительную перспективную оценку этого района на россыпное золото. На Очъпарме в 1922 г. В. Рязановым установлено золото с пиритом в сланцах.

В отношении россыпного золота А.А. Черновым перспективно оценены следующие участки (1953 г.): 1) русловые или долинные отложения по рр. В. Сенке, Коренной, Пурзину, В. Пузле, Н. Пузле, Косью, Нившере, Зулоб-июлю, Усть-Нему и Пот-Ю; 2) золотоносные конгломераты среднего девона в бассейне р. Печорской Пижмы; 3) в связи с медными рудами по р. Цильме. особое внимание он призывал уделить метаморфическим сланцам свиты «М» (позднепротерозойские) и кварцевым песчаникам среднего девона с точки зрения «целого комплекса минералов кроме золота»: флюорит, шеелит, а также элементов: Pb, Zn, Sn, V, W, Co, As. В среднедевонских песчаниках Cu, Ag и минералов: монацита, ортита и ксенотима.

А.А. Чернов История геологических исследований Коми АССР // Производительные силы Коми АССР. – Т. 1. – Медные руды. – С. 404-406.

Медные руды известны на р. Цильме со времен Иоанна III. Они найдены вместе с серебряной рудой в 29 верстах ниже р. Космы. В 1492 г. были посланы мастера и рабочие для выплавки серебра и меди. Резонно предполагать, что вскоре добыча прекратилась, так как богатые гнезда могли быть выработаны достаточно быстро. Во время Тиманской экспедиции Ф.Н. Чернышева разведочные работы на руды вел горный инженер Н.О. Лебедев. Лучшие результаты получены в 7 км выше р. Рудянки. Руды подчинены зелено-серым глинам и представлены медным блеском, проникающим в ткани растительных остатков, превращенных в каменный уголь (Чернышев, 1891, с. 135). В 1917 и 1918 г на Цильме разведочными работами (Чернов, 1926, с. 31) г. получены следующие результаты: 1. Лучшее месторождение расположено около руч. Заводского. Руда здесь двух типов: бедная – вкрапления медной зелени в пластичной глине (0,08-0,2 м), в одном случае – 1,2 м. Содержание меди в рудах 1,12 и 1,67%. Богатая руда – почки (желваки) медного блеска, отложение шло по углю. Угли в виде линз толщиной до 0,1 м. Анализ по желвакам: содержание меди: 53,71 и 54,14%; марганца – 3,06%; кальция – 0,76%; свинца – 0,003%; никеля – 0,005%. Отмечены следы ртути, серебра, хрома и ванадия. Первоисточниками могли быть базальты. В миндалинах базальтов из делессита отмечены мелкие выделения халькопирита и пирита. Содержание меди в базальтах составило 0,004-0,092%, серебро отмечено в виде следов, а в богатой руде – золото (в глинах медистых 0,82г/т; в порфиритах – 0,49-0,59 г/т. В одном образце порфиринов по р. Мутной содержание золота составило 1,4 г/т, а серебра – 2,2 г/т. Заключение А.А. Чернова: эти руды не имеют промышленного значения.

1967 г.

Кочетков О.С. Акцессорные минералы в древних толщах Тимана и Канина. – Л.: Наука, 1967. – 121с.

В первых разделах монографии приводятся краткий физико-географический очерк и описание геологического строения складчатого фундамента и базального палеозоя. Автор подробно характеризует осадочные и осадочно-метаморфогенные концентрации титана и ниобия в сланцах, генетические черты редких земель в них. Большое внимание уделено описанию

ториево-ниобиево-редкоземельной и ториево-редкоземельной акцессорной минерализации.

Значительная часть монографии посвящена характеристике россыпного типа титан-редкометалльных концентраций в базальных отложениях палеозоя Тимана. Здесь приведена очень детальная характеристика акцессорных минералов из терригенных отложений палеозоя, описаны закономерности распределения этих минералов в основании палеозойского разреза, охарактеризована генетическая связь минералов россыпей с корами выветривания.

Из титановых минералов описаны минералы: анатаз, рутил, ильменит, ильменорутит, перовскит, сфен и особенно подробно – лейкоксен со всеми его разновидностями. Высказано мнение об образовании лейкоксена в результате преобразования ильменита и сфена. Приводятся также описания монацита, ксенотима, магнетита, хромита, турмалина, гранатов (альмандинового ряда), ставролит, дистен, андалузит, амфиболы, пироксены, циркон, торит.

Отмечено формирование силурийских отложений Северного и Южного Тимана за счёт размыва местных комплексов пород.

Среднедевонские отложения на Северном Тимане сформировались при переотложении силурийских отложений. На Среднем Тимане в эйфельских отложениях главными россыпными минералами названы лейкоксенизированный ильменит и циркон. Подпижемская толща названа автором лейкоксеновым горизонтом. В Печоро-Пижемской подпровинции присутствуют ильменит, чаще изменённый монацит, ксенотим в сростках с цирконом и монацитом, ильменорутит, и она названа ильменорутит-ильменит-лейкоксеновой. По Южному Тиману автор ссылается на исследования В.А. Калюжного, выделившего здесь лейкоксен, рутил, ильменит и циркон. В 1960 г. О.С. Кочетковым и В.В. Беляевым на р. Умбе была выявлена россыпь титановых минералов в пижемских песчаниках. Автор высказывает мнение, что конгломерат-песчаники эйфельского возраста в этом районе также представляют собой погребённую россыпь, при этом эйфельская сформировалась в лагунных условиях, а живетская – в смешанных фациальных условиях прибрежной равнины, лагун и дельт. При этом эйфельская россыпь испытала вторичный перемыв, приведший к её обогащению рудным концентратом.

Вывод: наследование отложениями базального палеозоя вещественных особенностей рифейского фундамента Тимана.

1969 г.

Гернгардт Н.Э. Лейкоксен – новый тип комплексного сырья. – М.: Наука, 1969. – 76 с.

В первых главах работы приводятся материалы по геологическому строению Тиманского кряжа. Автор рассматривает его с позиций геосинклинальной теории, отмечает огромное значение для формирования осадочного чехла процессов интенсивного выветривания метаморфических пород, размыва и переотложения продуктов выветривания в морском бассейне. Пижемские слои Среднего Тимана он сопоставляет с эйфельскими отложениями III пласта Яреги. Среднедевонские песчаники бассейнов рр. П. Пижмы, Цильмы, Белой и Чёрной Кедвы он считает континентальными образованиями. Приведено также детальное описание геологического строения Ярегского месторождения (стратиграфия, тектоника, история исследований лейкоксена – от его открытия и появления названия до подробного анализа современных представлений о генезисе лейкоксена).

Значительная часть работы посвящена характеристике лейкоксена Ярегского месторождения, описанию его морфологических, оптических и химических свойств, структурных особенностей и диагенетических изменений. Из последних обращено внимание на замещение лейкоксена анатазом в зоне ниже уровня «водо-нефтяного контакта», т. е. под влиянием грунтовых вод. Кроме титановых минералов описаны в качестве акцессорных циркон, шпинель, хромит, галенит, пирит, золото, монацит, ксенотим, апатит, гранат, турмалин, дистен, сидерит и некоторые другие минералы тяжёлой и лёгкой фракций. Завершающей частью этого раздела явились «Некоторые генетические особенности Ярегского месторождения лейкоксена». Как и другие исследователи (В.А. Калюжный, О.С. Кочетков и др.), Н.Э. Гернгардт считает титановые россыпи Тимана продуктом переотложения кор выветривания метаморфических пород в морских, озёрных и речных бассейнах. В метаморфических породах происхождение лейкоксена Д.П. Сердюченко и В.А. Калюжный связывают с метаморфическими процессами, а акцессорные минералы считают кластогенными. Н.Э. Гернгардт считает, что устойчивые титановые минералы (рутил, ильменит) вместе с акцессорными минералами в виде окатанных зёрен сносились из области разрушения Балтийского щита в область накопления обломочного материала метаморфических пород. Более мелкие фракции таких минералов переносились в виде «тонкодисперсных

систем типа гидрозолей и коллоидов». Титан при этом переходил в более подвижную форму типа гидроокиси. При диагенезе морских осадков образовались порфиروبласты сфена и скапливались кластогенные зёрна устойчивого ильменита, которые под действием высоких температур и давлений лейкоксенизировались. Из сфена при выносе кальция формировались сростки микрокристаллов рутила и изометрических зёрен кварца. Лейкоксенизация ильменита сопровождалась выносом железа и накоплением титана также в виде микрокристаллов рутила.

Специальный раздел посвящён технологии обогащения лейкоксеновых руд по материалам Института металлургии АН СССР, Всесоюзного научно-исследовательского института природных газов, Института Уралмеханобр, Гиредмета и Центрального научно-исследовательского горно-разведочного института.

Н.Э. Гернгартт называет лейкоксеном «полиминеральный агрегат, состоящий в основном из микрокристаллов титановых минералов группы окислов и гидроокислов, в большинстве случаев рутила, реже анатаза, некоторого количества кремнезёма в виде опала или кварца и промежуточных продуктов, образующихся на различных стадиях процесса лейкоксенизации». Процессом лейкоксенизации он считает процесс обогащения титановых минералов двуокисью титана за счёт выноса железа, кальция, кремния. Наиболее богат титаном лейкоксен, образованный по ильмениту. Он очень высоко оценил перспективы погребённых древних россыпей титана (лейкоксеновых).

1973 г.

Башилов В.И., Шевченко И.А. Новые данные по тектонике, алмазоносности и нефтеносности Обдырского поднятия Западного Тимана // Геология, магматизм и металлогения Тимана. – Сыктывкар-Ухта, 1973. – С. 26-27.

Обдырское поднятие представляет собой крупную антиклиналь СЗ простирания, сложенную породами рифейского возраста, на которых с резким угловым несогласием залегают карбонатно-терригенные породы визейского яруса. В аллювиальных и флювиогляциальных четвертичных отложениях в пределах антиклинали выявлено свыше 100 знаков пиропы, 30 зёрен хромдиопсида и оливина и один алмаз. Алмаз и большинство его спутников обнаружены на западном крыле антиклинали, вблизи зоны глубинного разлома, отделяющего Тиман от Мезенской впадины. Зёрна пиропы слабо окатаны. Здесь

же найдены обломки пород ультраосновного состава с вкрапленниками граната. Рекомендуется постановка поисковых работ на алмазы в этом районе.

Башилов В.И., Каминский Ф.В., Шевченко И.А. Новые данные по тектонике и алмазоносности Тимана // Геология, магматизм и металлогения Тимана. – Сыктывкар-Ухта, 1973. – С. 31-32.

Работами последних лет выявлена алмазоносность четвертичных отложений на площади от Чёшской губы на севере до Обдырского поднятия на юге. Большинство находок алмазов и минералов-спутников (пиропа и хромдиопсида) приурочены к зоне Западно-Тиманского шва. Большая часть алмазов обнаружена на участках пересечения шва с поперечными разломами. Наиболее древние промежуточные коллектора алмазов – нижнесилурийские песчаники великорецкой свиты. Коренные источники, видимо, местные и имеют раннепалеозойский возраст.

Данилов М.А., Горский-Кручинин В.И. К вопросу о поисках коренных источников алмазов в районе Северного Тимана // Геология, магматизм и металлогения Тимана. – Сыктывкар-Ухта, 1973. – С. 33-35.

На Северном Тимане алмазоносность современных аллювиальных отложений установлена в 1958-60 гг. М.А. Апенко и подтверждена последующими исследованиями К.М. Алексеевского. Одновременно обнаружены минералы-спутники алмазов: пиропа, хромшпинелиды и хромдиопсид. В кварцевых песчаниках девона присутствуют хромит, а в баритовых конгломератах Северного Тимана также платина. Находки на Тимане кристаллов алмазов без следов износа, пород щёлко-ультраосновного состава, карбонатитов и лампрофиров щелочных габброидов позволяет предполагать местный характер алмазов. Наличие алмазов во вторичных коллекторах представляется маловероятным. Промышленную алмазоносность можно связывать с коренными источниками. Первоочередными районами поисков их называются не зоны глубинных разломов, а ограниченные ими консолидированные блоки с проявлениями платформенного магматизма по минералам-спутникам (пиропам и хромшпинелидам). Изучение вторичных коллекторов рекомендуется с целью определения источников и направления сноса терригенного материала.

Мальков Б.А. Перспективы алмазоносности Тимана и новые минералогические критерии поиска кимберлитов // Геология, магматизм и металлогения Тимана. – Сыктывкар-Ухта, 1973. – С. 27-29.

Отмечается, что магматиты платформенного типа лучше всего представлены на Среднем Тимане, в районе Четласского Камня. Имеются прямые минералогические свидетельства кимберлитовой формации додевонского возраста на Тимане – пиропы в среднедевонских терригенных отложениях. Редкая встречаемость пиропов объяснена его малой устойчивостью. В качестве более надёжного минерала-спутника алмазов назван высокохромистый хромшпинелид. Такие хромшпинелиды присутствуют в такатинских отложениях Красновишерского района и в среднедевонских терригенных отложениях Среднего Тимана в верховьях рр. Мезени и Мезенской Пижмы. Называет в качестве материнских пород алмазов Тимана и Урала кимберлиты. Предлагается проведение исследовательских работ по изучению щёлочно-ультраосновных пород Четласского Камня.

Мальков Б.А., Бушуева Е.Б., Попова Т.Н. Хромшпинелиды алмазной ассоциации из живетских отложений на Среднем Тимане // Геология, магматизм и металлогения Тимана. – Сыктывкар-Ухта, 1973. – С. 35-36.

Предполагает, что живетские отложения Среднего Тимана могут являться промежуточными коллекторами алмазов. Авторами они опробованы в верховьях рр. Мезени, Мезенской Пижмы и её притока р. Кузеяги. В них установлен комплекс устойчивых минералов, подобных имеющимся в такатинских отложениях: хромшпинелиды, ильменит, лейкоксен, рутил, гранат, циркон. Высокохромистые шпинелиды встречены во всех пробах песчаников и гравелитов. В последних зёрна более крупные и количество их наибольшее. Максимальное содержание хромшпинелидов установлено в гравелитах верховьев р. Мезени. В областях сноса присутствовали кимберлиты. Опробование живетских отложений может привести к открытию древних алмазоносных россыпей.

Осадчук М.И. О перспективах алмазоносности Среднего и Южного Тимана и дальнейшем направлении работ // Геология, магматизм и металлогения Тимана. – Сыктывкар-Ухта, 1973. – С. 29-31.

Расположение Среднего и Южного Тимана в зоне пересечения

глубинных разломов, к которым приурочены изверженные породы трапповой, щёлочно-ультраосновной и щёлочно-базальтовой формаций, позволяет отнести её к перспективной на алмазы. Отмечается, что в 1955-58 гг. была установлена алмазоносность руслового аллювия рр. Печорской и Мезенской Пижм и Цильмы, где найдено 7 кристаллов алмаза. В 1958-60 гг. в среднедевонских и современных аллювиальных отложениях обнаружены пиропы и хромшпинелиды. В эруптивных брекчиях камптонит-мончикитового состава обнаружены хромпикотит, хромдиопсид, хромшпинелид, шпинель, перовскит, ильменит и др. Окраинные части байкалит Среднего и Южного Тимана были наиболее благоприятны для образования кимберлитовых трубок додевонского возраста. Возможны и последевонские алмазоносные породы на Тимане.

Рекомендовано проведение поисков алмазов в связи с кимберлитами додевонского и последевонского возраста: 1) в области пересечения тиманских глубинных разломов СЗ простирания с уральскими глубинными меридиональными разломами; 2) на участках пересечения зоны Предтиманского глубинного разлома с разломами СВ, субмеридионального и субширотного направления на Среднем и Южном Тимане.

Сидорова И.С. Геологическое строение и условия формирования среднедевонской титановой россыпи на Среднем Тимане // Геология, магматизм и металлогения Тимана. – Сыктывкар-Ухта, 1973. – С. 40-42.

В 1960 г. на Среднем Тимане обнаружены 2 рудопроявления титана. Поисковыми работами 1963-64 гг. выявлена древняя россыпь титана. Она приурочена к базальным терригенным отложениям среднего девона предположительно эйфельского возраста и идентична известной россыпи титана на Южном Тимане. Россыпь представлена ритмично переслаивающимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами мощностью 30-90 м. Она располагается в грабенообразной впадине рифейского фундамента. Глубина залегания россыпи от 0 до 130 м. В её составе кроме кварца 3-12% лейкоксена, 0-5% сидерита, доли %%% составляют циркон, рутил, ильменит. В составе лейкоксена установлены кварц, рутил и ильменорутит. Содержание TiO_2 в песчаниках изменяется от 4 до 10,7%, циркона – 0,008-0,25%. Материнские породы – углисто-глинистые метаморфические сланцы рифея. Испытания показали хорошую обогатимость пижемских песчаников. Содержание TiO_2 в концентрате 58,7-60,8% при извлечении 80,5-87,1% двуокиси титана.

Степаненко В.И. Хромшпинелиды алмазной ассоциации в современном аллювии Среднего Тимана // Геология, магматизм и металлогения Тимана. – Сыктывкар-Ухта, 1973. – С. 36-37.

В поле развития девонских вулканогенных и терригенно-осадочных пород хромшпинелиды изучены из аллювия рр. Верхней Валсы и руч. Куйинского. В аллювии ручья обнаружены единичные знаки муассanita. Содержание хромшпинелидов изменяется от знаков до 97 мг/м³. Они представляют собой октаэдры и их обломки разной степени окатанности. Хромшпинелиды алмажной ассоциации средне- и сильно окатанные с притупленными рёбрами и вершинами октаэдров, шероховатыми матовыми гранями. Автор считает источником хромшпинелидов осадочные грубо терригенные породы девона или ультраосновные породы Тимана. Вероятно, для них такими породами явились кимберлиты.

1975 г.

Швецова И.В. Минералогия лейкоксена Ярегского месторождения. – Л.: Наука, 1975. – 127 с.

Работа включает 6 глав. В первой из них рассматривается проблема лейкоксена и её современное состояние, история термина «лейкоксен» и история изучения лейкоксена. По мнению одних исследователей, лейкоксен является определённым минеральным видом, по мнению других, – тонкодисперсная смесь минералов. По-разному оценивают учёные и химический состав лейкоксена: Л.Е. Линд считает, что он включает тонкокристаллический полиминеральный агрегат окислов титана, железа и других примесей; Е.И. Семёнов относит к нему только агрегаты минералов-окислов и гидроокислов титана. Высказываются различные точки зрения и на происхождение лейкоксена: большинство советских учёных считают его продуктом гипергенного изменения минералов титана (в корах выветривания); А.Г. Бетехтин, П.Я. Ярош и др. относят его к эндогенным (гидротермальным) образованиям; по мнению О.С. Кочеткова, это продукт метаморфизма. Здесь же рассматривается история открытия и изучения лейкоксена на Тимане с 1939 г. (М.А. Кирсанова, затем В.А. Калюжный и др.).

Во второй главе приводятся материалы по геологическому строению Ярегского погребённого месторождения титана, приводится минеральный состав продуктивной толщи и условия её формирования.

В третьей главе приведено подробное описание особенностей Ярегского лейкоксена, включая морфологию зёрен, минерало-генетическую классификацию и распределение разновидностей его в продуктивной толще, особенности химического состава, его физические свойства, а также поведение минералогических разновидностей лейкоксена в процессе флотации ярегских песчаников.

Глава четвёртая посвящена сравнительно-минералогической характеристике лейкоксена из осадочных и метаморфических отложений разных районов Тимана: Северного, Среднего и Южного.

В пятой главе рассмотрены основные закономерности лейкоксенизации ильменита. При этом именно ильменит считается материнским минералом для образования лейкоксена на Тимане. Лейкоксенизация происходит путём рутилизации (первый этап лейкоксенизации) и анатазизации (второй этап лейкоксенизации) ильменита. Механизм этого процесса предлагается в работе.

Большое внимание уделено в работе генезису лейкоксена Ярегского месторождения. Этот вопрос рассматривается с позиций геологического процесса минералообразования. Высказывается мнение автора о роли нефти и аутигенного минералообразования в процессе лейкоксенизации, а также рассматриваются особенности лейкоксенизации ильменита и его значение для псевдоморфного тиманского лейкоксена.

Таким образом, главным исходным минералом для лейкоксена Яреги считается ильменит. В составе россыпи выделено три типа лейкоксена: рутиловый, анатазовый и рутил-анатазовый. Рутил лейкоксеновой псевдоморфозы образуется путём кристаллизации в твёрдом состоянии в процессе диффузного выноса ионов двухвалентного железа из ильменита; анатаз образуется путём полиморфного превращения рутил-анатаз; кристаллы анатаза образуются при перекристаллизации анатаза или кристаллизации из минералообразующего раствора; образование брукита происходит из того же раствора. Источником Ярегской россыпи стал метаморфогенный ильменит метаморфических сланцев.

1976 г.

Тиманское поднятие /А.Р. Сушон // Россыпные месторождения титана СССР. – М.: Недра, 1976. – С. 82-95.

Приведено схематическое описание стратиграфии и магматических комплексов фундамента (поздний протерозой) и мезо-кайнозойского чехла Тимана. Отмечено, что титан в сланцах фундамента представлен

лейкоксенизированными в различной степени ильменитом, сфеном и рутилом и «эндокринной частью, принадлежащей пороодообразующим минералам и пелитовому материалу». Ильменит развивается по сфену, а кремнезем выделяется в виде микрокристалликов кварца, прорастающих ильменит. Изменение первичных титановых минералов (ильменита и сфена) происходило под воздействием процессов химического выветривания. Конечным результатом этих процессов стало образование микрокристаллических рутила и кварца, «который получил на Тимане название лейкоксена». Лейкоксенизация титановых минералов привела к их заметному обогащению двуокисью титана (от 40 до 55-60, иногда – до 65%).

В составе пород осадочного чехла отмечается повышенное содержание лейкоксена, ильменита, циркона и др. минералов.

Выход тяжелой фракции из седиольской и нибельской свит не превышает десятых долей %. На Северном Тимане эйфельские отложения континентальные. На Среднем Тимане в основании девона – пижемские (по С.В. Тихомирову) песчаники, которые в последние годы все исследователи параллелизуют с ярегским III пластом и относят к эйфелю. Исследованиями Н.В. Кулланда и В.А. Регуша подтвержден их континентальный генезис. Содержание в них тяжелой фракции менее 1%. Видимо, к началу среднего девона Южный Тиман был более пенеппенизирован по сравнению со Средним, поэтому образовалась мощная кора выветривания. В Ухтинском районе в основании III пласта залегает нижняя пачка крупно- и разномзернистых лейкоксен-кварцевых и кварцевых песчаников с включениями гравелитов и конгломератов, которые вверх по разрезу сменяются более мелкозернистыми косослоистыми и диагонально-слоистыми кварцевыми песчаниками трансгрессивного характера. Выход тяжелой фракции в Ухтинском районе в среднем составляет 8-10%, иногда до 25%. Погребенная россыпь – это крупнозернистые разности эйфельских песчаников, обогащенные минералами тяжелой фракции. Формирование россыпи в Ухтинском районе происходило в асимметричной, вытянутой в северо-западном направлении впадине древнего рельефа, открытой к юго-востоку. Образование россыпи происходило в условиях наступающего моря.

Живетские отложения обогащены (рр. Печорская Пижма, Цильма) неустойчивыми минералами и представлены континентальными образованиями.

Таблица 1. Содержание минералов титана в палеозойском разрезе

Система	Ярус, свита	Район	Кол-во анализов	Лейкоксен	Рутил	Циркон	Ильменит
Кембрий	седиольская	Юж. Тиман, верховья р. Ижмы	37	39,4	2,3	33,6	8,7
	нибельская	Там же	25	56,6	2,0	5,7	15,3
Девон	эйфель	Средний Тиман (рр. Цильма, П. Пижма)	38	11,1	4,6	57,5	13,4
		Ср. Тиман (рр. Кедва, Сюзью)	30	57,2	1,4	13,8	13,8
		Южный Тиман	156	95,6	0,6	2,1	0,3
	живет	Средний Тиман	21	21,0	2,7	21,1	32,3
		Южный Тиман	42	84,2	0,4	6,3	2,6
	фран	Ю. Тиман (Ухта)	28	56,1	0,4	3,1	3,5
	паший	Ю. Тиман (Верх. р. Ижмы)	70	77,3	0,1	7,0	2,1
	кыновск	Южный Тиман	32	32,5	1,0	4,7	11,3

Выводы: 1. Повышенные содержания титановых минералов связаны с размывом и переотложением пород фундамента; 2. Повышенные концентрации титановых минералов приурочены к средне-крупно-грубозернистым отложениям; 3. Наибольшая интенсификация процессов химического выветривания на Тимане приурочена к кембрию и девону; 4. Наиболее благоприятные условия для образования прибрежных россыпей существовали в среднем девоне (эйфель, живет) на Южном Тимане в бассейне р. Ухты и верховьях Ижмы, а в позднем девоне в верховьях р. Ижмы.

1978 г.

Швецова И.В., Авджиев Г.А. Рутилово-анатазовые соотношения в лейкоксене Ярегского месторождения // Литология и осадочный рудогенез Европейской части Северо-Востока и севера Урала. – Сыктывкар, 1978: Вып. 4. – С. 56-58.

В лаборатории ПечорНИПИнефть отработана технология получения рутилового концентрата с содержанием TiO_2 92%. Часть SiO_2 при этом остаётся

нерастворённой. Главная минеральная форма титана – лейкоксен – сложная полиминеральная метаморфоза с содержанием TiO_2 55-74% и кварца – 20-27%. В составе лейкоксена также реликты ильменита и включения алюмосиликатов, пирита и сидерита. И.В. Швецовой установлено ранее, что двуокись титана представлена кристаллическими фазами рутила и анатаза. Известно 3 разновидности лейкоксена: рутиловый, анатазовый и смешанный – рутилово-анатазовый. Рутиловый представлен сагенимом, в интерстициях которого – кварц; анатазовый состоит из анатаза с включениями кварца. В смешанном лейкоксене отмечаются оба варианта.

В нефтенасыщенных песчаниках 77-83% рутилового лейкоксена, в водоносных – среднее содержание рутилового лейкоксена снижается до 59%, анатазового увеличивается до 14%, а смешанного – до 20%.

По рутил-анатазовому соотношению можно судить о качестве титановой руды.

1982 г

Калюжный В.А. Геология новых россыпеобразующих метаморфических формаций. – М.: Наука, 1982. – 264 с.

В работе анализируются материалы по составу осадочно-метаморфических формаций Тимана, Таймыра, Патомского нагорья, Прибайкалья, Кольского полуострова, КМА и некоторых территорий в зарубежье. Автором установлено широкое распространение ильменитсодержащих метапелитов докембрийского возраста, отличающихся изохимическим типом метаморфизма. Наиболее полные данные приведены по Тиману, установлены существенные отличительные черты ильменитов этого региона (габитус зёрен, бедность или полное отсутствие Cr, Ni, V, низкие содержания Mn и Mg). Показана приуроченность россыпей к площадям развития ильменитсодержащих метапелитов и связь их с корами выветривания этих метапелитов. Охарактеризованы основные благоприятные факторы корообразования на Тимане, начиная с конца ордовика; 1) пенепленизированный субстрат, представленный известковисто-доломитовыми сланцами, сланцами с проявлениями рудной минерализации и телами интрузивных пород; 2) субтропический климат; 3) спокойная тектоника, способствовавшая сохранению остаточных кор выветривания, континентальных и прибрежно-морских осадочных пород с россыпями, железными рудами, углями, огнеупорами и др. Отмечается, что водо-газо-нефтяные

концентрации явились механизмами глубинных нефтьгидрогенных процессов лейкоксенизации минералов железистых титановых россыпей. В работе приводится подробное описание геологии месторождений и проявлений титана в нефтеносных, асфальтитоносных и ненефтеносных отложениях девонского возраста (Ярегское, Пижемское и проявления по всей территории Южного, Среднего и Северного Тимана, а также полуострова Канина). Большое внимание уделено исследованию собственно титановых минералов древних россыпей, включая информацию по истории изучения этих минералов, открытия и изучения месторождений.

1988 г.

Игнатьев В.Д., Остащенко Б.А. Закономерности связи фазового состава лейкоксена и магнитной восприимчивости // Минераловедение и минералогенезис: Труды Ин-та геологии Коми научного центра УрО АН СССР: Вып. 66. – Сыктывкар, 1988. – С. 56-60.

К лейкоксену авторы относят все продукты изменения ильменита, которые, кроме всего прочего, различаются и по магнитным свойствам. Изучение этих свойств проведено по лейкоксенам Умбо-Пижемского и Ярегского месторождений. При этом содержание рутила и кварца увеличивается в направлении сильномагнитная → слабомагнитная фракция, темный → светлый лейкоксен. Для анатаза в этом направлении наблюдается уменьшение содержания. В ярегских рудах высокое содержание анатаза характерно для всех фракций. Максимальные его концентрации (до 20%) отмечены в темно-сером сильно магнитном лейкоксене умбо-пижемских песчаников. При переходе от сильномагнитного лейкоксена к среднемагнитному резкое увеличение содержания рутила сопровождается окварцеванием лейкоксена.

В ярегском лейкоксене преобладает доля слабомагнитной разновидности, в водонасыщенных пластах содержание сильномагнитного лейкоксена достигает 22%, а в рудах умбо-пижемского месторождения даже 30%.

В черном лейкоксене в значительных количествах присутствует псевдорутил, который при нагревании переходит в более окристаллизованную форму. Последняя при нагревании до 1000°C распадается на псевдобрукит и рутил. Флотация дает возможность извлекать из ярегских руд до 81% лейкоксена. Видимо, черный и бурый лейкоксен (более магнитные и более

железистые) флотируются хуже. Флотация умбо-пижемских лейкоксеновых руд даст несколько худшие результаты, поэтому при их обогащении следует предусмотреть электромагнитную сепарацию.

Котова О.Б. Влияние облучения на магнитные свойства лейкоксена // Минераловедение и минералогенезис: Труды Ин-та геологии Коми научного центра УрО АН СССР: Вып. 66. – Сыктывкар, 1988. – С. 61-64.

Исследованиям подвергся лейкоксен Умбо-Пижемского месторождения. Сильномагнитный лейкоксен имеет почти черную окраску, среднемагнитный – темно-серую, слабомагнитный – светло-серую. В составе черного лейкоксена установлены кварц, ильменорутит и гематит; в темно-сером и светло-сером – ильменорутит, кварц, слюда, анатаз. Лейкоксен представляет собой агрегат рутила, анатаза или брукита, образующихся на поверхности сфена или ильменита при выветривании или гидротермальном изменении последних.

После облучения лейкоксенов УФ лучами изменения магнитной восприимчивости не отмечено. В некоторых случаях отмечается увеличение магнитной восприимчивости после гамма-облучения сильномагнитной фракции лейкоксенов. Другие разновидности лейкоксенов свою магнитную восприимчивость не повышают. Следовательно, при применении магнитной сепарации можно повышать ее эффективность за счет гамма-облучения.

Остащенко Б.А., Усков Н.Н., Цаплин А.Е., Митяков С.Н. Мелкое золото ископаемых россыпей европейского Северо-Востока // Минераловедение и минералогенезис: Труды Ин-та геологии Коми научного центра УрО АН СССР: Вып. 66. – Сыктывкар, 1988. – С. 18-23.

В терригенных отложениях палеозоя на европейском Северо-Востоке в последние годы открыты металлоносные песчаники и конгломераты, связанные с девонскими отложениями. Россыпи локализованы на границе среднего и верхнего девона. Подстилают россыпи породы позднего протерозоя и мономинеральные кварцевые песчаники среднего девона. Продуктивные отложения связаны с основанием пласта гравелитистых песчаников, гравелитов и конгломератов. Фракционный состав продуктивного пласта: глинистая фракция – до 5%; мелкогалечная – 8-13%; среднегалечная – 1%. Мощность пласта достигает 2-2,5 м.

По морфологии золото россыпи овальное и пластинчатое, хорошо окатанное. Поверхность зерен шероховатая, без следов механического воздействия. Часты сростки с кварцем. Около 15% золотинок имеют утолщения (бортики), характерные для золотых форм выветривания. По гранулометрии преобладает золото классов $-0,25+0,1$ мм (50-60%), а средний вес одного знака составляет 0,059 мг. Средняя пробность золота 866, при этом золото мелких классов является более высокопробным. Россыпь девонского золота сформировалась в области ближнего сноса.

Швецова И.В., Степаненко В.И., Лихачев В.В. // Минераловедение и минералогенезис: Труды Ин-та геологии Коми научного центра УрО АН СССР: Вып. 66. – Сыктывкар, 1988. – С. 65-69.

Лейкоксом считаются продукты изменения разнообразных титансодержащих минералов в различных физико-химических условиях земной коры. Лейкоксены тиманских россыпей являются полиминеральными псевдоморфозами по ильмениту. Выделяются рутиловый лейкоксен с реликтами ильменита, рутиловый, анатазовый лейкоксен и лейкоксен смешанного рутил-анатазового состава.

Авторами в фенитизированных породах быстринской серии позднего рифея Тимана выявлена новая разновидность лейкоксена – ниобиеносная – ильменорутитовый лейкоксен. Содержание ниобия в нем изменяется от 0,94 до 2,8 мас.%. В нем повышено содержание ванадия и циркония. Характерен парагенезис ильменорутитового лейкоксена с ильменорутитом, пирохлором, колумбитом. Образование этого лейкоксена произошло в процессе фенитизации за счет его метаморфогенных разновидностей с частичным замещением титана ниобием. При латеритном выветривании происходит концентрация ниобия.

В девонских россыпях титановых минералов на Тимане также обнаружен ильменорутитовый лейкоксен.

1989 г.

Бакулина Л.П. Типоморфные особенности пиропов на Среднем Тимане // Геология и экономика минерального сырья Тимано-Печорского региона. – Л.: Наука, 1989. – С. 69-76.

На Среднем Тимане пиропы распространены широко: в рифейских, девонских, каменноугольных и современных отложениях, в кимберлитах и

пикритах. Для алмазной ассоциации характерны хромистые и высокохромистые пиропы. Тиманские пиропы имеют слабо выраженную зональность. Использование оранжевых гранатов в качестве индикаторов кимберлитов на Среднем Тимане затруднено присутствием в осадочных породах пироп-альмандинов метаморфического генезиса. Большое значение при поисках коренных источников алмазов имеет морфология кристаллов пиропов. Идиоморфные кристаллы пиропов на Среднем Тимане редки. Чаше пиропы из кимберлитов имеют овальную форму. Поверхность ряда зёрен имеет различные скульптуры. В терригенных отложениях пиропы имеют «леденцовую» поверхность. Описываются различные типы скульптурных поверхностей. Форма пиропов часто кубоидная, созданная растворением в коре выветривания. Автором кубики пиропов обнаружены в выветрелых кимберлитах, в девонских, каменноугольных и современных аллювиальных отложениях.

Выводы: среди тиманских гранатов преобладают пиропы ультраосновных парагенезисов (чаще лерцонитового); в их составе встречены разности, характерные для алмазной ассоциации в других регионах; в процессе переноса и захоронения пиропы значительно изменяют первоначальный облик. Это даёт возможность предполагать на Среднем Тимане два первоисточника алмазов: кимберлиты и промежуточные коллекторы.

Дудар В.А. Образование речных террас в связи с проблемой поисков россыпей // Геология и экономика минерального сырья Тимано-Печорского региона. – Л.: Наука, 1989. – С. 77-80.

В результате поисков россыпей на Четласском и Цилемском Камнях, Вольско-Вымской гряде, Обдырском поднятии, Джежимпарме и Очпарме выявлены участки с повышенными концентрациями россыпных минералов. При этом можно заключить, что считающийся перспективным материал, сложенный хорошо окатанными галькой и гравием, слагающий высокие террасы, является перемытым материалом моренных отложений. Он ближе к флювиогляциальному и не может содержать крупных скоплений россыпных минералов. Чаше полезные минералы приурочены к современному аллювию и отсутствуют в террасовых комплексах по этой причине. Современные аллювиальные отложения имеют более близкую связь с коренными породами (дочетвертичными). Перспективными можно считать территории, где речная сеть вскрывает дочетвертичные отложения и где наименьшим распространением пользуются моренные и флювиогляциальные отложения.

Эрозионное ложе наблюдается по долинам рр. Космы, П. Пижме, Цильме, Косью. На некоторых участках рек П. Пижмы и Коренной повышенные концентрации россыпных минералов установлены там, где нет бокового современного привноса. Высокие террасы образованы при размыве среднечетвертичных отложений и мало перспективны на россыпи.

1990 г.

Плякин А.М. К вопросу об элювиальном минералообразовании, парагенезисе и парастерезисе минералов в россыпях // Современные аспекты поисковой минералогии и методы преподавания. – Владивосток, 1990. – С. 74-75.

Образование россыпей является заключительной стадией корообразовательного процесса. В элювиальную стадию формируются морфологические и гранулометрические особенности минералов россыпи (форма и размеры зёрен или кристаллов), составляющие наследственный фонд россыпи. Механическая дезинтеграция и химическое преобразование приводят к индивидуализации россыпных минералов с освобождением их от примесей. На разубоживание или концентрацию минералов в россыпи, а также на парагенезис или парастерезис в последующем оказывают существенное влияние миграционные свойства минералов россыпи, множественность или единство первоисточников.

1991 г.

Бредихин И.С., Котов А.А., Лешков В.Г. О новой концепции дефляционного россыпеобразования на территории СССР и его роли в формировании древних металлоносных конгломератов и современных россыпей // Россыпи складчатых (орогенных) областей. – Бишкек, 1991: часть 3. – С. 3-6.

Статья написана с позиций дефляционной теории россыпеобразования металлоносных конгломератов. В качестве примера описываются современные россыпи Урала и ископаемая девонская россыпь на Среднем Тимане.

По мнению авторов, морфологические и другие особенности ископаемой россыпи плохо коррелируются с признаками долинно-речных россыпей.

Ведущая роль ими отведена ветровой эрозии или ей совместно с водной эрозией.

В зонах аридного климата, по их мнению, образуются собственно дефляционные различные остаточные россыпи. Тяжёлые металлы и устойчивые минералы без большого переноса ветром формируются за счёт золотой переработки. В другом случае они могут формироваться за счёт золотой переработки некогда существовавших аллювиальных равнин или долин в гумидном или перигляциальном поясе. Ветер может не только транспортировать частички во взвешенном состоянии, но и сепарировать их по весу и крупности на месте, обогащать остаточные россыпи.

В качестве современных дефляционных россыпей приведены россыпи пустыни Гоби и говорится о том, что южноафриканские геологи высказывались о дефляционном происхождении россыпей Витватерсранда.

По мнению авторов, современные дефляционные россыпи широко распространены, однако они геологически недостаточно осмыслены и не распознаются. Главный минеральный тип таких россыпей – полиминеральные россыпи (содержат 3-10 промышленных минералов), реже – мономинеральные: золотые, алмазные, касситеритовые, шеелитовые, колумбитовые и редкоземельные.

Потенциальные масштабы дефляционных россыпей велики и сопоставимы с масштабами речных россыпей.

Давыдов В.П., Мальков Б.А. Происхождение золота в древних конгломератах Среднего Тимана: синтез альтернативных гипотез // Теория минералогии: Т. 2. –Сыктывкар, 1991. – С. 44-46.

Одни считают золото в конгломератах мира кластогенным, другие – гидротермальным, третьи – первично осадочным, но преобразованным метаморфизмом. Пример – месторождение Витватерсранд.

На Среднем Тимане конгломераты слабо литифицированы, и золото в них считается кластогенным. По нашим материалам, значительная часть золота в них является аутигенным, о чём говорит и форма золотинок, и отсутствие следов механического воздействия. Вероятно, миграция и переотложение золота и кремнезёма происходило одними поровыми растворами. Кластогенного золота в россыпи не обнаружено авторами. Изучении сростков с кварцем показало, что большинство золотинок заполняет неровности кварцевых зёрен, они впаяны в кварц, иногда золотины имеют периферийные валики – утолщения. Более того,

золотины на поверхности кварцевых галек окружены регенерированным кварцем.

Вывод: в россыпи было тонкодисперсное золото, которое в процессе переноса холодными поровыми растворами укрупнялось и преобразовывалось с образованием кристаллов и ажурных дендритов. Такими же образованиями обрастало и кластогенное золото. Всё это происходило без участия гидротермальных растворов и вне связи с региональным метаморфизмом.

Кочетков О.С. Геология древнейших россыпей Тимана // Россыпи складчатых (орогенных) областей. Ч. 1. – Бишкек, 1991. – С. 51-54.

По результатам изучения докембрий-палеозойских россыпей весьма благоприятные условия на Тимане впервые проявились в позднем докембрии. На Северном и Среднем Тимане россыпесодержащими породами являются гравийно-галечные отложения литорали с псаммитовым субстратом. Характерно отсутствие слоистости. Повышенные концентрации тяжелых минералов (торит-колумбит-монацит-цирконовые и циркон-апатитовые) несут и золотую минерализацию.

Докембрийские металлоносные конгломераты могут быть:

- 1) олигомиктовыми с сульфидами, урановыми минералами и золотом;
- 2) олигомиктовыми с магнетитом, торитом, монацитом, цирконом и золотом;
- 3) полимиктовыми с полиминеральными рудами, ртутью и золото-урановыми рудами.

Аньюгские конгломераты Среднего Тимана относятся ко 2-му типу. В них могут быть выявлены алмаз-золото-редкометальные россыпные месторождения в ближайшем будущем.

На Среднем Тимане на корях выветривания докембрийских пород залегает пелитолит-псаммолитовый комплекс аналогов седиольской свиты. С ним связаны россыпные накопления лейкоксена с примесью циркона и монацита.

Выше располагается комплекс среднедевонских россыпей лейкоксена, циркона, колумбита, ильменорутила, монацита, алмазов. К эйфельскому уровню относится Ярегское месторождение титановых руд, а к живескому – Ичетьюское месторождение редкометальных руд.

Тиман является провинцией древнейших россыпей, сформированных в условиях лиманов, дельт, пляжей и баров.

Майорова Т.П., Плякин А.М. Некоторые особенности

аллювиального золота Тимана // Россыпи складчатых (орогенных) областей. Ч. 2. – Бишкек, 1991. – С. 65-68.

На примере золота аллювиальных россыпей Среднего Тимана приводятся краткие характеристики морфологии зёрен, гранулометрического и химического состава, внутренней структуры золота и сростков золота с другими минералами россыпей Среднего Тимана.

Эти особенности позволяют сделать вывод о множественности первоисточников для среднетиманских россыпей золота и многократности переотложения золотин.

Мальков Б.А., Швецова И.В. Аутигенное золото в девонских псефитах Среднего Тимана // Россыпи складчатых (орогенных) областей. Ч. 2. – Бишкек, 2001. – С. 60-63.

Полиминеральная россыпь приурочена к «пижемским» морским песчаникам. Повышенные содержания золота, колумбита, ильменорутила, монацита, алмазов. Залегают продуктивная толща на титаноносных эйфельских (?) отложениях, местами на породах салаирского складчатого фундамента. Перекрывается раннеживетскими (?) «пустыми» косослоистыми песчаниками дельтового типа.

Россыпь прибрежно-морского генезиса. Отмечены глубокие (до 2 м) промоины, заполненные продуктивными конгломератами и гравелитами. Определены из них споры мосоловского и чернойарского горизонтов верхнего эйфеля. Являются продуктами переотложенной площадной коры выветривания. Обломочный материал местного происхождения. Кривогранные алмазы россыпи принесены издалека, не менее 100-150 км реками со стороны Русской платформы, где находились алмазоносные кимберлиты.

В россыпи выделено 3 разновозрастных субформации: 1) ранне-эйфельская титаноносная терригенная красноцветная; 2) верхнеэйфельская золото-полиминеральная терригенная олигомиктовых кварцевых псефитов и псаммитов с прослоями серицит-каолинитовых глин; 3) раннеживетская (?) терригенная «пустых» кварцевых песчаников дельтового типа.

Золото в россыпи аутигенное, хотя многие исследователи (Чернов, Котов, Осташенко и др.) считают его кластогенным. Авторы статьи считают, что миграция и переотложение золота и кварца осуществлялись поровыми растворами «без всякого участия гидротерм». Это подтверждает гипергенную теорию миграции золота в форме комплексных соединений.

Таким образом, в раннем эйфеле сформировались прибрежно-морские титаноносные россыпи Среднего и Южного Тимана; в позднем эйфеле – золото-полиминеральные прибрежно-морские россыпи Среднего и Северного Тимана, в которых наряду с кластогенными алмазами, колумбитом, ильменорутилом и цирконом присутствует высокопробное аутигенное золото в концентрациях, представляющих промышленный интерес.

Овсянников И.И., Цаплин А.Е. Полиминеральные россыпи одного из районов Восточно-Европейской платформы – новый тип сырья благородных металлов // Россыпи складчатых (орогенных) областей. Ч. 3. – Бишкек, 1991. – С. 128-130.

Россыпи приурочены к концу континентального длительного периода и началу трансгрессивного осадконакопления. Латеритообразование по терригенным и карбонатным породам протерозоя, содержащим проявления золота золото-сульфидной, золото-кварцево-сульфидной и золото-углеродистой формаций. Остаточное накопление происходит при химическом выветривании и переотложении продуктов в нижнепалеозойских бассейнах с образованием промежуточных коллекторов. В последующем происходит размыв их и накопление шлиховых минералов в мелких эрозионных каналах, палеорусле и прибрежной полосе мелководного бассейна.

Продуктивный пласт приурочен к базальной части одного из горизонтов начала верхнего девона и имеет плащеобразную форму. Он выдержан по мощности, составу тяжёлой фракции и типоморфным особенностям полезных компонентов.

Минералы тяжёлой фракции относятся к разным генетическим группам и имеют разные размеры, форму и характеризуются разными гидродинамическими свойствами. Источники для россыпей были разными, разно удалёнными. Россыпи формируются через промежуточные коллекторы. Наибольшую ценность представляет золото в россыпях.

Остащенко Б.А. Усков Н.Н. Условия формирования палеороссыпей Тимана // Россыпи складчатых (орогенных) областей. Ч. 2. – Бишкек, 1991. – С. 101.

Сообщается о проведении экспериментальных исследований по «эоловому» переносу золотин (опыты З.С. Никифоровой и В.Е. Филиппова). При этом способе переноса (имитация процесса дефляции) краевые части

золотин уплощаются и не образуют т.н. «валиков». В трещинах галек кварца встречены золотишки окатанной формы. Это показывает, что россыпь образовалась во временных водных потоках, застойных в конечной стадии. Сказанное противоречит представлениям А.А. Котова, В.И. Повонского и Б.А. Яцкевича об эоловом (дефляционном) происхождении россыпи.

Плякин А.М. Генетическая классификация россыпей // Теория минералогии. Т. 2. – Сыктывкар, 1991. – С. 56-57.

По степени завершённости процесса формирования россыпей выделено 2 типа: зрелые и незрелые (формирующиеся).

По условиям формирования выделено 3 типа россыпей: элювиальные, промежуточные и перемещённые. К промежуточным отнесены россыпи ближнего переноса, не утратившие связи с элювиальными или первоисточниками, непосредственно их продолжающие. Перемещённые россыпи пространственную связь с элювиальной россыпью или первоисточником потеряли.

Среди перемещённых россыпей выделены: делювиальные, пролювиальные, коллювиальные, аллювиальные, литоральные, эоловые, ледниковые (моренные и флювиогляциальные), озёрные.

Плякин А.М. Минерагеническое наследование в системе «кора выветривания – россыпь» // Россыпи складчатых (орогенных) областей. Ч. 1. – Бишкек, 1991. – С. 91-94.

Коры выветривания и россыпи связаны в генетическом и временном отношении. При определенных условиях они определяют один и тот же объект: элювиальная россыпь – элювиальная кора выветривания. Россыпь – понятие геолого-генетическое и экономическое. Мы выделяем россыпи зрелые (перекрытые) и незрелые – формирующиеся (или разрушающиеся). По геолого-генетическому принципу можно выделять остаточные (элювиальные), промежуточные и перемещённые. Промежуточные россыпи являются связанными с элювиальными. Среди перемещённых россыпей, утративших связь с элювиальными, главными являются: делювиальные, пролювиальные, коллювиальные, аллювиальные, литоральные, эоловые, ледниковые – моренные и флювиогляциальные, а также озерные. Минералы россыпей наследуют главные черты первичного вещества: форму, состав и т. д. В процессе транспортировки минералы россыпей изменяют размер зерен, форму, иногда состав. Так, в процессе выветривания происходит «облагораживание»

золота в результате выноса из него примесей (серебра, ртути и прочих). Множественность первоисточников и путей транспортировки способствует ослаблению или сглаживанию первичных наследственных признаков минералов в россыпях.

Дефляционные процессы в формировании тиманских россыпей существенного значения не имели.

1992 г.

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

Отмечено, что на северном периклинальном замыкании Вольско-Вымской гряды установлены на 3 стратиграфических уровнях: 1) в четвертичных отложениях; 2) в девонских конгломератах и гравелитах; 3) в крупнообломочных базальных слоях палеозоя.

Содержание золота до 0,1-5,0 г/м³. Кроме золота в россыпях редкометальные и редкоземельные минералы, циркон, ильменит, лейкоксен, алмазы.

Россыпь Ичетью приурочена к основанию тиманской свиты среднего девона и относится к типу металлоносных конгломератов. Споры датированы мосоловско-черноярским слоям среднего девона. Титаноносные отложения представляют собой литоральные морские осадки. В работе приводится описание выделенных ритмов осадков среднего девона. В тяжёлой фракции выявлены золото, алмазы, колумбит, ильменорутит, ильменит, рутил, лейкоксен, монацит, циркон, в меньшей степени – хромит, касситерит, гранат, сфен, турмалин, кианит, ставролит.

Золото находится в цементе в самородной форме, преобладающий размер золотинок +0,01-0,25 мм (75%) и –2,0+0,25 мм (25%). Средняя пробность золота от 950 до 980 ед. Алмазы относятся к уральскому типу.

Мальков Б.А., Швецова И.В. Аутигенное золото в девонских литоральных псефитах Тимана // Наследие А.Я. Кремса – в трудах ухтинских ученых. – Сыктывкар, 1992. – С. 140-146.

Золотоносные псефиты традиционно признаются концентраторами кластогенного золота, иногда отмечается присутствие в них новообразованного золота. Обломочные породы продуктивной толщи являются переотложенными

продуктами площадной коры выветривания. Рудные минералы являются местными, а алмазы – продуктами дальнего (не менее 100-150 км) переноса реками со стороны Русской платформы.

Наряду с кластогенным в россыпи имеется и аутигенное золото, последнее преобладает в виде ажурных дендритов, коробчатых и пластинчатых скелетных кристаллов, образующих «вторичные» сростки с кварцем, ильменитом, лейкоксомом, цирконом. Отмечены случаи нарастания аутигенного золота на поверхность кварцевой гальки и гравия. Миграция и переотложение кремнезёма и золота в псефитах и песчаниках происходили одними и теми же поровыми растворами без всякого участия гидротерм. Формы переноса золота пока неизвестны, как и причины выпадения из растворов. Вероятно, золото осаждалось на кварце из холодноводных растворов. Золото относится к фракции $-0,25$ мм. Миграция золота происходила на стадии диагенеза в виде фульватных, тиосульфатных, хлоридных и иных комплексов. В одновозрастных литоральных титаносодержащих россыпях Ярегского месторождения присутствует аналогичное мелкое аутигенное золото.

Плякин А.М. Основные особенности минерагенического наследования при формировании россыпей // Наследие А.Я. Кремса – в трудах ухтинских ученых. – Сыктывкар, 1992. – С. 115-124.

Процессы россыпеобразования тесно связаны с процессами корообразования и являются их естественным продолжением. В россыпях наследственные черты коры выветривания часто выражены более резко. Первичное накопление россыпных минералов происходит в элювиальной коре выветривания. Каждой эпохе выветривания должны соответствовать незначительно скользящие по времени эпохи россыпеобразования. Россыпь – продукт деятельности экзогенных геологических процессов. При разрушительной стадии процесса высвобождаются минералы или минеральные агрегаты будущей россыпи и происходит их первичное преобразование. Рассматриваются условия химической миграции золота и его гипергенного преобразования. При транспортировке закладываются основные черты минералов россыпи (форма и размер минералов или их обломков), что ослабляет наследственные признаки первичных минералов. Накопительный процесс можно рассматривать как процесс консервации концентраций минералов россыпи. Обогащение или разубоживание россыпи связано с типом

последующих экзогенных процессов. Обогащающими процессами могут быть дефляция в воздушной среде или приливно-отливная деятельность в морских условиях, отмучивание в речных условиях и т. д.

В работе даётся определение россыпи и приводится авторская классификация россыпей.

Плякин А.М., Майорова Т.П. Минералого-геохимические особенности золота из рыхлых четвертичных отложений Тимана // Наследие А.Я. Кремса – в трудах ухтинских ученых. – Сыктывкар, 1992. – С. 124-133.

В четвертичных рыхлых отложениях Тимана золото очень мелкое (преобладают классы $-0,15$ мм) и распространено повсеместно, хотя крупных скоплений, как правило, не образует. Несколько более крупное золото в бассейне р. Коренной (86% золотин принадлежат классам $-0,5+0,15$ мм). По морфологии зёрен золото пластинчатое, чешуйчатое, комковидное, стержневидное и кристалломорфное. Они уплощены и слабо удлинены. Содержание Ag составляет от 0,15 до 22,33%, а пробность – от 776 до 998 ‰ при среднем 947 ‰. Из элементов-примесей установлены в золоте из четвертичных отложений Cu, Hg, Pd, Pb, Fe, Ti, Zn, Sb, Zr, Al, Ca, Mg, Mn, Si, As, Nb, Ce, Sn. Серебро в золоте распределено неравномерно. Иногда наблюдаются высокопробные оторочки в золотилах, образованные в процессе транспортировки золотин и нахождения их в коре выветривания. В сростках с золотом отмечены иногда кварц и отпечатки других минералов. Окатанность золотин часто плохая. В качестве первоисточников россыпного золота предполагаются с разной степенью уверенности: породы золото-кварцевой, золото-сульфидно-кварцевой и углеродисто-терригенной формаций; породы четласского комплекса щелочных пикритов, фенитов и карбонатитов; породы формации коры выветривания девонского возраста; промежуточные коллектора девонского, среднеюрского и раннечетвертичного возраста.

Топорков В.Г. Палеоген-неогеновая (?) континентальная формация Среднего Тимана и её рудоносность // Наследие А.Я. Кремса – в трудах ухтинских ученых. – Сыктывкар, 1992. – С. 133-136.

На Четласском Камне выделяются континентальные отложения палеоген-неогенового возраста, заполняющие эрозионно-карстовые депрессии. Они относятся к двум формациям: пойменно-аллювиальной алеврито-песчаной

с галькой и пролювиально-озёрно-болотной существенно глинистой. Глубина карстовых депрессий составляет 90-100 м, в них возможны россыпи и осадочно-инфильтрационные проявления редких металлов, редких земель и, возможно, золота. Минералы этих элементов: ильменорутит, колумбит, монацит, ксенотим, самородное золото и др., а сама минерализация носит сорбционный характер на минеральных пигментах и глинах. В пойменно-аллювиальных условиях она связана с рудным шлихом. Большую роль в концентрации редких земель и редких металлов играли геохимические барьеры и активные сорбенты – гидроокислы Fe и Mn. Рудные минералы в шлихах покрыты лимонитовой «рубашкой». Отложения карстовых депрессий являются коллекторами промышленных концентраций Ce, La, Y, Nb и Mn.

1993 г.

Алексеевский К.М. Некоторые дискуссионные вопросы поисков алмазов на Тимане // Алмазоносность Европейского севера России. – Сыктывкар, 1993. – С. 145-148.

Осадочные толщи Тимана «заражены» алмазами и их минералами-спутниками, но коренных источников пока не установлено. Работа посвящена характеристике особенностей минералов-спутников алмазов, прежде всего пиропов. Сделан вывод о местном характере пиропов и их связи с кимберлитами. Отмечено, что алмазы Урала имеют ближние и многочисленные первоисточники.

Автор предполагает наличие на Северном Тимане алмазоносных первоисточников, «лишь немногим отличающихся по своему составу от якутских».

Бакулина Л.П., Афанасьев В.П., Тополук В.В. Поиски кимберлитовых тел по погребённым ореолам рассеяния // Алмазоносность Европейского севера России. – Сыктывкар, 1993. – С.134-138.

Хромшпинелид-пикроильменит-пироповый ореол установлен ухтинскими геологами (УГРЭ) на Обдырской площади в терригенных отложениях визейского+серпуховского ярусов. Обломочный материал в породах плохо отсортирован и является, видимо, материалом конусов выноса. Минералы-индикаторы распределены в разрезе неравномерно, концентрируясь в грубозернистых отложениях. Количество пиропов до 150 мг/л породы при

размере зёрен до 2,5 мм. Форма зёрен угловатая. Большинство зёрен имеют следы гипергенного растворения (положительный мелкобугорчатый рельеф). По некоторым кристаллам пиропы видно, что они кристаллизовались в условиях, близких к условиям кристаллизации алмазов. Выводы: в пределах Обдырской возвышенности в докаменноугольное время проявлялся кимберлитовый магматизм; минералы-индикаторы кимберлитов находятся в первичном захоронении; источник находится в пределах ископаемого ореола.

Гаранин В.К., Кудрявцева Г.П., Михайличенко О.А., Холопова Е.Б., Митяков С.Н., Мальков Б.А. Минералы-спутники алмаза в отложениях мезозойского и кайнозойского возраста южных районов Республики Коми // Алмазоносность Европейского севера России. – Сыктывкар, 1993. – С. 124-129.

В породах базального горизонта среднеюрских отложений установлено присутствие весовых содержаний россыпного золота и минералов-спутников алмазов: пиропы и хромшпинелиды. Размер золотинок $-0,5+0,1$ мм (84%). Преобладают чешуйчатые формы при наличии каплевидных и сфероидальных. В сростках с золотом встречаются кварц и карбонаты. Пиропы размером до 0,8 мм имеют полуокатанную и слабоокатанную форму. Пиропы принадлежат лерцолитовой ассоциации с умеренным содержанием хрома и кальция при почти полном отсутствии титана. Содержание пиропового компонента в гранатах от 63 до 78%. Хромшпинелиды встречены в виде неокатанных октаэдрических кристаллов от алюмо-хромита до чистого хромита. В половине зёрен высокое содержание хрома (58-66% Cr_2O_3). Эти минералы резко отличаются от аналогичных минералов Среднего Тимана из альнётитовых диатрем и обнаруживают признаки сходства с зимнебережными палеозойскими кимберлитами.

Указывается на широкую заражённость минералами-спутниками алмазов современного и четвертичного аллювия южных районов республики. Наиболее вероятными источниками этих минералов могли быть предсреднеюрские кимберлиты. Авторы выделяют юг республики в качестве перспективного на трубки взрыва и россыпное золото.

Дудар В.А. Особенности стронция отложений плейстоцена в связи с поисками современных россыпей // Алмазоносность Европейского севера России. – Сыктывкар, 1993. – С. 142-144.

Ранее было принято трёхчленное разделение четвертичных отложений Тимана с выделением двух моренных и межледниковой толщ. При мощности

этих отложений на водоразделах в 3-5 м такое деление оказалось необоснованным. Установлено, что состав четвертичных отложений региона не отражает состава коренных пород. Поэтому более информативными являются материалы по современным террасам низких порядков, так как только современная речная эрозия достигает коренного ложа.

Грубообломочные отложения родионовского горизонта являются продуктом перемыва печорской моренной толщи. Они накапливались в понижениях доледникового рельефа и не могут быть показательными при шлиховом методе поисков. Редкие минералы-индикаторы попадают в родионовские отложения при размыве вышележащих (по склонам).

Кочетков О.С., Плякин А.М. К вопросу о перспективах золотоносности Тимана // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Европейского Северо-Востока России: Т. 2. – Сыктывкар, 1993. – С. 10-12.

Кратко изложена история изучения золотоносности на Тимане (П.Д. Калинин, А.А. Чернов и др.) и небольшие масштабы проявлений коренного золота. Многолетние исследования россыпного золота показали его повсеместную распространённость в современной аллювии в небольших количествах.

Наиболее интересны материалы по древней россыпи Ичетью, уникальной по парагенетическим и парастерезическим особенностям. Среднеюрская россыпь в бассейне р. Чёрной Кедвы мономинеральна с содержанием золота менее 100 мг/м³.

На Северном Тимане повышенные концентрации золота установлены в базальных слоях силурийских отложений (Кочетков, Алексеев, 1984, 1988).

Перспективы на россыпи золота связываются с эпохами континентальных перерывов: позднерифейского, венд-кембрийско-ордовикского, позднесилурийско-раннедевонского, позднедевонско-раннекаменноугольного и раннеюрского.

Отмечено чёткое наследование золотоносности рифейского фундамента палеозойским чехлом и высокая пробность тиманского золота. В качестве первоисточников россыпного золота названы: кварцевые жилы в рифейских породах; чёрные углеродистые сланцы фундамента; коры выветривания различного возраста на золотоносных породах. Отмечается, что гипотеза дефляционного россыпеобразования не находит подтверждения на Тимане.

Остащенко Б.А., Усков Н.Н. Проблемы извлечения золота мелкого и тонкого классов // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар, 1993. – С. 12-13.

Мелкое золото – это золото классов менее 0,5-0,25 мм, особенно при пластинчатом облике. При традиционном методе извлечения потери превышают 40%. Показана принципиальная возможность извлечения гравитационным способом в концентрат до 90% золота. Разработана технология изготовления модулей винтовых шлюзов, увеличивающих производительность промывки до 1 т/час и отработаны оптимальные режимы скорости промывки.

Холопова Е.Б. Проблемы алмазоносности Республики Коми // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар, 1993. – С. 23-24.

Алмазоносность установлена в пределах Республики Коми в псефитах нескольких стратиграфических уровней: 1) нижний силур – лландоверские псефиты Северного Тимана и полуострова Канина, а также Полюдовско-Колчимского антиклинория; 2) нижний девон – псефиты верхнего эмса Полюдовско-Колчимского антиклинория; 3) средний девон – верхний эйфель Среднего Тимана, гравелиты Джежимпармы; 4) нижний триас – конгломераты ветлужского яруса в долине р. Вычегды; 5) средняя юра – батские гравелиты в бассейне р. Сысолы и в других районах Коми. Главная эпоха кимберлитового вулканизма на севере Русской платформы приходится на эмс и эйфель.

Швецова И.В., Мальков Б.А. Особенности минерального состава девонской погребённой алмазоносной россыпи на Южном Тимане // Геология и минерально-сырьевые ресурсы европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар, 1993. – С. 33-35.

Полоса прибрежно-морских погребённых россыпей протягивается от Полюдова Камня до Чёшской губы. На Джежимпарминском поднятии в составе тяжёлой фракции преобладают циркон, рутил, ильменит и лейкоксен. В этой россыпи обнаружены хромиты алмазной ассоциации в виде октаэдрических кристаллов размером 0,01-0,08 мм. В ней установлены также монацит, апатит и ксенотим. Золото отмечено в виде мелких пластинчатых зёрен размером 0,05-0,3 мм. Алмазы представлены кристаллами октаэдрической и кубической

разновидностей в отличие от додекаэдров на Среднем Тимане. В отличие от россыпи Среднего Тимана преобладающим минералом в россыпи является циркон, встречен хромит алмазной ассоциации, отсутствуют колумбит, ильменорутит, куларит, хромшпинелиды низкохромистые. Источник для этой россыпи находился в области эпикарельской Русской платформы, за пределами Тимана.

Швецова И.В. Особенности минерального состава грубообломочных алмазоносных отложений асывовжской свиты Джежимпармы (Южный Тиман) //Геология и минерально-сырьевые ресурсы Европейского Северо-Востока России.- Сыктывкар, 1993.- С. 35-37.

Залегают отложения асывовжской свиты, представленные преимущественно светлоокрашенными песчаниками с линзами и прослоями гравелитов, с угловым несогласием на рифейских породах. В их составе аллювиальные и прибрежно-морские фации, сформированные от эйфеля по ранний фран включительно. Мощность свиты изменяется от 16 до 43 м. В составе тяжёлой фракции преобладает циркон (до 50%), также рутит (до 10%), ильменит и лейкоксен. Отмечены турмалин, эпидот, дистен, ставролит, амфиболы, корунд, муассанит, благородная шпинель (очень редко). Много монацита, ксенотима, апатита, аутигенного граната. Редко встречается мелкое золото. Алмазы найдены в эйфельской части разреза в виде плоскогранных октаэдров и кубов. Дается сравнение состава тяжёлых фракций южнотиманских и среднетиманских среднедевонских отложений. Источник для этой россыпи находился за пределами Тиманского мобильного пояса, в области эпикарельской Русской платформы.

1994 г.

Кочетков О.С., Плякин А.М. К вопросу о перспективах золотоносности Тимана // Геологические и минерально-сырьевые ресурсы европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар, 1994. – С. 10-12.

Приведены сведения по истории изучения россыпной и коренной золотоносности региона, рекомендовано обратить внимание на древние россыпи, связанные с позднерифейской, венд-кембрийско-ордовикской, позднесилурийско-раннедевонской, позднедевонско-раннекаменноугольной и

раннеюрской эпохами. Отмечено наследование золотоносности рифейского фундамента осадочным чехлом. В качестве коренных источников золота названы кварцевые жилы в рифейских породах, черные углеродистые сланцы докембрия, коры выветривания разного возраста на золотоносных породах фундамента. Отвергается роль дефляции в образовании россыпей на Тимане.

Ваганов В.И., Голубев Ю.К., Прусакова Н.А., Егоров Н.Н. Переоценка регионального прогноза коренной алмазности для территории Среднего Тимана // Геологические и минерально-сырьевые ресурсы европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар, 1994. – С. 32-33.

Авторы оценивают Средний Тиман как высокоперспективную территорию на коренные источники алмазов. Основанием для этого стало то, что кристаллы алмазов в россыпях Среднего Тимана мало изношены, в шлихах отмечен широкий спектр минералов-спутников алмазов: пироп, пикроильменит, хромит, в том числе алмазной ассоциации. Здесь же развиты породы щелочно-ультраосновного ряда, концентрические и изометрические магнитные аномалии. Они считают необходимым проведение поисков кимберлито-лампроитового и лампроитового типа коренных источников алмазов на территории Четласского Камня и Вольско-Вымской гряде.

Холопова Е.Б. Проблемы алмазности Республики Коми // Геологические и минерально-сырьевые ресурсы европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар, 1994. – С. 23-25.

Алмазность на Тимане установлена: 1) в раннесилурийских псефитах Северного Тимана и п-ова Канина, псефитах колчимской свиты Полюдовско-Колчимского антиклинория; 2) в раннедевонских псефитах (верхний эмс) в районе Полюдовско-Колчимского антиклинория с локальными промышленными концентрациями алмазов; 3) в псефитах верхнего эйфеля на Среднем Тимане с промышленными концентрациями алмазов, золота, редких минералов; в гравелитах Джежимпармы. Автор приводит датировку альнеитовых диатрем с мантийными включениями на Среднем Тимане – 400 млн. лет и определяет главную эпоху кимберлитового вулканизма на севере Русской платформы в 385-400 млн. лет (эмс – эйфель).

Швецова И.В., Мальков Б.А., Кириллин С.И. Особенности минерального состава грубообломочных алмазных

отложений асывожской свиты Джежимпармы (Южный Тиман) // Геологические и минерально-сырьевые ресурсы европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар, 1994. – С. 35-37.

Залегают отложения свиты с угловым несогласием на породах рифейского фундамента, выполняя небольшие депрессии. Представлены различными комбинациями аллювиальных отложений и прибрежно-морских фаций от эйфельских до раннефранских включительно. Мощность этих отложений от 16 до 43 м. В тяжелой фракции песчаников преобладает циркон (до 50%). До 10% фракции составляют рутил, ильменит и лейкоксен.

В Джежимпарминской россыпи обнаружены хромиты алмазной ассоциации. Пиропы алмазной ассоциации не встречены. Иногда встречаются пластинки золота размером 0,05-0,3 мм. Найденные алмазы имеют октаэдрическую и кубическую форму. На Среднем Тимане минералы-спутники алмазов разрушены при транспортировке, а алмазы представлены додекаэдрами, в отличие от южнотиманских.

Источник для среднетиманских алмазов они видят за пределами «Тиманского мобильного пояса» – в области эпикарельской Русской платформы, в полях доэйфельских алмазоносных трубок.

Швецова И.В., Мальков Б.А. Касситерит и самородное олово на Тимане и полуострове Канин // Минералы и минеральные месторождения Европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар, 1994. – С. 102-107.

Авторами обнаружен касситерит в погребённой среднедевонской россыпи (Ичетью), в среднедевонских песчаниках Южного Тимана, а самородное олово установлено в метаморфических сланцах и диабазах Северного Тимана и полуострова Канина. На Среднем Тимане касситерит встречен в виде окатанных зёрен размером 0,2-0,5 мм. Приведено описание морфологических особенностей касситерита, отмечена регенерация окатанных зёрен. В качестве первоисточника предполагаются гидротермальные золотоносные кварцевые жилы.

Самородное олово наблюдалось в виде шариков, желвачков, проволочек, дендритов. Оно является аутигенным.

1995 г.

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

Из россыпных разведанных месторождений кратко описано Ярегское месторождение титана – древняя (девонская) погребённая россыпь, приуроченная к песчаникам. Протяжённость разведанной части её составляет 19,5 км при ширине 9 км и средней мощности песков 14,5 м. Среднее содержание TiO_2 составляет 11,21%. По содержанию двуокиси титана Ярегская россыпь превосходит россыпи титана в СНГ. В минеральном составе лейкоксен (15-20%), в котором установлены содержания (в %): TiO_2 -65, SiO_2 -28, Al_2O_3 -3-4, FeO -0,85.

Полиминеральная россыпь Ичетью пространственно совмещена с Пижемской россыпью титана. По составу определена как алмазно-редкоземельно-золотая площадью около 84 км². Мощность металлоносного гравелитового и гравелито-песчаникового пласта от 0,4 до 1,4 м. Распределение золота струйчатое, длина струй до 2 км, ширина до 200 м. Среднее содержание золота – 2,03 г/м³. Глубина залегания пласта от 0 до 50-100 м. Юго-восточный фланг подготовлен к освоению. Прогнозные ресурсы золота – 22 т, алмазов – 633 тыс. карат, Nb_2O_5 – 2600 т, $\sum TR_2O_3$ – 4084 т, ZrO_2 – 6000 т. В 1994 г. было добыто 6,3 кг золота.

Из требующих проведения дополнительных поисково-разведочных работ охарактеризованы Пижемское месторождение титана – древняя (девонская) погребённая россыпь прослежена по простираению на 12 км при ширине до 6 км. Минеральный состав россыпи: лейкоксен, куларит, ильменит, циркон. Содержание TiO_2 в песках составляет 3,3%. Запасы титана по категории C_2 составляют 72235 усл. ед., редких земель – 284 усл. ед. Средняя мощность песков составляет 23,7 м.

Мальков Б.А., Холопова Е.Б. Трубки взрыва и алмазоносные россыпи Среднего Тимана. – Сыктывкар: Геопринт, 1995. – 52 с.

На Среднем Тимане установлен раннедевонский альнётитовый вулканический комплекс, представленный диатремами Умбинского поля на северном погружении Вольско-Вымской гряды. В альнётитах богатый комплекс

мантийных включений, представленных разнообразными ксенолитами и ксенокристаллами пород графито-пироповой фации глубинности. Из наиболее распространённых установлены пироп, хромшпинелиды, пикроильменит, хромдиопсид, циркон. Алмазы в них отсутствуют. Палеороссыпи на Среднем Тимане приурочены к верхнеэфельскому стратиграфическому уровню, представленному алмазонасными кварцевыми псефитами Умбо-Пижемского района.

Патык-Кара Н.Г., Гореликова Н.Г. Циркон ископаемых комплексных россыпей Среднего Тимана (Ичетью) как индикатор золотых процессов // Геология и минерального докембрия Северо-Востока Европейской платформы и севера Урала. – Сыктывкар: Геопринт, 1996. – С. 92-93.

Гипотеза об эоловом происхождении россыпей Среднего Тимана высказана А.А. Котовым и оспаривается большинством исследователей. Свидетельством эолового происхождения могут быть малая мощность пласта и увеличение содержания полезных компонентов при уменьшении мощности пласта, сонахождение минералов различной гидравлической крупности, присутствие тороидальных и гантелевидных форм золота. Все они не бесспорны. К тому же отсутствует пустынный загар, ветрогранники и каменистая пустынная отмостка.

В пределах всей россыпи преобладают окатанные зёрна циркона вплоть до округлой, что соответствует эоловым формам. У них ямчатая поверхность от соударения частиц в воздушной среде, что является важным типоморфным признаком эоловых песков и лёссов. Ветровые процессы имели место на заключительной стадии формирования россыпи Ичетью и явились фактором вторичной переработки металлоносных осадков.

Плякин А.М. О роли дефляции в образовании россыпей // Природные ресурсы центральных районов Республики Коми. – Ухта, 1995. – С.89-90.

Критически рассматривается дефляционная гипотеза образования россыпей. Наиболее приемлемой в этом отношении признаётся возможность комплексного образования россыпей в воздушно-водной среде, при которой предварительно материал россыпи подготавливается, например, в прибрежно-морской зоне, а затем дефляционными потоками осуществляется обогащение первичных концентраций.

1996 г.

Гранович И.Б., Тарбаев М.Б. Минерально-сырьевая база золота Республики Коми и пути её освоения // Руды и металлы: №4. – М: ЦНИГРИ, 1996. – С. 5-15.

История находок уходит корнями в XV век (1497 г.). Новые серьёзные сведения в трудах А.А. Чернова.

На Среднем Тимане известно два типа месторождений: в среднедевонских отложениях полиминеральная россыпь, приуроченная к эрозионно-тектонической депрессии; второй тип – на Вольско-Вымской гряде в аллювиальных отложениях.

Известна золотоносность пород рифейского фундамента золото-сульфидной и золото-сульфидно-кварцевой формаций в углеродистых толщах. Перспективы её не выяснены. Россыпь Ичетью – продукт перемыва древней коры выветривания. Средняя мощность пласта 0,4 м, он выдержан по площади. Распределение металла неравномерное, струйчатое.

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

Приводится краткий обзор изученности Тимана на россыпи и подробное описание установленных россыпей.

Россыпь Ичетью. Золотоносность установлена в 1942 г. А.А. Черновым. В 1993-95 гг. установлена промышленная золотоносность долинных и террасовых комплексов Вольско-Вымской гряды. Продуктивный пласт заполняет эрозионные каналы. Описана литология конгломератов и гравелитов, выделены два их типа: сгруженные и пудинговые. Выход тяжелой фракции составляет 2-25 кг/м³. В её составе преобладают ильменит, рутил, монацит, колумбит, куларит, циркон, золото, алмазы. Пробность Au средняя 968 ед, примесь Ag достигает 39%. Алмазы классов –8+4 мм – 20%; –4+2 мм – 67,5%; –2+1 мм – 12,5%. Форма кристаллов: ромбододекаэдры, додекаэдрониды, октаэдрониды. 52,2% алмазов без следов износа.

Россыпь Кыввож кайнозойская, разведка начата в 1994 г. Приурочена к низкой пойме, I-ой и II-ой надпойменным террасам. Мощность золотоносного пласта 0,5-1,5 м. Золото проседает до 1 м в трещины плотика. Распределение металла струйчатое при протяжённости струй до 700 м и ширине до 70 м. Мощность вскрыши составляет от 0,5 до 2,0 м. По размеру преобладают классы –7,0+0,5 мм – 76,2 %. Встречаются зёрна платиноидов, которые связываются с

неизвестными породами основного и ультраосновного состава. Приводится химический состав платиноидов.

Кочетков О.С. Золотоносность Тимана // Руды и металлы: №4. – М: ЦНИГРИ, 1996. – С. 66-79.

Кратко рассматривается история изучения золотоносности в регионе. На колумбит, монацит и золото считает перспективными породы аныюгской свиты. Отмечает, что девонские титаноносные и золотоносные россыпи на Среднем и Южном Тимане приурочены к полосе выходов титаноносных и сульфидоносных сланцев. Источником платиноидов и золота считает базитовую и ультрабазитовую магму. Все рудопроявления связывает с зоной Главного тиманского разлома («магматической осью Тимана»). Перспективными на россыпи считает в палеозое: силурийские отложения Северного Тимана, юрские на Южном Тимане, кварцевые псаммиты на всей площади Тимана. Источником для месторождения Ичетью считает полево-шпатово-кварцевые метасоматиты с титаново-ниобиевой минерализацией. Перспективны также среднедевонские базальные слои на Северном Тимане. Автор отводит большую роль процессам дефляции в горных местностях с сильными ветрами.

Майорова Т.П. Минералогия и типоморфизм золота кайнозойских россыпей Севера Урала и Тимана // Руды и металлы: №4. – М: ЦНИГРИ, 1996. – С. 45-55.

Кратко рассматривается история изучения золотоносности пород Тимана. На Северном Тимане отмечено присутствие минералов группы платины и золота в сульфидах никеля.

Перспективной на россыпное золото считает породы аныюгской свиты, отмечая, что в них установлены содержания металла от десятых долей до единиц %. Связывает платиновые минералы и золото с базитовой и ультрабазитовой магмой.

Автор намечает закономерности размещения рудной минерализации на Тимане в связи с «магматической осью Тимана». Наиболее перспективными на коренное и россыпное золото считает зону глубинного тиманского разлома. Золотоносными считает силурийские породы Северного Тимана, юрские Южного Тимана и кварцевые псаммиты в пределах всего Тимана. Отводит большую роль процессам дефляции в горной местности с сильными ветрами.

Мальков Б.А. Проблемы алмазности Республики Коми: итоги и перспективы // Геология и минеральные ресурсы южных районов Республики Коми. – Сыктывкар: Геопринт, 1996. – С. 92-94.

Открытие Тиманской алмазной провинции называют большим достижением геологических исследований. Отмечают на территории Северо-Востока Русской платформы 4 уровня с алмазными россыпями и их минералами-спутниками. Алмазные россыпи Тимана приурочены к нижнедевонскому (Полудовско-Колчимское поднятие) и среднедевонскому (Вольско-Вымская гряда) уровням. Такатинские алмазные аллювиальные конгломераты и гравелиты являются промежуточным коллектором, питающим «четвертичный и современный аллювий». «Верхнеэфельские алмазные литоральные псефиты на Северном Тимане, залегающие в базальной части пижемской свиты среднего девона, являются основным объектом добычи золота и алмазов на месторождении Ичетью. Присутствие алмазов в делювиальных шлейфах на бортах речных долин и в современном аллювии предполагает существование на Тимане долинных алмазных россыпей вишерского типа». В качестве возможных первоисточников алмазов этой россыпи он считает раннеэфельские и доэфельские (400 млн лет) алмазные кимберлиты Русской платформы и, возможно, Тимана.

На Южном Тимане известно россыпное алмазное проявление Бездубово среднеюрского возраста. Здесь С.Н. Митяков обнаружил несколько мелких алмазов. Алмазный пласт залегает трансгрессивно на красноцветах нижнего триаса. В этом пласте установлены пиропы и хромшпинелиды более хромистые, чем в диатремах Среднего Тимана. Эти минералы несут черты сходства с архангельскими и раннеэфельскими из кимберлитов Золотицкого поля. На юге республики могли быть предсреднеюрские кимберлиты.

Перспективен и неогеновый стратиграфический уровень. К четвертичному уровню приурочены россыпи золота на Вольско-Вымской гряде и алмазы Полудовско-Колчимского поднятия, а также отдельные находки алмазов на Джежимпарме и на Немском поднятии.

1997 г.

Игнатъев В.Д., Бурцев И.Н. Лейкоксен Тимана. Минералогия и проблемы технологии. – С-Пб.: Наука, 1997. – 215 с.

Многоплановая монография рассматривает 4 главные проблемы: условия образования лейкоксена; условия формирования и закономерности размещения

лейкоксовых россыпей на Тимане; минералогию россыпей и технологическую оценку лейкоксовых руд.

В первой части анализируются имеющиеся материалы по лейкоксенизации ильменита, в том числе на основании экспериментальных условий авторов монографии; по лейкоксенизации других минералов титана. Большое внимание уделено метаморфогенному лейкоксену. Первым о таком лейкоксене высказался в 1964 г. О.С. Кочетков, детально изучавший титановую минерализацию по Пижемской россыпи и проследивший при этом последовательную схему минеральных преобразований. О сфеновой природе тиманского лейкоксена писал Д.П. Сердюченко и об ильменитовой – В.А. Калюжный. Последнего поддержали в своих гипотезах И.В. Швецова и Е.Д. Надеждина.

Вторая часть монографии посвящена проблеме размещения и строения россыпей на Тимане: на Южном Тимане Ярегской лейкоксовой с примесью изменённого ильменита, на Среднем Тимане – ильменит-лейкоксовой Пижемской, на Северном Тимане и полуострове Канине – ильменитовых с примесью лейкоксена. Приведено описание Ярегского и Пижемского месторождений. Охарактеризованы главные рудоконтролирующие факторы: стратиграфический, тектонический, палеогеоморфологический и литологический.

Подробно охарактеризован минеральный состав россыпей и выделена минералогическая зональность в них, приводится химическая систематика титаносных пород на основе системы петрохимических модулей, разработанной Я.Э. Юдовичем и М.П. Кетрис в Ин-те геологии КНЦ УрО РАН. Дана подробная характеристика морфологии лейкоксена, характера поверхности зёрен и их внутреннего строения, гранулометрического и химического состава. Приведены оригинальные материалы по изменению титановых минералов при диагенезе, выветривании, гидро- и нефтетермальных процессах.

Заключительный раздел содержит материалы по технологии обогащения и переработки лейкоксовых руд, главным образом титановых руд Пижемского месторождения, выполненных в Институте геологии авторами монографии. Сделан вывод о возможности гравитационного обогащения этих руд.

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

Концентрат лейкоксовых руд – тончайшая смесь диоксидов титана (рутил, брукит, анатаз) и кремния (кварц). В существенных количествах в руде

отмечены Nb, Zr, TR, Au. В нефти установлены существенные количества V и Ni. Здесь два рудных пласта: нижний (D_{3e}) и верхний – базальный слой пашийского возраста. Они разделены безрудными живетскими кварцевыми песчаниками. Все вместе они образуют нефтенасыщенный III пласт мощностью 110 м. Титаносодержащие осадки – литоральные. Нижний титаносодержащий горизонт содержит комплекс спор верхнего эйфеля. Выше в дельтовых кварцевых песчаниках живетский комплекс спор. Безрудные песчаники с размывом залегают на нижнем рудном пласте, содержат пашийский комплекс спор и перекрыты туффито-диабазовой толщей (около 40 м). Выше залегает второй титаносодержащий пласт (18 м), насыщенный нефтью, перекрытый кыновскими глинами. Нижняя россыпь мощностью 0-13,4 м со средним содержанием TiO₂ 10,5%. Минеральный состав россыпи: лейкоксен (45-49%), аутигенный анатаз (7,6-25%), брукит (5-26%), а также включения монацита, редких земель, фосфора и золота в битуме (45 мг/т, Калюжный, 1982). Содержание циркона в тяжелой фракции от 5 до 40%. Монацит аллотигенный, его содержание в золе оксидерита достигает 78,8 мас.% при выходе золы 55,5-60,5 %.

Минералогией занимались И.В. Швецова (1975) и В.А. Калюжный (1982). Содержание Nb₂O₅ в руде Ярегского месторождения составляет в среднем 0,026%, а в лейкоксеновом флотоконцентрате – до 0,078%.

В составе тяжелой нефти месторождения присутствуют V, Co, Ni.

По возрасту Ярегская россыпь одновозрастна с россыпью Ичетью и моложе Пижемской россыпи.

1998 г.

Бакулина Л.П., Минова Н.П. Минералогия тиманских алмазов // Золото, платина и алмазы республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 143.

Алмазно-редкометально-золотая россыпь расположена в Усть-Цилемском районе, имеет девонский возраст. Продуктивный пласт сложен конгломератами, гравелитами и грубозернистыми песчаниками. Алмазы плоскогранные и кривогранные: октаэдры (8%), ромбододекаэдры (12%), комбинационные формы типа ОД (7%), додекаэдровиды (70%), сростки и индивиды неопределенной формы (3%).

Белименко Л.Д., Петровский В.А., Самойлович М.И. Типоморфизм алмазов Северного Тимана // Золото, платина и

алмазы республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 143.

Большинство кристаллов алмаза выявлено в современных отложениях и являются плоскогранными ясно- и грубослоистыми октаэдрическими формами. Они формировались в сложных термодинамических условиях в пределах верхней мантии, а в последующем – в очагах кимберлитовой магмы. Образовались они при сравнительно невысоких температурах.

Благородные металлы и алмазы Европейского Севера: История, уроки прошлого, современное состояние, перспективы / Н.П. Юшкин. – Вестник Института геологии, №3. – Сыктывкар, 1998. – С. 10-12.

Отмечено, что с древнейших времён на севере Европейской части страны известны находки золота, платиновых минералов и алмазов, и только в последней четверти XX века здесь появились зачатки сырьевой базы по этим видам полезных ископаемых. В качестве примера названы открытие архангельских алмазов, рост перспектив алмазоносности Пермского Приуралья, открытие месторождений золота на Полярном и Приполярном Урале, обоснование Кольской платиноносной провинции, выявление новых перспективных районов в Республике Коми, Карелии и др. областях Европейского Севера. На Среднем Тимане отмечено обнаружение россыпи Ичетью (золото, алмазы, редкоземельные минералы) ухтинскими геологами. По мнению автора статьи, наиболее перспективны на коренные алмазы на Тимане Вольско-Вымская гряда, Обдырское поднятие, Четласский Камень и Полюдов Камень. Он выдвигает ряд проблем в этом направлении, особенно по изучению «древних уровней алмазоносности». Говоря о проблеме золотоносности, он отмечает большие заслуги в её решении для Кожимской площади А.А. Котова, И.С. Бредихина и И.Б. Грановича. При этом справедливо указывает, что предварительно в открытие этого золотоносного района внесли большой вклад А.А. Чернов, М.В. Фишман, В.И. Есева, Б.А. Голдин, Б.А. Гуслицер и другие. Рекомендует проведение поисков коренного золота на Тимане, в том числе и в качестве сопутствующего компонента в других полезных ископаемых (угле, фосфоритах, глауконитах и др.). Н.П. Юшкин считает необходимым изучение платиноносности чёрных сланцев, сульфидных медно-никелевых руд «и других потенциально платиноносных объектов». В статье говорится о необходимости разработки новых, наиболее эффективных методов поисков названных полезных ископаемых.

Бовкун А.В., Гаранин В.К., Кудрявцев Г.П., Посухова Т.В. Алмазы из россыпей Тимана: морфология, спектроскопия, генезис // Золото, платина и алмазы республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 141-142.

Изучена коллекция алмазов Тимана из 55 кристаллов. Преобладают в первой разновидности (более 52%) ромбододекаэдрические кристаллы, менее распространены октаэдры; во второй разновидности (1,8%) – тетрагексаэдрониды; в третьей разновидности (7,3%) – додекаэдрониды; в четвёртой (3,6%) – обломки неправильной формы; в пятой (29,1%) – криногранные додекаэдрониды, реже – тригональнокульпированные октаэдры, комбинационные многоугольники и тетрагексаэдрониды; седьмой разновидности (5,5%) – незаконмерные сростки криногранных кристаллов. Сходство с алмазами из кимберлитов Беломорья, россыпей Северной Якутии и Урала.

По спектрам поглощения отмечены черты сходства с алмазами россыпей Северной Якутии, Урала и кимберлитов Беломорья.

Предполагается, что россыпи алмазов Тимана образовались за счёт кимберлитовых тел верхних частей трубок, т.е. так же, как и алмазоносные россыпи Северной Якутии.

Герасимов Н.Н., Деревянко И.В., Маков В.М. Концепция геологических работ на благородные металлы и алмазы в Республике Коми // Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов: Материалы Всероссийской конференции. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 9-10.

По золоту Тимана в 1997 г. получены данные о потенциальной перспективности на древние полиминеральные россыпи и коренное жильное оруденение и связанные с ним современные аллювиальные россыпи ближнего сноса.

По алмазам работы ведутся более 15 лет, но единственным промышленным объектом является полиминеральная россыпь Ичетью. Геологическая изученность территории пока неудовлетворительная. В основу концепции поисков алмазов следует положить переоценку прогнозных критериев – от глобальных к локальным. В ближайшее время планируется ранжировать территорию по рациональности размещения объектов полевых исследований, определить комплекс методов и видов поисковых работ и с 1999-2000 гг. приступить к поискам и поисково-оценочным работам.

Дудар В.А. Структурно-тектоническая модель рудообразования и геоморфологические условия формирования россыпей Среднего Тимана // Золото, платина и алмазы республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 175-176.

Рассматриваются закономерности строения рифейских толщ и проявлений магматизма в пределах Среднего Тимана с обоснованием структурно-магматической взаимосвязи.

Непосредственно к теме россыпей относится раздел «Литолого-геоморфологические условия формирования рудно-россыпных объектов». Во время длительных континентальных перерывов (от V-D₂ на севере до V-C₁ – на юге территории) формировались коры выветривания и вытянутые депрессии в осевых частях складок, в которых концентрировалось золото. В связи с «юным» возрастом речных долин водотоки не могут образовывать в них крупных россыпей. Прорезая обогащённые металлом зоны, реки способствуют формированию небольших по запасам россыпей с высоким содержанием полезного компонента. В качестве примера приводится россыпь Кыввож, проявления по р. Коренной и др. Основная часть древней россыпи не вскрывается речными долинами. Такие россыпи чётко привязаны к коренным источникам. По крупности золото в россыпи Кыввож относится к классам +0,5 мм (85%), при этом 20% золота относится к классу +3-7 мм и 9% – к классу +7 мм. Первоисточником считаются зеленосланцевые рифейские глинистые сланцы, в верхней части коры выветривания которых и располагается элювиально-делювиальная россыпь Кыввож.

В работе высказываются представления автора о модели коренного и россыпного рудообразования на Вольско-Вымской гряде.

Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов / И. Бурцев. – Вестник Института геологии, №3. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 9.

Информационное сообщение о проведенной в г. Сыктывкаре 17-19 февраля 1998 г. Всероссийской конференции «Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов». Приводятся сведения об организаторах и участниках конференции, состоянии проблемы изучения этих видов полезных ископаемых и краткая характеристика основных направлений исследований по золотой, алмазной и платиновой тематике.

Золото / С.К. Кузнецов. – Вестник Института геологии, №3. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 12-13.

Автор статьи считает важнейшим направлением поисков на территории РК золотое направление. Приводится краткая характеристика проводимых работ и выступлений докладчиков на конференции по золоту, платине и алмазам. Автор отмечает заметное оживление работ по изучению золотоносности Среднего и Южного Тимана. Говорится о том, что в числе важнейших – работа по наращиванию запасов золота и координация поисково-разведочных и научно-исследовательских работ.

Кочетков О.С. О золотоносности металатеритных кор выветривания Тимана и Урала // Золото, платина и алмазы республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 37-38.

На Тимане докембрий представлен двумя комплексами осадочно-метаморфических пород, верхний из которых является орогенным молассовым. В основании верхнего комплекса – базальные горизонты аньюгской свиты, которые наследуют золотоносность подстилающих золотоносных пород терригенной черносланцевой формации. В породах коры выветривания на кварцитах и сланцах визингской свиты (нижний комплекс) автором установлены содержания золота в количестве 50-120 мг/т. В результате переотложения золото укрупняется.

Майорова Т.П. Минералогия россыпного золота Тимано-Североуральской провинции. – Екатеринбург, 1998. – 146 с.

Основной упор сделан в книге на уральские россыпи. Тиманским современным россыпям посвящён специальный раздел «Золото Тимана» (с. 87-107). Кратко описана геоморфология региона и охарактеризованы основные особенности тиманского золота с использованием материалов по 7 проявлениям Среднего и Южного Тимана в Цилемском, Пижемском и Кедвинско-Обдырском районах.

По гранулометрическому составу золото отнесено к мелкому и очень мелкому (<0,5 мм), особенно на Чёрнокедвинском и Обдырском проявлениях. Упомянуто о Кыввожской россыпи с крупным золотом и самородками. Окатанность золотин преобладает средняя. Отмечена более слабая окатанность по мелким водотокам. По морфологии выделены пластинчатые, чешуйчатые, комковидные, стержневидные и кристалломорфные зёрна. В Обдырском

проявлении часты тороидальные зёрна. Общим для всех проявлений является уплощённость золотинок и слабая удлинённость. Приведены наблюдаемые особенности соотношений разных форм золотинок для разных золотопроявлений. Приводятся краткие сведения о характере рельефа поверхности зёрен, более подробно анализируется химический состав золота: кроме серебра основной примесью является медь. Отмечены также ртуть, палладий и платина. Делается вывод о значительном гипергенном изменении золота тиманских золотопроявлений и значительной «оторванности» золотинок в россыпях от коренных источников. Для Тимана выделено два основных геохимических типа золота: серебристое и серебристо-медистое.

Макеев А.Б. Алмазы, золото, платина Республики Коми // Вестник Института геологии: №2. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С.7.

Сообщение о состоявшемся в г. Сыктывкаре совещании «Золото, платина и алмазы Республики Коми». В бассейне р. Печоры золото известно с XV века, в 1940-х годах на Среднем Тимане А.А. Черновым и А.А. Малаховым установлено проявление россыпного золота. А.А. Котовым впоследствии открыто полиминеральное россыпное месторождение Ичетью. Комплексные работы по поискам ведёт ТОО «Терра-2» под руководством В.А. Дудара и В.Г. Шаметко с добычей полезных компонентов. Добыто уже более 160 алмазов (самый крупный из них весом 2 карата), несколько килограммов золота и несколько тонн редкометально-редкоземельного концентрата. Упоминается россыпь Кыввож с крупным золотом в ассоциации с платиноидами. Приводятся сведения о золотоносности бассейна р. Кожым.

Макеев А.Б., Брянчанинова Н.И., Костоянов А.И. Минералогия платиноидов из аллювия бассейна реки Печора // Золото, платина, алмазы Республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 75-77.

В россыпях Тимана соотношение золота к платине составляет 100:1, иногда выше. Изучены зёрна платины из 15 рек бассейна р. Печоры. Обнаружено 26 минералов и их разновидностей. Наиболее распространены изоферроплатина, иридосмин, осмирид и рутениридосмин. На Тимане наиболее часто минералы платины встречаются в россыпи Кыввож, где за время опытной эксплуатации намыто около 60 г платиноидов. В россыпи золото крупное, и до 30% самородков весом до 14-22 г. Самородки похожи на фигурки животных и

могут рассматриваться как коллекционный материал. Золото в сростках с кварцем, лимонитом, самородной медью, пиритом, другими минералами. Генетически россыпь связана с зонами пиритизации и золото-сульфидно-кварцевым типом оруденения в древних сланцах. Пробность золота от 716 до 990 ед. В примесях присутствуют Ag, Cu, Hg, Pd. Размер зёрен платиноидов от 70 мкм до 3 мм. Модельный возраст платиноидов, определённый во ВСЕГЕИ Re-Os методом, изменяется в широких пределах (изоферроплатины – от 1090 до 400 млн. лет; рутения, осмия и иридия – от 1360 до 330 млн. лет). Первоисточниками платиноидов считаются неустановленные ультрабазитовые интрузии.

Макеев А.Б., Дудар В.А., Глухов Ю.В., Лютое В.П., Ракин В.И., Филиппов В.Н. Морфологические особенности и физические свойства алмазов девонской россыпи Ичетью (Средний Тиман) // Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 138-139.

Из россыпи Ичетью добыто уже более 160 алмазов, несколько килограммов золота и несколько тонн редкометального концентрата (ильменит, ильменорутит, колумбит, монацит, куларит, циркон и др.). Самый большой алмаз из россыпи – двухкаратник, более 10 алмазов – каратники, остальные – более мелкие.

Алмазы кривогранные: чаще диломбододекаэдр, встречаются псевдоромбододекаэдры, псевдотригонгексаоктаэдры и неправильные обломки. В шлихе россыпи редки минералы-спутники алмазов: пиропы с кноррингитом, хромдиопсид, пикроильменит, хромшпинелиды. При мелких размерах алмазов предполагается дальний их перенос (500 км) с востока (по ориентировке гальки в гравелите). Они напоминают красновишерские алмазы.

Матвеева Е.В., Филиппов В.П. Типовые обстановки формирования россыпей золота северо-восточной части Восточно-Европейской платформы // Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 47-48.

Основными источниками питания четвертичных россыпей проявлений являются промежуточные коллектора, связанные с различными возрастными и формационными осадочными комплексами платформенного чехла. На Тимане и в Притиманье россыпная золотоносность связана с внутриплатформенными

поднятиями. Продуктивные золотосодержащие девонские формации накапливались в пределах шельфа на периферии Тиманского поднятия. В процессе развития платформы эти россыпи многократно переотлагались на более высоких стратиграфических уровнях и формировались новые промежуточные коллектора, с которыми связаны многочисленные четвертичные россыпи Притиманья.

Оловянишников В.Г. Древняя россыпь в нижневизейских отложениях Северного Тимана (р. Волонга) // Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 36-37.

Автором обнаружена в 1966 г. древняя россыпь циркона и ильменита в кварцевых песчаниках покаймской свиты по р. Волонге, отнесённых позже (Пивень, Данилов, 1982) к волонгской свите визейского яруса. Пачки рудных песчаников приурочены к верхней части разреза и содержат гравийные зёрна. Они косослоисты. Рудные минералы часто концентрируются в отдельных косых слойках чёрно-серой окраски. Наблюдалось 4 пачки мощностью от 1,2 до 10,0 м с ильменитом. Выход тяжёлой фракции составляет от 0,7 до 8,25%. В её составе отмечены окатанные и полуокатанные зёрна ильменита, циркона, рутила, лейкоксена, ставролита, дистена, турмалина, пирита, магнетита. В единичных знаках присутствуют и другие минералы. Размер зёрен от 0,1 до 0,5 мм, преобладает фракция 0,2-0,3 мм. Содержание ильменита от 0,4 до 6,5 кг/т, а циркона – 0,01-0,35 кг/т. А.А. Котовым и В.П. Савельевым в этой россыпи обнаружено золото. В составе ильменита обнаружены ниобий, ванадий и марганец в повышенных концентрациях. Мощность вскрышных пород составляет 0,5-1,0 м.

Перспективы обнадёживают / А.Б. Макеев. – Вестник Института геологии, №3. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 13-14.

Отмечено, что прорыва в отношении платиноидов на территории РК не произошло. Перспективным на Тимане считает район россыпи Кыввож, намечается омоложение возраста платиноидов от Среднего Тимана к Приполярному и Полярному Уралу. В отношении алмазоносности подтверждается сходство алмазов и их спутников для Тимана и Красновишерского края пермской области и отличие их от архангельских алмазов. Рекомендует при поисках коренных месторождений алмазов на

Тимане ориентироваться на уральский тип и проведение ревизионного изучения керна скважин, пробуренных на алмазы на Среднем Тимане. Предполагает связь среднетиманских алмазов с туффизитами красно-вишерского типа.

Плякин А.М. Меднорудная Цилемская россыпь // Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 35.

Специфическая россыпь приурочена к верхнедевонской терригенной формации. Россыпеобразующими являются углефицированные растительные остатки, замещённые целиком или полностью минералами меди (халькозин и др.). Эти остатки в виде конкреций скапливаются в процессе размыва содержащих их зелёных глин и образуют россыпные концентрации. Образование россыпи происходило в несколько стадий (последовательно): 1) прибрежно-морской размыв и накопление на месте остаточных концентраций конкреций медистых минералов с образованием литоральных россыпей; 2) в речных условиях вторичная концентрация конкреций при неоднократном обогащении первичной россыпи. Участки обогащения явились объектами добычи медной руды с сопутствующими серебром и золотом в эпоху Ивана III. Практическое значение этого типа медных руд оценивается как непромышленное.

Плякин А.М. Коренные источники золота для россыпей Среднего Тимана // Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 38-39.

Наиболее крупные концентрации золота отмечены на Тимане в зрелой погребённой россыпи Ичетью. Распределение золота носит струйчатый характер. В рыхлых четвертичных отложениях Среднего Тимана золото имеет повсеместное распространение в виде мелких и пылевидных частиц. Золото высокопробное (до 998 ед.). Можно предполагать, что коренными источниками этого золота явились: 1) породы углеродисто-терригенной формации позднепротерозойского возраста; 2) породы кварцево-сульфидной золотоносной формации; 3) породы формации коры выветривания кембрийско-девонского и триасово-четвертичного возраста; 4) породы псаммитовой золото-алмазно-редкоземельной формации средне-позднедевонского возраста. Отмечается значительная роль в россыпях аутигенного золота, образованного в

процессе освобождения его из коренных источников и переработки в корях выветривания за счёт освобождения от элементов-примесей.

Рыбальченко Т.М. Характеристика алмазоносных туффизитов Полюдова кряжа // Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов. – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – С. 144-146.

В 1995-1997 гг. на Полюдовом кряже обнаружены алмазоносные магматические породы, диагностированные как интрузивные пирокластиты или туффизиты щелочно-ультраосновного состава с калиевой специализацией. Тела туффизитов приурочены к узлам пересечения разломов СЗ и СВ простирания. Это грибообразные субпластовые и дайковые тела, ветвящиеся жилы и штокверки. Контакты с вмещающими породами резкие, активные. Природа их эруптивно-эксплозивная, в их составе преобладают породы кратерной и пирокластической фаций, в резко подчиненном количестве – эффузивоподобные породы.

Кратерная фация представлена брекчиями эксплозивного дробления, валунными конгломератами жерла, «песчаными туфами».

Пирокластическая фация: ксенотуффизиты, флогопитовые туффизиты, отложения пирокластических потоков (автолитовые туфобрекчии и спекшиеся туфы).

Гипабиссальная фация представлена жилами порфировых оливинсодержащих пород и аполавовых аргиллизитов.

Широко распространены ореолы пропитки магматогенным веществом. По ряду петрохимических критериев породы соответствуют лампроитовой серии. В тяжелой фракции туффизитов установлены муассанит, высокохромистый пироп, хромшпинель, ильменит, железотитанистый оксид, хромдиопсид, рутил, самородное железо и ванадий, силикатные шарики, циркон, флоренсит, барит, апатит, турмалин, окислы марганца, сульфиды. Алмазы из туффизитов имеют форму округлых додекаэдроидов, реже октаэдров, кубов и обломки кристаллов. Большинство кристаллов имеет закругленные вершины и ребра, абразивную коррозию граней, реберных трещин. Это могло стать результатом транспортировки их в флюидизатной струе. Мелкие алмазы содержат очень мало следов транспортировки.

Изученные породы являются новым типом коренных алмазоносных пород.

Юшкин Н.П. Благородные металлы и алмазы европейского Севера: история, уроки прошлого, современное состояние, перспективы (из пленарного доклада на открытии конференции 17 февраля 1998 г.) // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН, 1998. – №3. – С. 10-12.

Наиболее перспективными поисковыми районами на Тимане являются Вольско-Вымская гряда, Обдырское поднятие, Четласский Камень, Полудов кряж. Требуют более серьезного внимания Северный Тиман и Притиманье. Представляет большой интерес проблема древних промежуточных коллекторов алмазов. Интересна новая концепция пермских геологов (А.Я. и Т.М. Рыбальченко и др.) об алмазоносности туффизитов щелочно-ультраосновного состава с калиевой специализацией.

Новыми направлениями работ по золоту могут стать поиски коренного золота на Тимане, оценка возможной золотоносности черносланцевых формаций, кор выветривания и т. д.

В расширении и освоении сырьевой базы благородных металлов и алмазов одним из важных факторов представляется координация действий и кооперация геологических и промышленных структур.

1999 г.

Ахмадеев Р.Г., Кочетков О.С., Повонский В.И. О перспективах возрождения сырьевой базы медной промышленности на Среднем Тимане // Европейский север России: проблемы освоения и устойчивого развития. – Сыктывкар, 1999. – С. 71-75.

В историческом обзоре отмечается, что медные руды, перерабатывавшиеся в древние века на Цильме, представляли собой «коллювиально-аллювиальные скопления малахит-халькопирит-пирит-халькозиновых желваков-фитоморфоз», содержавших большие количества меди и серебра. Накопление этих образований происходило в аллювии низких террас за счет размыва меденосных отложений кыновского горизонта верхнего девона.

Дудар В.А., Макеев А.Б. Структурно-тектоническая модель рудообразования и геоморфологические условия формирования россыпей Среднего Тимана // Геология Европейского севера России. – Сыктывкар, 1999. – С. 108-120.

Отмечено, что поиски алмазов на Тимане начались в 1950-х годах и с перерывами продолжались до 1992 г. Но прикладной модели рудообразования

или россыпеобразования фактически не было. После обнаружения трёх кимберлитовых трубок на Вольско-Вымской гряде поиски коренных источников алмазов зашли в тупик, а общая заражённость палеозоя пиропами и хромшпинелидами не дала положительных результатов. Опора на фактический материал позволила выявить не моноклиналную, а складчатую изоклиналную структуру гряды и приуроченность разломов к осевым частям складок. К ним приурочены кимберлитовые тела и дайки базальтов и с ними связаны зоны дробления-смятия.

В периоды континентальных перерывов в ослабленных зонах прошли интенсивные процессы химического выветривания с накоплением металла «в контурах депрессий». Россыпи золота на Вольско-Вымской гряде «привязаны» к коренным источникам, о чём свидетельствует и крупный размер золотинок (классы +0,5 мм составляют 85%, в том числе класс +3-7 мм – 20%).

Перспективы на золото связываются с водораздельной депрессией Вольско-Вымской гряды. Сравнительный анализ показал, что алмазы россыпи Ичетью близки к алмазам уральского типа, на основании чего перспективы поисков алмазов связываются с первоисточниками гидролизатного типа (инъекционные туффизиты), обнаруженными у посёлка геологов «Устье Средней». Возможно, типичной ксенотуффизитовой инъекцией являются рудовмещающие гравелиты россыпи Ичетью.

Макеев А.Б., Дудар В.А., Лютоев В.П., Дервянко И.В., Глухов Ю.В., Исаенко С.И., Филиппов В.Н. Алмазы Среднего Тимана. – Сыктывкар: Геопринт, 1999. – 80 с.

Работа выполнена на основании изучения представительной выборки среднетиманских алмазов в количестве 90 кристаллов: из аллювия по р. Косью на Четласском Камне, р. Крутой на Цильменском Камне, рр. Печорской Пижмы и Умбы и из погребённой россыпи Ичетью. Приводятся материалы по истории изучения алмазоносности Среднего Тимана, начиная с 1950-х годов (М.А. Апенко, М.И. Плотникова, С.А. Годован и др.). Основная часть работы посвящена описанию морфометрии и морфологическим особенностям алмазов Среднего Тимана. Морфометрические исследования проводились на фотогониометре конструкции Института геологии КНЦ УрО РАН (автор – В.И. Ракин) по принципиальной схеме А.И. Глазова. Изученные кристаллы отнесены к кубической сингонии и представляют собой ромбододекаэдрониды и псевдокубооктаэдры. Авторы описанные кристаллы называют псевдотетрагексаэдрами, октаэдроидами и комбинационными кристаллами:

псевдотетрагексаэдрами-псевдотригонгексаоктаэдрами с псевдогранями. Все кристаллы являются кривогранными.

Добытые к 1997 г. 200 кристаллов алмазов имеют общий вес 52 карата (около 10,4 грамма). По изученным алмазам приведены цветовые характеристики, пигментные пятна, включения, описаны другие морфологические особенности кристаллов (дефекты, скульптура, рельеф и др.). Важную часть работы представляет раздел о плёнках самородных металлов на поверхности кристаллов алмазов Среднего Тимана, что установлено впервые. При этом авторами выявлено 14 видов плёнок следующих элементов и их соединений: Au, Ag, Au₇Ag, Au₂Pd₃, Fe, Fe₇Cr, Fe₇Cr₂Ni, Ti, Pb, Sn, Bi, Cu₃Sn, Cu₃Zn₂, Ta. По мнению авторов, выявление этих плёнок является шагом к выяснению генезиса алмазов – рост их в расплаве металлов (графит Me алмаз) в восстановительной агрессивной среде. Большое внимание уделено всесторонней характеристике алмазов Среднего Тимана по результатам спектроскопических исследований (дефекты, изоморфизм азота, парамагнитный резонанс, оптическое поглощение, люминесценция). Дано также описание минералов-спутников алмазов, в качестве которых приведены гранаты и хромшпинелиды, и сопутствующих минералов в россыпи. В качестве приложения в работе помещены многочисленные фотографии алмазов.

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

В работе речь идёт о туффизитах. При этом отмечено, что история открытия и изучения инъекционных туффизитов в России насчитывает всего 3 года (Якобсон, 1997). В терминологическом плане их называют вишеритами, флюидизитами, туффизитами, ксенотуффизитами, инъекционными туффизитами. Сообщается об открытии подобных пород на Среднем и Южном Тимане в описаниях А.Б. Макеева и Н.И. Брянчаниновой (1998).

В северной части Вольско-Вымской гряды в районе базы «Устье Средней» в октябре 1998 г. в карьере вскрыта ксенотуффизитовая диатрема грибообразной формы. Центральное ядро её выполнено породами щёлочно-ультраосновного ряда – лейцитовыми лампроитами с ксенолитами базальтоидов и вмещающих пород. Макроскопически породы неотличимы от алмазоносных пород Красновишерского района. Одной из их разновидностей являются инъекционные псевдогравелиты мощностью 0,1-0,4 м, напоми-

нающие по составу гравелиты продуктивной толщи месторождения Ичетью. На этом основании перспективно на коренные источники алмазов оцениваются районы Синеручейской площади на Вымской гряде, юго-восточная часть Четласского Камня, а на Южном Тимане – Немское и Джежимпарминское поднятия.

Макеев А.Б. История формирования представлений о генезисе кривогранных алмазов // История и философия минералогии. – Сыктывкар: Геопринт, 1999. – С. 58-60.

История изучения кривогранных кристаллов алмазов насчитывает 216 лет. В 1783 г. Р.Р. Девиль, а потом Р. Гаюи считали их образование результатом нарастания новых площадок октаэдров. А.Е. Ферсман в совместной работе с В.М. Гольдшмидтом в 1911 г. пришли к выводу о том, что кривогранные кристаллы алмаза – результат растворения. Эти выводы подтвердил в 1940-1950-х годах А.А. Кухаренко, при этом он доказал, что октаэдроиды формируются при медленном растворении в условиях слабонедосыщенной углеродом системы, а додекаэдроиды – при медленном растворении в условиях почти равновесных недосыщенных систем. В последующем появлялись сторонники образования кривогранных кристаллов алмазов в процессе роста кристаллов (О.М. Аншелес, М.Н. Годлевский, Г.А. Гуркина и др.) или растворения (Ю.Л. Орлов, Ф.В. Каменский и др.). А.Б. Макеевым на основании исследования кривогранных кристаллов алмазов Среднего Тимана (россыпь Ичетью) было установлено, что они являются формами роста, а не растворения, что обосновывается наличием на поверхности кристаллов алмазов тончайших плёнок разных металлов. Автор считает, что алмазы формируются в процессе роста из раствора в расплаве металлов.

Мальков Б.А. Проблемы и перспективы алмазоносности Республики Коми // Геология и минеральные ресурсы европейского Северо-Востока России. Новые результаты и новые перспективы – Сыктывкар: Геопринт, 1998. – Т. 4. – С. 36-37.

Научный прогноз алмазоносности Среднего Тимана, сделанный автором в 1970 г., полностью оправдался. Поиски коренных источников алмазов кимберлитового типа на Тимане к успеху не привели. Заверка многочисленных магнитных аномалий положительных результатов не дала. Альнеитовые диатремы Умбинского поля не могли быть коренными источниками тиманских алмазов.

На территории Республики Коми потенциальной алмазонасностью обладает только юго-западное Притиманье. Россыпная алмазонасность Тимана, по-видимому, не связана с коренными первоисточниками на самом Тимане. Алмазонасные кимберлиты находятся на Русской плите в юго-западном Притиманье. Они заведомо доэйфельские и находятся в настоящее время на глубине более 1 км и поискового интереса не представляют.

Поэтому поиски алмазов надо вести на Сысольском и Коми-Пермяцком сводах.

Мельников М.С., Власюк В.И., Герман В.П., Маликов В.В., Дудар В.А., Шаметко В.Г. О технологическом опробовании россыпных месторождений золота и алмазов Республики Коми и создании технических средств для обработки проб при поисково-оценочных и разведочных работах // Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России. Новые результаты и новые перспективы. – Сыктывкар: Геопринт, 1999: т. IV. – С. 76-79.

Приводятся результаты исследований по пробам россыпей Кожым и Ичетью Тульским научно-исследовательским геологическим предприятием. На россыпи Ичетью было отобрано в 1985-89 гг. 43 пробы объёмом от 0,12 до 0,42 м³. Создана установка ТулНИГП-УОП1, извлекающая в комплексные концентраты алмазы, золото и другие тяжёлые минералы. Пески россыпи легко промываемые. По грансоставу песчано-глинистые отложения (75,9%, из них глинистых частиц 5%) с галькой (+8 мм – 10,2 %) и гравийно-дресвяным материалом (–8+2 мм – 13,9%).

Содержание золота составило в среднем 2,2 г/м³, в том числе 90,8% свободного. Грансостав золота: +1мм – 0,1 %; –1+0,5 мм – 3,5%; –0,5+0,25 мм – 22,5%; –0,25 мм – 73,9%. При использовании типовой шлюзовой технологии потери золота могут составить около 70%. На Золотокаменном участке золото несколько крупнее, поэтому потери снизятся на 10%. Средняя пробность 970, золотины среднеокатанные. Лепёшковидные, пластинчатые и чешуйчатые. Установка показала хорошую извлекаемость мелких алмазов.

На Южнотиманском участке на установке УОП1 был найден первый алмаз. Кроме золота на россыпи Ичетью извлечены колумбит – 164 г/м³; ильменорутит – 460 г/м³; монацит+куларит – 217 г/м³; циркон – 156 г/м³; титановые минералы – 347 г/м³; гранат – 100 г/м³. Это сырьё является труднообогатимым.

В 1997-98 гг. ТулНИГП разработало технологическую линию производительностью 30 м³/час и изготовило установку УОРА-30 для ЗАО «Тимангеология». Она смонтирована на месторождении Ичетью в 1998 г. Там введена же обогатительная фабрика МОФ для алмазов производительностью 1 м³/час.

Доказана экономически выгодная добыча алмазов и золота на месторождении Ичетью.

Плякин А.М., Дудар В.А. История изучения золотоносности Среднего Тимана // Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар, 1999. – Т. 4. – С. 102-104.

После упоминания работ на золото на Среднем Тимане древних веков отмечено проведение поисковых работ на золото А.А. Черновым, А.А. Малаховым, А.Г. Китаевым, К.Д. Клыковым, Н.Л. Малаховым, Л.М. Дмитриевым в первой половине 20 века, многочисленных исследований второй половины 20 века, когда проводилось повсеместное шлиховое опробование. Более подробно освещены специальные поисковые работы на коренное и россыпное золото в конце века.

В работе россыпь Ичетью отнесена к зрелым россыпям полиминерального состава. Источниками металла в ней считаются разные первоисточники, в результате чего сформировался специфический парастерезис. Примером промежуточного типа россыпей, представляющих собою непрерывный ряд россыпей от элювиальных до перемещённых незрелых, полностью потерявших связь с коренным источником, является россыпь Кыввож. Самостоятельной незрелой россыпью названа Чернокедвинская россыпь, образованная за счёт размыва и переотложения продуктов кор выветривания пород черносланцевой формации.

В золоте всех среднетиманских россыпей и россыпепроявлений чётко выражено обогащение золота за счёт выноса из него микровключений примесей при корообразовании и переотложении золотинок. Наиболее перспективным направлением поисков коренных источников золота и новых россыпей назван район Кыввожского россыпного поля.

Плякин А.М., Дудар В.А., Пармузин Н.М. Минерально-сырьевые ресурсы Среднего Тимана – база для горнорудной промышленности Республики Коми // Европейский Север

России: проблемы освоения и устойчивого развития. – Ухта, 1999. – С. 65-68.

Известные россыпи на Среднем Тимане рассматриваются как важная составная часть Среднетиманского Центра горнорудной промышленности Республики Коми (ЦГРП). В работе приведена краткая характеристика Ичетюской и Кыввожской россыпей. Россыпь Ичетью является погребённой девонской россыпью золота мелких классов ($-0,25$ мм), алмазов, минералов ниобия, редких земель и титана. Кыввожская россыпь четвертичного возраста содержит крупное золото ($+1$ мм) и платиноиды. Рекомендовано усиление работ на изучение среднетиманских россыпей, на извлечение всех ценных попутных компонентов и создание в г. Ухте ювелирного производства на базе среднетиманских алмазов, золота и платины.

Плякин А.М., Дудар В.А., Дуняшева Р.Х. Типоморфные особенности золота среднетиманских россыпей // Материалы IX съезда ВМО. – С.-Пб., 1999. – С. 99-100.

Среднетиманские россыпи имеют несколько первоисточников и отличаются типоморфными признаками.

Самая древняя – Ичетью образована в прибрежно-морских условиях в среднедевонское время. Она сложена гравийно-галечными конгломератами и песчаниками горизонтально- и косослоистыми. Распределение золота струйчатое. Парагенезис с алмазами, лейкоксом, колумбитом, ильменорутилом, монацитом, цирконом, ильменитом и рутилом, а также минералами платиновой группы. Грансостав – $-2,0$ мм, с преобладанием классов $-0,25+0,01$ мм. Максимальный вес золотины составил 43 мг (Битков, Шаметко, 1992 г.). Зёрна золота угловато-окатанные и полуокатанные, пластинчатые и чешуйчатые с пробностью от 804 до 998 ед. (средняя – 958 ед.). Из примесей отмечены медь, свинец и ртуть. Серебро составляет не более 15%, чаще от 0,15 до 5,0, в золоте оно распределено неравномерно. Часто отмечаются высокопробные оторочки в золотинах.

Кыввожская россыпь современная аллювиальная в песчано-гравийно-галечных отложениях и элювии метаморфических сланцев. В парагенезисе с золотом отмечены пирит, ильменит, гранат, хромшпинелиды, пикроильменит. Часты минералы платиновой группы, самородная медь и серебро (Макеев и др., 1998). В сростании с золотом кварц, пирит, медь. По грансоставу 91% составляют классы $+0,25$ мм, часты самородки. Много плохо окатанных зёрен. Пробность золота 801-999 ед. Содержание минералов платиновой группы достигает 1-2%.

Россыпь Чернокедвинская современная аллювиальная в супесях, песках и гравийно-галечных отложениях. В парагенезисе с золотом ставролит, гранат, ильменит, дистен, реже – рутил, циркон, турмалин, лейкоксен и хрошпинелиды. Размер золотинок – 0,15 мм. Зёрна золота окатанные, пластинчатые, пробность 827-998 ед. Из примесей установлены серебро и медь. Встречаются мелкие зёрна минералов платиновой группы.

Общие особенности золота среднетиманских россыпей: первоисточниками являются породы черносланцевой и кварцево-золото-сульфидной формаций; в процессе выветривания и многократного переотложения золото освобождается от примесей и становится высокопробным. Первоисточником платины могут быть пока не установленные породы ультраосновного состава (Макеев и др., 1998) и породы черносланцевой формации.

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

В истории изучения месторождения после его открытия В.А. Калюжным (1941 г.) выделено три этапа: 1) обобщение материалов и оперативный подсчёт запасов под руководством К.Г. Болтенко. Этап завершился первым утверждением запасов титана и сопутствующих циркония, ниобия и редких земель в 1961. 2) детальная разведка, изучение вещественного состава руд и их технологии; введение в эксплуатацию опытно-промышленной обогатительной фабрики и изучение обогатимости ярегских титановых руд. Завершился этап в 1971 г. подсчётом запасов руды под руководством К.Г. Болтенко. 3) завершение детальной разведки шахтного поля №1, доказательство принципиальной возможности переработки лейкоксеновых руд. Отчёт по работам составлен в 1976 г. коллективом в составе Г.П. Левина, В.Н. Мишакова и И.А. Кукулина.

Повонский В.И. Проблемы сырьевой базы золотодобычи в Тимано-Уральском регионе // Европейский Север России: проблемы освоения и устойчивого развития. – Сыктывкар, 1999. – С. 62-65.

Отмечено, что за прошедшее двадцатилетие в пределах Республики Коми установлены два района с балансовыми запасами, «обоснованными прогнозами на выявление промышленных россыпных и золоторудных объектов»: бассейн р. Кожим и Средний Тиман. Изученность территории оценена как низкая. «По участку Ичетью в 1992 г. комиссией по запасам ПГО «Полярноуралгеология»

на учёт были поставлены запасы золота категории С₂ по ряду блоков...». Автор отмечает, что в последние годы на аффинаж поступили первые килограммы золота с участков Ичетью и Кыввож. На ближайшую перспективу рекомендуются следующие направления работ на Тимане: 1) оценка перспектив золотоносности зеленосланцевых пород Вольско-Вымской гряды; 2) комплексное изучение на алмазы, золото и редкие металлы среднетиманских бокситов; 3) исследование медистых песчаников бассейна р. Цильмы на золото и серебро в коллективном концентрате; 4) изучение проблемы извлечения тонкого золота из концентратов.

Потолицын В.П. Первооткрыватель титана Яреги В.А. Калюжный (к 100-летию со дня рождения) // Проблемы геологии нефти и газа. – Сыктывкар, 1999. – С. 441-444.

Статья приурочена к 100-летию В.А. Калюжного. Приведена краткая биографическая справка, отмечена его роль в геологическом изучении Тимана с 1939 г., когда он был привезен в Ухту в качестве репрессированного геолога. Его заслугой является открытие Ярегского месторождения титана, за что получает диплом первооткрывателя и Государственную премию СССР. Продолжительное время он работал в ЦНИЛе Ухтинского комбината, где занимался изучением опорных разрезов, выяснением нефтегазоносности Тимано-Печорской провинции. В.А. Калюжный был полностью реабилитирован. С 1955 г. он жил и работал в Москве, в ИГЕМе АН СССР. Одним из главных его трудов является монография «Геология новых россыпеобразующих метаморфических формаций (1982), в которой освещены проблемы геологии, геохимии и металлогении титана на основе материалов по Ярегской россыпи и др. месторождениям титана. Скончался В.А. Калюжный в 1993 году.

2000 г.

Дудар В.А., Плякин А.М. Комплекс генетически связанных месторождений кор выветривания и россыпей на Тимане // Природные и техногенные россыпи и месторождения кор выветривания на рубеже тысячелетий: Тезисы докладов XII Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания. – Москва, 2000. – С. 122-123.

Формирование среднедевонских терригенных осадков происходило в результате глубокого размыва кор выветривания на позднепротерозойских породах, пронизанных серией жильных образований. Среднедевонские

россыпи унаследовали металлогенические особенности пород субстрата. В них образовалась парагенетическая ассоциация минералов титана, редких металлов, редких земель и золота. Парастерезическая ассоциация сформировалась в результате дополнения парагенетической ассоциации алмазами и их минералами-спутниками из других источников: кимберлитов или лампроитов и туффизитов.

Генетически россыпи связаны с корами выветривания разновозрастных образований.

*Кочетков О.С., Авджиев Г.Р., Коржаков В.В.,
Колониченко Е.В.* Тиман – «Комититан» / Металлогения и
геодинамика Урала. – Екатеринбург, 2000. – С. 193-195.

Согласно публикациям, в Ярегском месторождении сосредоточено 49,5% запасов титана России. Оно отличается высоким содержанием титана в руде, хорошей изученностью технологии обогащения руды. Пижемское месторождение также представлено титаноносными кварц-лейкоксеновыми псефито-псаммитами среднего девона, но отличается отсутствием нефти и более разнообразным минеральным составом. Источником лейкоксена для обеих россыпей послужили титаноносные метасланцы с содержанием лейкоксена до 5%. Оба месторождения приурочены к прибрежно-морским отложениям эйфельско-живетского моря. В связи с этим интересными в отношении титановых минералов могут оказаться и другие площади на Тимане, например, район верхнего течения р. Чирки на Среднем Тимане.

В среднем течении р. Цильмы в вулканогенно-осадочных кыновских пелитолитах мощностью 2,5-3,0 м содержание TiO_2 составило 4,5%, а минералы титана представлены преимущественно лейкоксеном. В целом Среднецилемская площадь рассматривается авторами как комплексное месторождение с медью, титаном, серебром и золотом.

Макеев А.Б., Обыден С.К., Сапарин Г.В. Катодолюминесценция алмазов месторождения Ичетью // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. – Сыктывкар: Геопринт, 2000. – С. 9-11.

Катодолюминесценция по 8 кривогранным кристаллам алмазов месторождения Ичетью выполнена на физическом факультете МГУ.

Большинство кристаллов дали яркое синее свечение, за исключением алмазов №№201 и 208 (слабое синее свечение). Кроме основного свечения

самых алмазов было выявлено свечение включений различных минералов в алмазах в виде точек, пятен, полос, крестообразных и других форм голубого, красного, желтого, зеленого, серого и смешанных цветов и оттенков.

Предложена модель образования кривогранных алмазов: кристаллы алмаза зарождаются внутри капель расплавленного металла в виде мелких плоскогранных кристаллов. Углерод нарастает на зародыш кристалла. В случае участия в синтезе алмаза золото-палладиевого сплава последний является и растворителем углерода и водорода, и катализатором химических реакций, и проницаемой мембраной, и электрическим проводником и т. д. Природные температуры, при которых образуются алмаз, оцениваются в 1400-1450°C, такая же температура плавления золото-палладиевого сплава с 40% палладия. Следовательно, при понижении температуры пленка этих металлов будет кристаллизоваться и рост алмаза прекратится. Такой сплав обнаружен на некоторых среднетиманских алмазах.

На основании приведенных материалов делается вывод о том, что кривогранные алмазы являются формой роста кристаллов.

Плякин А.М. Металлогеническое наследование палеозойским чехлом Среднего Тимана докембрийского фундамента // Металлогения и геодинамика Урала. – Екатеринбург, 2000. – С. 68-72.

С палеозойским чехлом на Среднем Тимане связан широкий комплекс полезных ископаемых: бокситы, фосфориты, марганец, россыпи титановых, редкометалльно-редкоземельных минералов, золота и минералов платиновой группы. Особое положение занимают россыпные скопления алмазов.

Россыпи в большинстве имеют девонский возраст и связаны с породами фундамента и развитыми на них корами выветривания, образуя единый формационный ряд. Россыпи титана (Ярега и Пижемское месторождение), минералы ниобия, редких земель, циркон, золото – результат переотложения кор выветривания позднепротерозойских сланцев. В коренных породах установлены минералы титана, ильменорутит, монацит, ксенотим, ферриторит, пироксенол, лейкоксен – всё это наследуется палеозойским чехлом. В Пижемской титановой россыпи установлены весовые содержания Au.

Над Пижемской россыпью в базальных песчано-конгломератовых живецких отложениях располагается полиминеральная россыпь Ичетью с уникальным минеральным парастерезисом: золото, алмазы, ильменорутит, колумбит, куларит, лейкоксен, циркон, ильменит и др. Первоисточники

разнообразны: метаморфические сланцы, метасоматиты, породы черносланцевой формации с жильным комплексом. Для алмазов – кимберлиты или эруптивные пикритовые порфириты, альнётиты, лампроиты или туффизиты. Алмазы несут черты сходства с уральскими.

В Кыввожской россыпи золотины крупные, содержатся платиноиды в количестве до 1-2% от содержания золота. Источником их являются кварцевые жилы, зеленосланцевые и черносланцевые породы. Средняя пробность золота здесь >900 ед., установлены следы облагораживания золота в корках выветривания.

Плякин А.М., Дудар В.А. Проблема коренных источников золота, алмазов и платины на Тимане // Металлогения и геодинамика. – Екатеринбург, 2000. – С. 136-140.

Выделено и описано 3 типа россыпей на Среднем Тимане.

1-й тип: погребённая россыпь Ичетью, приуроченная к базальным слоям живецких отложений, по генезису она литорально-дельтовая. Э.С. Щербаковым по соотношению в ней циркона и лейкоксена относит отложения россыпи к аллювиально-дельтовому типу. Эти отложения косослоистые. Продуктивный пласт мощностью 1 м сложен гравийно-галечными конгломератами и песчаниками. Распределение металла в россыпи неравномерное, струйчатое. Средняя пробность 960 ед. (800-998 ед.). Форма зёрен пластинчатая, чешуйчатая, реже – кристалломорфная и гемиидиоморфная. Преобладают полуокатанные и окатанные зёрна (55-80%). Примеси в золоте: Ag, Cu, Pb, Hg. По грансоставу преобладают классы $-2,0+0,25$ мм и $-0,25+0,01$ мм, максимальные – 2 мм. В парастерезисе с золотом: алмазы, колумбит, ильменорутит, монацит+куларит, циркон, лейкоксен, ильменит, рутит, редко – минералы платиновой группы. Алмазы преобладают (75%) ювелирные со средней массой 0,25-0,5 карат, максимальное зерно – 446 мг. Форма – кривогранные кубоиды, октаэдрониды и обломки этих форм, по материалам А.Б. Макеева. Кристаллы остроугольные, без следов износа. А.Б. Макеев обнаружил на поверхности алмазов тонкие плёнки разных металлов.

2-ой тип: современная аллювиальная россыпь Кыввож приурочена к пойме и двум надпойменным террасам. Сложена она песчано-гравийно-галечными отложениями от ранне- до позднечетвертичного возраста и современными. В парастерезисе с золотом самородное Ag, Cu и минералы платиновой группы (ферроплатина, ирийдосмин, осмирид, рутениридосмин и др.). Более 40% золотин размером > 2 мм, самородки до 24 г. Форма зёрен

слабо окатанная комковатая, веретеновидная, проволоковидная. Пробность золота до 998 ед. Предполагается множественность первоисточников для полиминеральной россыпи.

3-ий тип: современная россыпь в долине р. Чёрной Кедвы, приурочена к супесям, пескам и гравийно-галечным отложениям. Золото очень мелкое, класса –0,15 мм. Распределение металла струйчато-прерывистое. Содержание золота до 380 мг/м³. Пробность золота от 820 до 998 ед. Из примесей установлены Ag, Cu, и минералы платиновой группы. Первоисточником могли быть породы черносланцевой формации.

Во всех типах россыпей следы облагораживания золота в корях выветривания.

2001 г.

Бакулина Л.П., Минова Н.П. Золото в визейских терригенных толщах Тимана //Тезисы Международной конференции «Новые идеи в науках о Земле». – М, 2001: т. 2. – С. 186.

В терригенных отложениях на Северном и Среднем Тимане установлены промышленные концентрации шлиховых минералов цирконово-ильменитовой ассоциации с повышенным содержанием минералов редкометальной группы. Русловые, дельтовые и прибрежно-морские терригенные отложения здесь содержат повышенные количества ильменита, циркона, рутила, лейкоксена, анатаза, ставролита, альмандина, дистена и золота. Приурочены они к мелко- и среднезернистым пескам и песчаникам. Содержание золота достигает 70 мг/м³. Золото пластинчатое и комковатое размером от 0,02 до 0,25 мм. Пробность его до 950 ед.

Бакулина Л.П., Кочетков О.С., Деревянко И.В., Повонский И.В., Савельев В.П. Проблема алмазности Тимана и пути ее решения //Алмазы и алмазность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 62-63.

В связи с появившейся версией о вещественно-генетической связи россыпных алмазов Тимана с «туффизитами» девонского возраста (Макеев, 1998) авторы отмечают, что она «скорее всего ошибочна». «Туффизиты» представляют собой выветрелый стекловатый субстрат, импрегнированный в среднедевонские псаммиты во время внедрения базальтовой магмы (D₃) и сохранивший в «запечатанном виде» от воздействия выветривания некоторые

кластические минералы кимберлитов». Приводятся признаки приуроченности россыпных алмазов к разновременным литокомплексам переотложенных продуктов кор выветривания.

Рекомендации по направлению дальнейших поисков алмазов на Тимане сводятся к следующему: «1) сосредоточение опытно-методических и поисковых работ на россыпные алмазы в пределах единого Северотиманско-Вишерского алмазоносного пояса россыпей; 2) детализация разведочных работ с подсчетом запасов для всего поля месторождения Ичетью; 3) проведение поисково-геофизических работ на поиски алмазоносных кимберлитовых полей в эпикарельском фундаменте в районе Западного Притиманья у Четласского выступа; 4) считать нецелесообразным финансирование работ, связанных с поисками коренных источников алмазов в пределах Тимана».

Ваганов В.И., Голубев Ю.К., Прусакова Н.А. Оценка перспективы алмазоносности Республики Коми // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 31-32.

Перспективы Тимана оцениваются на основании имеющихся материалов: прогнозной карты алмазоносности Республики Коми масштаба 1:1000000, анализа и обобщения шлихо-минералогических данных, петрохимических данных по породам Четласского Камня, анализа вещественного состава предполагаемых «туффизитов» участка Ичетью.

На основании анализа геофизических материалов наиболее перспективной на Тимане является Средне-Тиманская площадь. Диатремы Умбинского поля сложены типичными кимберлитами, которые по минералогическим критериям могут относиться к алмазоносным разновидностям. Пиропы этой площади низкохромисты и относятся к лерцолитовому парагенезису, характерному для неалмазоносных кимберлитов. Хромшпинелиды этой площади имеют своим первоисточником породы типа лампроитоидов, алмазоносность которых не исключается.

Петрохимические исследования подтвердили щелочно-ультраосновной – щелочно-базальтоидный состав пород Четласского Камня, малоперспективных на алмазы. Необходимо провести переопробование на алмазы тех пород, которые имеют благоприятные P_{TfO_2} параметры.

Основные перспективы алмазоносности можно связывать только с россыпными месторождениями.

Дервянко И.В. Перспективы Республики Коми на обнаружение коренных месторождений алмазов // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 27-30.

Тиманский регион перспективен на коренные источники алмазов (Умбинское и Обдырское поля), древние девонские полиминеральные (золото, алмазы, минералы редких металлов и редких земель и др.) россыпи (палеороссыпные поля Ичетью, Ыджидью, Джынью и др.) и кайнозойские золото-алмазные россыпи.

Умбинское поле. Ранее здесь открыты и изучены 3 кимберлитовые трубки. Один осколок алмаза обнаружен в Умбинской трубке. Здесь имеются открытые и погребенные ореолы минералов-спутников алмазов. В современном аллювии рр. П. Пижмы и Умбы имеются находки алмазов. Под вопросом остаются определения алмазов из скважин (скв. 820).

Обдырская зона. В конце 1984 г. начато изучение ископаемого ореола минералов-спутников. Выявлена пироповая россыпь в отложениях конуса выноса и ложков визейско-серпуховского возраста. Ассоциация минералов: ильменит (пикроильменит) – циркон и лейкоксен-ильменит – циркон. В тяжелой фракции до 20,5% пиропов. Среди пиропов 5% высокохромистых. Широко развит пироп и в современном аллювии. В аллювии р. М. Пывсанью найден осколок алмаза и обломок перидотита (?).

Палеороссыпное поле Ичетью – линейная палеодепрессия. Среднее содержание алмазов по отработанному объему – $0,037 \text{ карат/м}^3$ (7 мг/м^3).

Палеороссыпное поле Ыджидью в северной части Среднего Тимана, в бассейне р. Цильмы. В среднедевонских песчаниках золото, алмазы, циркон, рутил, лейкоксен. Алмазоносность предполагается по косвенным признакам: находки алмазов в аллювии. В современном аллювии крупные (до 3,3 мм) неокатанные высокохромистые пиропы, хромдиопсид, оливин, пикроильменит.

Палеороссыпное поле Джынью находится в непосредственной близости от Ыджидью и имеет сходное геологическое строение.

Имеются предпосылки и косвенные признаки по Югид-Ю, Сизим-Ю, Щугору, Мича-Ю.

Южный Тиман. Из термохимического концентрата груботерригенных отложений асыввожской свиты среднего-верхнего девона на руч. Асыввож, в северной части Джежимпармы установлено 5 кристаллов алмазов размером до 0,3 мм и весом до 0,1 мг. Здесь знаки пироба. В пределах Вадьявожского поднятия найден алмаз уральского типа размером $2,55 \times 2,3 \text{ мм}$ и весом 22 мг. Перспективность участка слабая.

«В поисках алмазоносных коренных пород на Среднем Тимане, производимых в настоящее время, необходим серьезный этап переосмысления накопленных материалов, поскольку очевидно, что поисковые работы по традиционной методике могут зайти в тупик по объективным причинам».

Дудар В.А. Формирование палеороссыпи Ичетью и основные направления работ на алмазы по Вольско-Вымской гряде // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 35-38.

В промышленных содержаниях алмазы на территории Республики Коми установлены только в палеороссыпи Ичетью. Продуктивный пласт распространен только в пределах площади, подстилаемой малоручейскими отложениями. Поэтому можно считать, что россыпи Пижемская и Ичетьюская связаны не только территориально, но и генетически.

Площадь россыпи Ичетью меньше по размерам, чем подстилающая Пижемская. Южная часть Пижемской россыпи была областью размыва и переотложения для пижемских россыпеносных отложений. Отсюда и максимальное содержание алмазов и их максимальная крупность в южной части Ичетью, почти полная аналогия состава тяжелой фракции пласта Ичетью и титаноносных слоев.

Лютеев В.П., Макеев Б.А., Котова Е.Н. Радиационный контроль концентрирования ценных минералов в россыпи Ичетью // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 4-5.

На основании закономерностей концентрации алмазов в россыпи и изменения их размеров ранее сделан вывод о наибольшей перспективности южной части месторождения. Анализ условий образования алмазоносных среднедевонских отложений (Щербаков, Плякин, Битков, 2001) прямо указывает на дельтовый механизм формирования россыпи. Установленные А.Б. Макеевым и В.Н. Филипповым (1999) тончайшие пленки металлов на поверхности кристаллов алмазов являются эпигенетическими (Лютеев, Глухов, Исаенко, 2000). Авторы изучали палеорадиоактивность алмазоносных пород по пробам кварца продуктивного пласта.

Предварительные данные по распределению радиационных дефектов в кварце методом палеодоз позволяет надеяться на выделение этим методом участков концентрирования в россыпи минералов тяжелой фракции, в том числе алмазов.

Макеев А.Б., Дудар В.А. Минералогия алмазов Тимана. – С-Пб.: Наука, 2001. – 336 с.

Основой для книги послужили результаты всестороннего исследования представительной коллекции кривогранных кристаллов алмазов погребённой россыпи Ичетью.

В работе приводится краткий исторический очерк и геологическое описание региона (стратиграфия, магматизм, тектоника, описание состава и строения диатрем), а также представления авторов о структурно-тектонической модели рудообразования и геоморфологических условиях формирования россыпей Среднего Тимана.

Наиболее интересными и информативными являются разделы о морфометрии алмазов и их морфометрических особенностях. Так, авторам удалось установить весьма сложную морфометрическую форму кристаллов алмазов: один из них представляет собой кривогранно-плоскогранный многогранник – тетрагексаэдроид+октаэдр+тригонгексаоктаэдроид, второй – псевдотетрагексаэдр, третий – тетрагексаэдроид и четвёртый – комбинация тетрагексаэдроида и тригонгексаоктаэдроида.

Из морфологических особенностей кристаллов описаны их размерность (от $< 0,05$ карат до > 2 карат при максимальном 2,23 карата); габитус (октаэдровиды, кубовиды и комбинации); цвет (бесцветные – 29%, зелёные – 48%, бледно-жёлтые – 18%, коричневые – 5% и один кристалл чёрного цвета); пигментные пятна; различные включения; плёнки металлов; форма граней; вицинали; двойниковые швы; дислокации; отпечатки других кристаллов; индукционные поверхности; каверны; ямки травления и т. д.

Большое внимание уделено описанию выявленных тончайших плёнок различных металлов на поверхности кристаллов алмазов Среднего Тимана, Вишерских алмазов, архангельских и якутских. Значительное место занимают результаты спектроскопического исследования тиманских алмазов и описание минералов-спутников алмазов Тимана: гранатов и хромшпинелидов из россыпи Ичетью, минералов группы платины, золота, гранатов и хромшпинелидов из проявления на Полюдовом Камне.

В монографии приводится большой табличный материал по результатам исследования и многочисленные фотографии алмазов.

Макеев А.Б. Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона // Вестник Ин-та геологии, №5. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 8-9.

Сообщается о состоявшемся 24-26 апреля 2001 г. в Институте геологии КНЦ УрО РАН Всероссийском совещании «Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона». В совещании приняло участие более 130 специалистов из разных регионов России, представлявших почти 60 производственных и научных организаций. За последние 10 лет в Тимано-Уральском регионе сделаны новые принципиальные открытия. Главными целями совещания были обмен информацией по алмазной проблеме, обсуждение новых идей о генезисе алмазов и определение наиболее перспективных направлений дальнейших поисковых и разведочных работ. К началу работы совещания опубликован сборник трудов, включивший 99 докладов по общим проблемам алмазоносности, алмазоносности Тимана, Пермского Приуралья, Урала и прилегающих территорий платформы, алмазоносности сопредельных регионов, минералогии алмазов, минералам-спутникам алмазов, алмазоносным породам и алмазообразованию, прогнозно-оценочным критериям и технологиям.

Макеев А.Б., Макеев Б.А. Природа россыпных и коренных алмазопоявлений Республики Коми // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 32-35.

Продуктивность пласта среднедевонских гравелитов падает с юга на север и с запада на восток. Струйчатое строение россыпи принимается некоторыми исследователями за русла девонских рек. Характер обломков протерозойских пород в основании девона говорит о возможном южном сносе материала. «Струи» алмазоносные можно трактовать как локальные понижения в рельефе, связанные с разломами. Для алмазов Ичетью характерна высокая степень сортировки, что говорит о близости коренного источника. Основная часть алмазов люминесцирует голубым цветом, частично – желто-зеленым, а один – оранжевым. Разнообразны и многочисленны поверхностные включения в алмазах, состоящие из многих минералов и металлов. Эти минералы отличаются глубинным эклогитовым парагенезисом либо относятся к минералам лампроитового мезостаза и гипергенным минералам кор выветривания по кимберлитам или лампроитам. Примазки этих минералов имеют индивидуальный тиманский характер, и не могли быть принесены ни с Вишерского края, ни из Архангельской области. По металлическим пленкам на поверхности алмазов, открытым А.Б. Макеевым в 1999 г., он делает вывод о росте алмазов из раствора в расплаве металлов.

Высокая сохранность алмазов месторождения Ичетью и

индивидуальные особенности типоморфных свойств позволяют прогнозировать близость коренных источников. Поиски коренных первоисточников на Среднем Тимане следует сосредоточить как на площади развития пород девонского возраста в пределах самого месторождения Ичетью, так и южнее его, в поле развития древних верхнепротерозойских пород.

Мальков Б.А. Геологические и тектонические предпосылки алмазоносности Тимана и юго-западного Притиманья // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 41-44.

Сегодня на Тимане не обнаружено ни одной алмазоносной кимберлитовой трубки вблизи уже известной эйфельской алмазоносной палеороссыпи Ичетью. Но это скорее вопрос времени. Альнеитовые диатремы Умбинского поля расположены всего в 12 км южнее россыпи. Под Умбинским полем карельская литосфера могла сохранить алмазоносные корни, а кимберлиты, синхронные альнеитам, могут быть алмазоносными. На Четласском горсте в базальных горизонтах аныюгской свиты геологи УГРЭ отмечали кластогенные пиропы и хрошпинелиды. Здесь известны близкие кимберлитам пикритовые порфириты с комплексом минералов графит-пироповой фации глубинности.

На территории Республики Коми потенциальной алмазоносностью обладает только юго-западное Притиманье, представляющее восточный край эпикарельской Русской платформы, и западная аллохтонная часть Тиманского мобильного пояса с уже известными палеороссыпями алмазов, под которым сейсмикой на глубине 8-12 км прослеживается карельский кристаллический фундамент. Россыпная алмазоносность Тимана, скорее всего, не связана с коренными первоисточниками на самом Тимане. Все признаки алмазоносного кимберлитового вулканизма тяготеют к периферии Сысольского и Коми-Пермяцкого погребенных сводов. Здесь и рекомендуется постановка широкомасштабных геологических и геофизических алмазопроисловых работ.

Матюшева С.А. Золото Удорского района // Вестник Ин-та геологии, №12. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 8-10.

Россыпное золото Удорского района Республики Коми отличается очень мелким размером золотинок (классы –0,25 мм), от хорошо до плохо окатанного с шагренеовой поверхностью, форма золотинок комковатая, таблитчатая и чешуйчатая. Пробность золота изменяется от 516 до 999, в среднем 945 ‰, с

преобладанием высокопробного. Из примесей в нём отмечены Ag, Cu, иногда Hg и Sr, изредка Ti. При этом отмечается наличие высокопробных оторочек в золотилах. В качестве включений в золото отмечены кварц, иногда присыпки кристаллов барита (по рр. Ёртом, Косью и Большая Ыя). На поверхности одной из золотилов установлены «шарики» медисто-йодистого состава, генезис которых не ясен. Особенности золота говорят об удалённости от коренного источника.

Оловянишников В.Г. О первоисточниках тиманских алмазов // Вестник Ин-та геологии, №5. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 12-13.

По материалам А.Б. Макеева, алмазы и их минералы-спутники Среднего Тимана обнаруживают весьма высокое сходство с алмазами Красновишерского района Пермской области и значительное отличие от архангельских алмазов. Наиболее перспективным на обнаружение коренных источников среднетиманских алмазов автор считает район Косланского поднятия и предполагает присутствие алмазоносных кимберлитов в дорифейском фундаменте Русской платформы на границе с Притиманским перикратоном

Первов В.А., Кононова В.А., Илупин И.П. Кимберлиты Среднего Тимана. Состав пород и минералогия ксенолитов // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 44-45.

Проведенные исследования показали, что тиманские кимберлиты из трубок Умбинской и Водораздельной сходны с одной из разновидностей кимберлитов Архангельской провинции по химическому и изотопному составам и составу минералов глубинных ксенолитов. Это указывает на возможность обнаружения алмазоносных кимберлитов в Тиманской провинции.

Плякин А.М., Дудар В.А. Золото и платина Тимана. История и перспективы. // Тезисы Международной конференции «Новые идеи в науках о Земле». – М, 2001: т. 2. – С. 259.

Приводится краткий исторический очерк с XIII-XV вв. до современности. Золото в россыпях Ичетью и Кыввож.

Платина установлена в россыпях Кыввож и некоторых россыпепроявлениях. Её включения встречены в пирите пород черносланцевой формации на Вольско-Вымской гряде. Минералогия платины изучалась

А.Б. Макеевым. Первоисточником явились, вероятно, кварцевые жилы и вмещающие их породы черносланцевой формации. Перспективными на современные и раннекайнозойские россыпи золота являются бассейн р. Цильмы и Вольско-Вымская гряда в зонах окварцевания в метаморфических породах докембрия. Первоисточники платины рекомендовано искать геофизическими методами.

Плякин А.М., Дудар В.А., Дуняшева Р.Х. Типоморфизм россыпного золота Среднего Тимана // Обогащение руд, 2001. №5. – С. 18-21.

Приводятся краткие сведения об истории изучения россыпей на Тимане и описание зрелых и незрелых россыпей Тимана (Вольско-Вымской гряды).

Россыпь Ичетью образована в прибрежно-морских условиях в среднедевонское время, является литорально-дельтовой. Сложена гравийно-галечными конгломератами и кварцевыми песчаниками. Распределение металла струйчатое, весьма неравномерное. В парастерезисе с золотом установлены колумбит, ильменорутит, монацит+куларит, циркон, лейкоксен, ильменит и рутит, а также минералы платиновой группы. Класс золотинок +0,25–2,0 и +0,01–0,25 мм. Неокатанное и полуокатанное золото составляет 25-40%. Средняя пробность 958 ед. (804-996), из примесей установлены Cu, Pb, Hg. Содержание свободного Au россыпи 90,8%. Технология обогащения разработана тульскими учёными. В россыпи установлены алмазы крупностью от –8+4 мм до –0,25+0,1 мм.

Кыввожская россыпь содержит в ассоциации с золотом платиноиды, самородную медь и серебро. По грансоставу золото крупное, преобладают классы +0,25+2 мм, преобладают плохо окатанные золотины. Пробность золота 801-998 ед., содержит включения ртути, меди и платины. Содержание минералов группы платины составляет 1-2% от содержания золота. Многочисленны самородки весом до 24 г. Извлечение золота составляет более 99% (данные Тульского НИГП).

Чёрнокедвинское россыпепоявление аллювиального типа, современное. Приурочено к надпойменным террасам. По грансоставу золото очень мелкое (классы –0,15 мм). Форма золотинок окатанная, пробность 827-998, из примесей установлены Ag, Cu и минералы платиновой группы.

Высказано представление о генезисе россыпей, первоисточниках золота (породы позднепротерозойской черносланцевой и кварцево-золотосульфидной формаций), облагораживании золота в процессе переотложения и о возможных

источниках Pt (неустановленные породы ультраосновного состава и породы чёрносланцевой формации докембрия).

Плякин А.М., Дудар В.А. Алмазы Тимана. Основные этапы и результаты изучения // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 25-26.

Почти полвека изучается алмазоносность Тимана. В истории исследований выделено три этапа.

Первый этап с 1954 по 1968 гг. Обобщения по алмазам Г.В. Матвеевой и А.В. Позднякова, находки алмазов в рыхлых современных отложениях рр. Мезенской и Печорской Пижмы. Работы выполняли М.И. Плотникова, М.А. Апенко, С.А. Годован, Г.В. Матвеева, В.И. Горский-Кручинин, М.И. Осадчук и др. Описаны эруптивные брекчии М.И. Осадчуком, Ю.П. Ивенсенем, В.Г. Черным, Н.А. Румянцевой, Ю.Д. Смирновым. Высказана перспективная оценка промежуточных среднедевонских коллекторов алмазов.

Второй этап начался в 1975 г. В 1976 г. Б.С. Шутовым и М.И. Острижным открыты трубки кимберлитовых туфобрекчий. Изучением этих пород занимались Н.А. Айбабин, Л.П. Бакулина, В.А. Дудар и др. Б.А. Мальков отнес эти породы к альнеитам. В 1977 г. В.А. Дударом обнаружен в бассейне р. Цильмы осколок алмаза и кристаллы пироба. В 1984 г. В.А. Дудар установил алмазоносность пижемских отложений Среднего Тимана. Программы поисков алмазов составлены в 1984-85 гг. А.А. Котовым, Б.А. Яцкевичем, тематические работы по перспективам алмазоносности выполнены под руководством В.М. Пачуковского. Проведены поисковые работы на Обдырской площади и на Косьюском участке Четласского Камня, положительного результата не получено. В 1986-91 гг. на Южном Тимане А.В. Терешко обнаружил пять мелких кристаллов алмазов.

Третий этап начался в 1994 г. постановкой поисков алмазов на Вадьявожском поднятии Южного Тимана (В.А. Дудар, В.Г. Шаметко). Тогда же А.Я. Рыбальченко назвал алмазоносные породы Южного и Среднего Тимана туффизитами. В 1997 г. в Институте геологии КНЦ УрО РАН создана лаборатория минералогии алмазов под руководством А.Б. Макеева. В 1999 г. А.Б. Макеевым открыты тончайшие пленки разных металлов на поверхности кристаллов алмазов. В 2000 г. проведено аэрогеофизическое обследование территории Четласского Камня и Вымской гряды, выявлены новые аномальные зоны. Перспективные на обнаружение коренных источников алмазов. Стало известно о новом методе проведения поисков коренных алмазоносных пород – спектрально-сейсморазведочном профилировании, предложенном А.Г. Гликманом.

Проблемы алмазов и роль Тимано-Уральского региона в развитии алмазного потенциала России / Н.П. Юшкин. – Вестник Ин-та геологии, №5. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 9-11.

Приведены общие сведения об алмазах: их ценностных качествах, масштабах добычи и главных странах, их добывающих. Дана краткая оценка перспектив разных регионов России на алмазы, особенно подробная для Тимано-Уральского региона. Для него проанализирована история исследований в этом направлении. Коренные источники алмазов на Тимане не установлены. Отмечено возобновление серьёзных исследований алмазоносности Тимана, включение в разряд потенциально алмазоносных площадей Сысольского и Коми-Пермяцкого сводов, а также Пермского Приуралья. При этом Тиман отнесён докладчиком к наиболее перспективным областям в Европейской части России. Рекомендуются обратить более серьёзное внимание при поисках коренных источников алмазов на палеороссыпи, искать «руды около руды». Автор считает необходимым уделить внимание искусственному синтезу алмазов, а в направлении изучения алмазоносности – координировать усилия производственных и научно-исследовательских организаций с целью выработки научно обоснованного выбора главных направлений поисковых работ.

Пыстин А.М., Пыстина Ю.И. Раннедокембрийская геодинамика и перспективы коренной алмазоносности Тимано-Уральского сегмента литосферы // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 48-50.

Наиболее перспективной в отношении алмазоносных щелочно-ультраосновных пород является полоса, включающая Полюдовское поднятие, Немскую возвышенность и Джежимпарминское поднятие Южного Тимана, Четласское поднятие Среднего Тимана. Также перспективными могут быть северная часть Коми-Пермяцкого свода, Вымское и Цилемское поднятия Среднего Тимана, Северный Тиман и полуостров Канин. Для проведения первоочередных поисковых работ наиболее перспективными являются районы Северного Урала, примыкающие к Полюдовскому поднятию, а также Южный и Средний Тиман.

Река, дельта или море? О природе алмазоносной россыпи Ичетью / Э.С. Щербаков, А.М. Плякин, П.П. Битков. –

Б.А. Мальков считает россыпь Ичетью литоральной на основании находок в породах россыпи сколекодонтов. П.П. Битков по грансоставу относит её к зоне быстрых потоков в зоне перехода к прибрежно-морским отложениям, а вышележащие песчаники – в зоне действия волн. А.М. Плякин отнёс россыпь к литорально-дельтовому типу, а О.П. Тельнова – к континентальному типу. Образовалась россыпь во второй половине эйфельского века. Проводится параллель с россыпями Витватерсранда, где промышленные скопления золота приурочены к конусам выноса речных систем. С использованием динамических диаграмм содержания циркона и ильменита в породах россыпи удалось определить, что 40% отобранных из россыпи проб оказалось в поле русловых отложений, 30% – в поле дельт, 20% – в поле волнений на мелководье и 10% – в поле спокойной седиментации. Следовательно, на площади россыпи Ичетью наблюдается постепенный переход с востока на запад от русловых алмазоносных отложений к отложениям, залегающим в пределах промоин или русел, но переработанных действием волн. Перспективными на поиски россыпей алмазов названы южное обрамление Очпармы и район Цилемского Камня.

Тельнова О.П. Стратиграфическое положение, возраст, климатические и фациальные условия формирования продуктивных отложений месторождения Ичетью // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 48-50.

На р. Печорской Пижме среднедевонские породы соответствуют двум стратиграфическим подразделениям: мосоловскому и черноморскому горизонтам эйфельского яруса и старооскольскому горизонту живетского яруса. На правом берегу р. Умбы продуктивная толща мощностью 1,55 м образована тремя ритмами с псефитовой нижней и глинистой верхней частями. В глинистой части обнаружен палинологический комплекс мосоловского и черноморского горизонтов. Эти комплексы свидетельствуют о континентальном происхождении и спор и вмещающих их пород и влажном теплом климате тропической зоны. Каолинит является наиболее распространенным минералом влажных тропиков.

Щербаков Э.С., Плякин А.М., Битков П.П. Условия образования среднедевонских алмазоносных отложений Тимана //

Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 39-40.

Для выяснения генезиса алмазоносных отложений россыпи Ичетью применена динамическая диаграмма. Содержания лейкоксена и циркона на динамической диаграмме образовали две совокупности точек: первая – в поле волнений на мелководье, вторая – в полях накопления русловых и дельтовых осадков. Аналогично распределились точки и на генетической диаграмме Л.Б. Рухина. При этом выделяется весь набор фаций стандартного дельтового цикла.

Нижняя часть продуктивного пласта россыпи Ичетью содержит обломки и глыбы песчаников подстилающей малоручейской свиты, являясь делювиальным материалом. В гравелитах промоин смена грансостава происходит в направлении с запада на восток. В глинах присутствуют следы растительности и остатки червей. В нижней части пласта наблюдается косая однонаправленная слоистость, а выше – волнистая и косоволнистая слоистость. Большинство точек по лейкоксену и циркону на динамической диаграмме расположилось в полях русел, дельт и баров, а значительно меньше точек – в поле волнений на мелководье. Конус дельты рос на склоне куполообразного поднятия.

При формировании асывовожской свиты Южного Тимана обломочный материал и алмазы поступали с юго-запада, со склонов Коми-Пермяцкого свода, где могут быть обнаружены коренные источники алмазов.

Юшкин Н.П. Проблемы алмазов и роль Тимано-Уральского региона в развитии алмазного потенциала России // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. – Сыктывкар: Геопринт, 2001. – С. 7-10.

Приводятся общие сведения об алмазах, их применении, мировой добыче, в том числе в России. В европейской части России осваивается Архангельская алмазоносная провинция.

Особая роль в этом отношении отводится Тимано-Уральскому региону. Именно здесь 4 июля 1829 г. Павлом Поповым был найден первый алмаз, а в 1946 г. началась российская алмазодобыча в Пермском Приуралье.

Первые сведения об алмазах Тимана относятся к началу XX века. В 1904 г. мезенский рудознатец Иона Попов отправил в Горный департамент, а в 1906 г. – Министру финансов России заявки о находках мелких алмазов в юго-западном Притиманье. Но работы по поискам алмазов начались на Тимане в 50-х годах XX столетия (М.А. Апенко, М.И. Плотникова и др.). Основанием для

них послужили прогнозы и анализ А.А. Чернова, В.О. Ружицкого, Г.В. Матвеевой, А.В. Позднякова и др. Особенно интенсивно поиски развернулись в 70-80-х годах после новых находок алмазом и спутников по всему Тиману и открытия тел эруптивных брекчий и кимберлитов. В работах принимали участие Н.А. Айбабин, В.А. Дудар, А.А. Иванов, П.П. Битков, М.И. Осадчук, П.И. Васильев, Н.М. Пармузин, В.Г. Черный, Б.А. Яцкевич, В.К. Соболев, В.С. Щукин, Б.А. Мальков и др. Были локализованы перспективные участки, открыты промышленные россыпи, но проблема коренных источников алмазов так и не была решена. Одна из причин – отсутствие высококачественного крупномасштабного геофизического обеспечения и недостаточно оперативная обработка и анализ результатов работ. В настоящее время после длительной депрессии исследования алмазоносности Тимана начинают постепенно выходить на современный уровень. Положительным является привлечение к проблеме специалистов различного профиля и с разными взглядами на природу алмазов.

На фоне «всюдности» алмазов на Тимане наиболее перспективными являются Вольско-Вымская гряда, Обдорское поднятие, Четласское поднятие, Цилемская площадь, Джежим-Парминская и Немская площади, Северный Тиман. Серьезное внимание привлекает Чешская губа. Ряд геологов считает перспективным не сам Тиман, а прилегающие платформенные структуры: области Сысольского и Коми-Пермяцкого сводов, Косланского поднятия (Б.А. Мальков, В.Г. Оловянишников и др.). В Коми-Пермяцком своде видят расширение перспектив алмазоносности некоторые пермские геологи (Г.Н. Сычкин). Тиман является одним из наиболее перспективных в этом отношении.

Поиски алмазов здесь ведут многие министерства и ведомства, акционерные компании и частные фирмы. Научное обоснование осуществляется ВСЕГЕИ, ЦНИГРИ, ИГЕМ и др. НИИ, а также региональными институтами. Алмазные региональные исследовательские центры сформировались в Перми, Сыктывкаре, Ухте, Екатеринбурге, Миассе, Уфе. В Институте геологии КНЦ УрО РАН в 1960 г. опубликована программная статья А.А. Чернова «О перспективах нахождения алмазов в Коми АССР». Сотрудники нашли алмазы на Северном и Приполярном Урале, на Тимане и в Притиманье. Исследования алмазоносности проводились Б.А. Мальковым, А.Б. Макеевым, Б.А. Остащенко, Е.Б. Бушуевой и др. Двое из ведущих первооткрывателей архангельских алмазов (В.П. Гриб и В.А. Соболев) были аспирантами Института геологии.

В настоящее время в институте работает большой коллектив исследователей алмазов и алмазоносности в кооперации и тесном сотрудничестве с производственными организациями. Создана специализированная лаборатория минералогии алмазов, в которой сделан целый ряд открытий. Координация исследований осуществляется через геологические конференции разных уровней.

2002 г.

Макеев А.Б., Юманов Ф.Г. Состав хромшпинелидов и других индикаторных минералов из сысольской свиты среднеюрских отложений Ухтинской площади // Южные районы Республики Коми: геология, минеральные ресурсы, проблема освоения. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – С. 182-185.

В базальных отложениях сысольской свиты выход тяжёлой фракции составил $23-885 \text{ г/м}^3$ при закономерном увеличении выхода в грубозернистых породах (гравелитах и конгломератах с глинистым цементом). По составу это циркон-гранатовая или ставролит-циркон-гранатовая ассоциация, часто с пиритом. Содержание хромшпинелидов в шлихе составляет 8-28%, снижаясь вверх по разрезу и составляя максимум в базальных слоях. В ассоциации с хромшпинелидами встречены уваровит, пиропы, монацит, флоренсит, ксенотим, в одной пробе – муассанит. Кристаллы хромшпинелидов очень хорошей сохранности, они относятся к 3 разновидностям: высокохромистой из дунитовой алмазной, высокоглинозёмистой гарцбургит-лерцолитовой и высокожелезистой метаморфической ассоциации. Первые могут быть минералами-спутниками алмазов. Отмечено сходство изученных ассоциаций с ассоциациями Полюдова кряжа и месторождения Ичетью и из современных отложений верхнего течения р. Камы.

Отмечают несколько коренных источников хромшпинелидов на Среднем Тимане: пикриты Четласского Камня, кимберлиты Вольско-Вымской гряды и конглобрекции месторождения Ичетью. Предполагается наличие вулканических тел ультраосновного состава доюрского возраста на Ухтинской площади.

Мальков Б.А., Швецова И.В., Холопова Е.Б. Хромиты алмазной ассоциации базальных горизонтов сысольской свиты средней юры южных районов Республики Коми // Южные районы

Республики Коми: геология, минеральные ресурсы, проблема освоения. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – С. 186-188.

В 1988 г. С.Н. Митяков и позднее другие геологи в пределах Вычегодско-Сысольского прогиба установили в шлиховых пробах из юрского аллювия комплекс минералов с минералами-спутниками алмазов: пиропами и хрошпинелидами. Недавно ухтинскими геологами установлен первый кристалл алмаза. Пиропы принадлежат лерцолитовому алмазоносному парагенезису. Хрошпинелидов в тяжёлой фракции на два порядка больше, чем пиропов. Они представлены рядом от хромистой шпинели до хромита с преобладанием высокохромистых разновидностей. Приведены таблицы параметров элементарных ячеек и химического состава хрошпинелидов. Хромиты типичной алмазной ассоциации редки. Форма кристаллов октаэдрическая кривогранная, размер – менее 0,5 мм. Авторы считают подошву среднеюрских отложений Волго-Уральской антеклизы региональным промежуточным коллектором кимберлитовых минералов-индикаторов и в меньшей степени самих алмазов. Они могут быть связаны с прогнозируемой авторами предсреднеюрской эпохой кимберлитового вулканизма.

Мальков Б.А., Холопова Е.Б. Эйфельская литоральная алмазоносная россыпь Ичетью на Среднем Тимане // Южные районы Республики Коми: геология, минеральные ресурсы, проблема освоения. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – С. 189-191.

На СЗ Вольско-Вымской гряды находится «пласт» золото-редкометально-алмазосодержащих конгломератов, гравелитов и песчаников общей мощностью от 1,5 до 13,0 м. Продуктивный пласт содержит повышенные концентрации золота, колумбита, ильменорутила, монацита и алмазов – месторождение Ичетью. Он залегает на эрозионной палеоповерхности морского дна или береговой отмели. Комплекс спор из этих отложений отвечает мосоловскому и черноморскому горизонтам верхнего эйфеля. В плотике наблюдаются щелевидные промоины с повышенной концентрацией золота и других минералов, в том числе и алмазов. Это реликт палеолиторали со следами морской абразии, волноприбойной обработки и сортировки обломочного материала. Из морской фауны обнаружены сколекодонты. В перекрывающих пижемских отложениях однонаправленная косая слоистость прибрежно-морских отложений. Полезные минералы – продукты перетотложения площадной коры выветривания. Содержание золота в пласте (среднее) – 1 г/м³ при мощности 0,4 м, а алмазов – 5-10 мг/м³. Отсутствие в

продуктивной толще спутников алмаза и заметная изношенность алмазов говорят о древности и большой удалённости кимберлитовых первоисточников. Отстаивается литоральный характер россыпи Ичетью.

Мальков Б.А., Холопова Е.Б. Эйфельская литоральная палеороссыпь Ичетью на Среднем Тимане // Геология девонской системы. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – с. 272-275.

На периклинальном северо-западном погружении Вольско-Вымской гряды пижемская свита среднедевонских песчаников и гравелитов трансгрессивно и с размывом залегает на титаноносных отложениях малоручейской свиты ордовика (?) или на верхнепротерозойском фундаменте. Максимальная мощность свиты, в основании которой залегает «пласт» золото-редкометально-алмазосодержащих конгломератов, гравелитов и песчаников, редко глин общей мощностью от 1,5 до 13 м, составляет 25 м. Псефитовый материал «пласта» заполняет многочисленные карманы и щелевидные (глубиной до 2 м) промоины в малоручейском субстрате. Это абразионная палеоповерхность морского дна или береговой отмели. Состав угловатых или окатанных галек гравелитов преимущественно кварцевый с редкими обломками черных кремней, мориона, цитрина, аметиста и голубого кварца. В пелитовых прослоях свиты обнаружены комплексы спор мосоловского и черноморского горизонтов верхнего эйфеля. Приводит обоснование литоральных условий формирования «пласта»: следы морской абразии и волноприбойной обработки и сортировки обломочного материала, фациальные замещения в защищенных прибрежным баром зонах, высокая концентрация тяжелой фракции у плотика, морская фауна (сколекодонты) и др. Отмечают близость коренных источников золота и редкометальных минералов и удаленность кимберлитовых коренных источников алмазов. Последнее объясняют отсутствием парагенетических минералов-спутников алмазов в россыпи и заметной изношенностью самих алмазов. «Представления о дельтовом (Щербаков и др., 2001) или континентальном (Тельнова, 2001) генезисе продуктивного «пласта» являются ошибочными и противоречат всем геологическим и геохимическим данным».

Мальков Б.А., Швецова И.В. Геология гигантской среднедевонской лейкоксеновой палеороссыпи на Южном Тимане // Геология девонской системы. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – С. 277-278.

Ярегское месторождение минералов титана приурочено к асимметричной

Ухтинской брахиантиклинали. Глубина залегания фундамента здесь изменяется от 190 до 400 м. Отмечают приуроченность россыпи к базальным отложениям среднего девона, в которых выделяют два горизонта россыпей: нижний (эйфельский) и верхний (пашийский). Эти горизонты образуют нефтенасыщенный III пласт мощностью до 110 м. Сложен он переслаиванием гравелитов, песчаников, конгломератов, алевролитов и глин, представляющих собой литоральные осадки. Титаноносные отложения подстилаются пачкой континентальных отложений мощностью до 6 м.

Мощность нижнего горизонта 18-26 м, он имеет ритмичное строение. В базальных конгломератах галька сланцев, кварцитов и жильного кварца размером до 15 см. Содержание лейкоксена изменяется от 5 до 30%. При средней мощности рудной пачки 3 м (от 0 до 13,4 м) среднее содержание TiO_2 составляет 10,5%. В составе тяжелой фракции рудного пласта лейкоксен доминирует (45-49%), отмечаются в заметных количествах аутигенные анатаз (7,6-25%) и брукит (5-26%). В легкой электромагнитной фракции в виде акцессориев встречаются янтарь и оксикерит с включениями монацита, кварца и лейкоксена. Зола оксикерита содержит до 31,47 суммы редких земель, а в твердом битуме, по материалам В.А. Калюжного (1982), – 45 мг/т золота.

Верхний горизонт аналогичен нижнему по грансоставу, но в нем меньше анатаза (0-8%) и брукита (0,2-5%). Кварц-лейкоксеновые гравелиты и песчаники слагали в позднем эйфеле протяженные пляжи и береговые валы. Как и на россыпи Ичетью, здесь наблюдаются синхронные следы позднеэйфельской морской трансгрессии. Обе тиманские россыпи были погребены живецскими прибрежно-морскими или дельтовыми терригенными отложениями.

Макеев А.Б., Дудар В.А., Макеев Б.А. Возможные источники полезных компонентов месторождения Ичетью // Геология девонской системы. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – С. 287-289.

Среди источников поступления полезных компонентов в россыпь Ичетью выделяют две группы: эндогенные и осадочные. По поводу осадочных существует несколько точек зрения: прибрежно-морские (литоральные), аллювиально-дельтовые, золовые, флювиогляциальные и т. д. Так как породы малоручейской подстилающей толщи распространены на несколько большей площади, возникло предположение о том, что они явились промежуточным коллектором для россыпи Ичетью (Дудар, 2001). Для проверки выдвинутых гипотез применен факторный анализ, позволяющий выявить меру связей между минералами тяжелого шлиха. Минералогический анализ по 42 пробам

выполнен Р.Х. Дуняшевой и Б.А. Макеевым. Отмечены различия в составе тяжелой фракции малоручейской и пижемской свит. Так, в нижней пачке малоручейской свиты установлены (в %): лейкоксен (63), сидерит (15), лимонит (10), ильменит (7), куларит (3), циркон (1) и высокопробное золото тонкого класса в заметных количествах, похожее по составу и морфологии на ичетьюское. В средней пачке малоручейской свиты уменьшается количество лейкоксена (50) и сидерита (1), но увеличивается содержание ильменита (14) и циркона (19), появляются рутил (12), гранат (2) и турмалин (1). В продуктивном алмазоносном горизонте определены (%): лейкоксен (39-17), ильменит (19-26), циркон (9-28), куларит (6,4-4,2), ильменорутит (6-1,6), колумбит (6-2,3), рутил (4,6-5,8), монацит (4,1-1,2), гранат (4-4). Первая цифра показывает результаты по пробам из скважин, вторая – по обнажениям. В пробах из обнажений объемом 10 л установлен также хрошпинелид в количестве 1%. Сравнение с малоручейскими породами показало резкое уменьшение в пижемских (продуктивный пласт) содержания титановых минералов, исчезновение сидерита и появление редкоземельных и ниобиевых минералов, высокие содержания золота и алмазов. Результатом сравнительной характеристики проб из средней пачки малоручейской и пижемской свит позволяет говорить о том, что это два генетически разных объекта. Связь между нижней пачкой малоручейской свиты и пижемской свитой существует по титансодержащим минералам и золоту. Вопрос об источниках редкометально-редкоземельных минералов и алмазов остается открытым.

Плякин А.М., Беляев В.В. Девонская формация кор выветривания и россыпей Среднего Тимана // Геология девонской системы. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – С. 291-294.

В качестве главных факторов формирования кор выветривания и россыпей отмечены состав пород субстрата и климат. В бассейне р. Печорской Пижмы и в северной части Южного Тимана (Ухтинский район) выветривание позднепротерозойских пород достигло каолинитовой, а местами – гидрослюдисто-каолинитовой стадии. Размыв и переотложение продуктов выветривания привели к образованию полиминеральных россыпей в русловых, дельтовых и прибрежно-морских условиях. Выделены минерагенические комплексы кор выветривания (бемит, диаспор, шамозит, каолинит, гетит), россыпей (алмаз, золото, лейкоксен, рутил, ильменит, циркон, ильменорутит, монацит (+куларит), реже – платина) и вулканогенный (халцедон (агат), пренит, исландский шпат, аметист, халькопирит, халькозин, ковеллин, борнит, малахит, самородная медь).

Щербаков Э.С., Плякин А.М., Битков П.П. Динамические обстановки, контролировавшие формирование продуктивного пласта полиминеральной россыпи Ичетью // Геология девонской системы. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – С. 314-317.

Продуктивные отложения месторождения Ичетью образуют нижний ритм пижемской свиты мощностью 1,5-13 м, сокращенный до 40 раз по сравнению с соседними территориями (без продуктивного горизонта). Конгломераты пласта представлены двумя типами: сгруженными в пласте или пудинговыми. Размер галек уменьшается с юга на север, зернистость на всех участках уменьшается с запада на восток. Изучение динамической диаграммы лейкоксен/циркон+ильменит показало, что продуктивные отложения формировались в зонах конусов выноса, их склонов и подвижного мелководья. По поведению лейкоксена на карте динамических обстановок отчетливо видно, что конусы выноса постепенно проникали в глубь бассейна, а затем они и их склоны подвергались неоднократно перемыву. Выводы: россыпь Ичетью сформирована системой мелких конусов выноса с образованием общего шлейфа; находки алмазов приурочены к конусам выноса или зонам перемыва склонов этих конусов; наибольшему перемыву подверглись продукты, заполнившие промоины – в них отмечены максимальные концентрации всех полезных минералов.

Щербаков Э.С., Плякин А.М., Битков П.П. Алмазоносные отложения Южного и Среднего Тимана // Южные районы Республики Коми: геология, минеральные ресурсы, проблема освоения. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – С. 97-98.

В девонских отложениях Тимана установлены полиминеральная россыпь Ичетью и алмазы на Южном Тимане. Развиты эти отложения на ограниченных площадях и относятся ко второй половине эйфеля. На Жежимпарме в основании разреза залегает пачка валунных и галечных конгломератов с прослоями песчаников, песков и глин. Конгломераты относят к пролювиально-дельювиальным образованиям, остальные – к аллювиальным. Эта толща перекрыта озёрными и дельтовыми породами, над которыми залегает пачка песчаников и гравелитов, в которых Г.Я. Казанцевой и В.В. Терешко обнаружены кристаллы алмазов.

На Среднем Тимане полиминеральная россыпь Ичетью приурочена к базальной части пижемской свиты и составляет её нижний ритм, представленный серией сближенных линз гравелитов, конгломератов и песчаников с гравием и

галькой. Линейные промоины в подстилающих породах глубиной до 2,5 м заполнены делювиальными образованиями. Формирование осадков свиты происходило повсеместно в условиях дельт, но на юге – при устойчивом погружении, а на севере – при устойчивом поднятии. Это привело к концентрации полезных компонентов на Вольско-Вымской гряде (Ичетью) и их разубоживанию на Жежимпарме.

По материалам С.И. Кириллина и В.В. Терешко, на Очпарминском поднятии условия были более благоприятными для россыпеобразования – там гравелиты и песчаники верхнего девона залегают непосредственно на размытой поверхности фундамента.

Щербаков Э.С., Плякин А.М., Битков П.П. Факторы, контролировавшие образование девонских россыпей Тимана // Геология девонской системы. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – С. 317-319.

Вдоль восточного склона Тимана располагается полоса россыпей титановых минералов: Ярегская и Пижемская, полиминеральная россыпь Ичетью, алмазосодержащие россыпи Джежимпармы. Ярегская россыпь формировалась в условиях быстро погружающейся дельты при трансгрессии моря. Она сложена плохо отсортированным, иногда полимиктовым крупнозернистым материалом. Пижемская россыпь образовалась в конусах выноса, подводных пляжей и отмелей. Россыпь Ичетью, по возрасту синхронная с Ярегской, образовалась в конусах выноса временных потоков в условиях быстро погружающейся дельты. Перемыв осадков мог происходить при очень медленном прогибании дна бассейна седиментации и локальных поднятиях. Джежимпарминское проявление формировалось в постоянно погружающейся дельте, поэтому больших концентраций не скопилось. Россыпное проявление Очпарминское требует дополнительного изучения. Основными факторами для формирования среднетиманских россыпей явились источники сноса (коры выветривания докембрийских сланцев и неизвестные коренные источники алмазов), структурное положение, быстрое захоронение осадков для лейкоксена и гидравлическая сортировка для остальных минералов, переменный влажный климат, тектонический режим, обеспечивший медленное погружение бассейна седиментации с постоянным перемывом осадков.

2003 г.

Макеев А.Б., Дудар В.А. Самородки золота россыпных проявлений Приполярного Урала и Среднего Тимана // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. – Сыктывкар: Геопринт, 2003. – С. 15-18.

Средне-Кыввожская россыпь расположена в пределах Вольско-Вымской гряды Среднего Тимана. Золото и платина приурочены к галечно-щебнисто-глинистым отложениям поймы и первых двух надпойменных террас. Средняя мощность золотоносного пласта составляет 1 м. Распределение металла струйчатое. Мощность вскрышных пород не более 2 м. Преобладает золото классов +0,5 мм (до 85%). Часты самородки размером до 2 см и весом до 24 г. В сростании с золотом установлены кварц, пирит, сланцы. В составе золота присутствуют серебро (до 53-75%, чаще 1,7-10,5%), иногда ртуть (до 0,41%). В ассоциации с золотом установлены платина и самородная медь. В золотилах отмечается высокопробная наружная кайма. Видимо, это связано с преобразованием и «облагораживанием» металла в коре выветривания.

К северу от первой находится Кыввожская россыпь, металлоносный пласт которой залегает в 2-4 м ниже современного уреза воды. Распределение металла также струйчатое, содержание золота иногда превышает 1,25 г/м³.

Полиминеральная россыпь Ичетью приурочена к конглобрекциям, гравелитам и песчаникам пижемской свиты среднего девона. Мощность рудоносного пласта изменяется от 0,2 до 1,0 м. В ее составе установлены кроме золота колумбит, ильменорутит, монацит, куларит, лейкоксен, циркон и алмазы. Золото здесь мелкое и весьма мелкое (классы менее 0,5 мм). Из примесей отмечены серебро (до 5,07%, в единичных случаях до 26,25%) и ртуть (до 0,08%, в единичных случаях до 1,35%).

Щербаков Э.С., Плякин А.М., Дудар В.А., Битков П.П. Фациальная характеристика девонских алмазоносных отложений Тимана // Проблемы прогнозирования, поисков и изучения месторождений полезных ископаемых на пороге XXI века: Материалы региональной научно-практической конференции «Актуальные проблемы геологической отрасли АК «АЛРОСА» и научно-методическое обеспечение их решений». – Воронеж, 2003. – С. 187-188.

На территории Республики Коми известна алмазоносная россыпь Ичетью

на Среднем Тимане, найдено пять кристаллов алмазов на Южном Тимане. Алмазы связаны с конгломератами и гравийно-песчаными породами верхней части эйфельского яруса.

В основании алмазоносных девонских отложений Южного Тимана залегают пролювиально-делювиальные валунные и галечные конгломераты и брекчии мощностью до 1,5 м с прослоями аллювиальных песков и глин. Выше они сменяются пачками кварцевых песчаников с прослоями и линзами глин и гравелитов. Образовались эти отложения в условиях последовательной смены обстановок седиментации: озерных и дельтовых, подвижного мелководья авандельты и редких русел в ее пределах, наземной дельты с болотами и озерами.

На Среднем Тимане разрез свиты алмазоносных пород представлен кварцевыми песчаниками с прослоями аргиллитов и алевролитов общей мощностью от 11 до 250 м. Продуктивный пласт образует нижний ритм свиты мощностью 1,5-13 м, породами которого заполнены эрозионные каналы глубиной до 2 м и шириной 5 м и более. Конгломераты пласта могут быть образованы сгруженными гальками или имеют «пудинговый» характер. Продуктивные отложения формировались в зонах конусов выноса, их склонов и подвижного мелководья с их постоянным перемывом в зоне волновой переработки осадков в условиях постоянного неравномерного поднятия.

На Северном Тимане алмазы встречены в базальных конгломератах нижнего силура и надеждинской свиты верхнего девона. Толща девонских отложений здесь представлена травянской и надеждинской свитами. Травянская формировалась на большей площади в мелководных морских условиях, а в северной части – в дельтовых, континентальных временных потоках со следами эоловых. Для надеждинской свиты характерны фации прибрежно-аллювиальной равнины и мелководного шельфа.

2004 г.

Боровинских А.П., Сегаль А.З., Тарбаев М.Б., Деревянко И.В., Маков В.М., Лихачев В.В., Мизова О.В. Результаты, состояние и перспективы геологоразведочных работ в Республике Коми (региональные, поисковые и поисково-оценочные работы на твердые полезные ископаемые за 1999-2003 годы) // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. –

Сыктывкар, 2004. – Т. I. – С. 28-37.

С 2002 г. целевой налог на воспроизводство минерально-сырьевой базы отменен и геологоразведочные работы стали финансироваться из бюджета. Если в 1999-2001 гг. в республике работало 19 геологических предприятий, то в 2002 году – уже 17, а в 2003 – только 9.

По золоту на Среднем Тимане наиболее изучена россыпь Ичетью, выявлено несколько мелких россыпей долинно-террасового типа на Вольско-Вымской гряде. Нерешенной остается проблема золотоносности Среднего Тимана и, в частности, источники питания самородковых россыпей р. Средний Кыввож.

По алмазам изученность территории Республики Коми остается сравнительно низкой: в основном это оценка ресурсов на уровне категорий P_2 и P_3 . Только на небольшом участке месторождения Ичетью подсчитаны запасы алмазов. Наличие промежуточных коллекторов алмазов, кимберлитовые трубки, находки алмазов и минералов-спутников в современном аллювии характеризуют этот район как наиболее перспективный в отношении прогнозирования коренных алмазоносных объектов. По материалам переоценки прогнозных ресурсов алмазов, выполненной в ЦНИГРИ в 2003 г., все прогнозные ресурсы республики сосредоточены в пределах Вольско-Вымской гряды, в Четласском и Обдырском поднятиях и оценены в 70 млн у. е. по категории P_3 .

На территории Вольско-Вымской гряды, Четласского и Обдырского поднятий проведена комплексная аэрогеофизическая съемка масштаба 1:10000. На Четласской площади выделено 138 аномалий, из них 29 первоочередных; на Обдырской площади – 59 аномалий, в том числе 11 первоочередных; на Вольско-Вымской гряде – 65, в числе которых 16 первоочередных. Бурением заверено на Четласской площади 7 и на Вольско-Вымской гряде – 18 аномалий. Положительных результатов не получено.

Герасимов Н.Н., Гранович И.Б., Граудинь А.Э. Горнорудный комплекс в экономике Республики Коми: состояние и перспективы // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. – Сыктывкар, 2004. – Т. I. – С. 7-14.

Об одной из первых «рудоносных» экспедиций пишет Н.М. Карамзин в «Истории государства Российского»: «...в 1491 г. по указанию великого князя Ивана Васильевича отправились искать серебряные руды в окрестностях

Печоры, и через 7 месяцев нашли их вместе с медными на реке Цильме, и с этого времени мы начали сами добывать, плавить металлы и чеканить монету».

Минерально-сырьевой потенциал республики является одним из наиболее высоких среди других территорий России. В недрах ее сосредоточено, кроме всего прочего, около 30% разведанных запасов бокситов, около 50% титановых руд и т. д.

Среди подготовленных горнорудных проектов авторы называют Ярегское нефтетитановое месторождение, призванное определять лицо республики в XXI веке. Добыча титановых руд предполагается в сочетании с добычей нефти. В «Гиредмете» завершается разработка для «ЛУКОЙЛА» ТЭО строительства 1-й очереди Ярегского горно-химического комплекса. Планируется производство импортозамещающего пигментного диоксида титана, а также выпуск титановых лигатур и других продуктов. Планируемые показатели комплекса: добыча руды – 650 тыс. тонн в год; выпуск обогащенного титанового концентрата – 68 тыс. тонн в год; выпуск пигментного диоксида титана – 42,3 тыс. тонн в год.

В качестве месторождений, требующих дополнительного изучения и оценки, в докладе названы комплексная полиминеральная россыпь Ичетью, титановая россыпь Пижемская и тантало-ниобаты Ярегского месторождения.

Дейтер Т.А., Иванова Т.И. Редкоземельные элементы в титановых песчаниках Умбо-Пижемского месторождения // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. – Сыктывкар, 2004. – Т. II. – С. 196-198.

Приведены результаты изучения состава редкоземельных элементов в базальных песчаниках пижемской свиты по данным полного полуколичественного и количественного спектрального анализа. При этом гольмий в изученных пробах не обнаружен, тербий и лютеций не определялись. Суммарное содержание редких земель составило по опытным образцам 0,4% тяжелой фракции. Установлено увеличение концентрации РЗЭ с уменьшением классов крупности зерен. Максимальное содержание ΣTR установлено в монофракции тантало-ниобатов россыпи Ичетью. Состав РЗЭ в тяжелой фракции и хвостах гравитационного обогащения по классам крупности, а также в колумбите, ильменорутитовом концентрате, тантало-ниобатах и лейкоксене приводится в табличной форме. Содержание легких лантаноидов составляет 93,0-99,3%, тяжелых – 0,6-7,0%. Тантало-ниобатовый концентрат по составу

РЗЭ близок к кулариту, в котором они концентрируются. Кроме куларита РЗЭ содержатся и в других минеральных формах. В табличной форме приведено также сравнение состава и содержания РЗЭ в песчаниках и куларите Умбо-Пижемского месторождения и Якутии.

Котельников А.А., Самородский П.Н. К вопросу о природе золотого оруденения в девонских конгломератах Тимана и Восточного Саяна // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. – Сыктывкар, 2004. – Т. IV. – С. 39-40.

Приводится краткая характеристика золотоносности погребенной россыпи Ичетью и возможность миграции золота в этой россыпи в виде истинных растворов в форме хлоридных, гидрооксохлоридных и гидрооксокомплексов в сильноокислых водах зоны окисления, по материалам статьи Л.П. Бакулиной и Н.П. Миновой (1997). Описаны золотоносные конгломераты, песчаники и конгломератобрекчии в Восточном Саяне с известково-глинистым цементом и многочисленными кальцитовыми прожилками. Разнообразные мелкие рудные минералы, в том числе и золото, приурочены к межгалечному материалу. Максимальные содержания золота приурочены к зонам дробления в конгломератах. Отложение золота связывается с «водно-карбонатным флюидом».

Макеев А.Б. Перспективы алмазоносности Тимана // Минерагеническая специфика девонской формации кор выветривания, россыпей и вулканитов Тимана // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. – Сыктывкар: Геопринт, 2004. – Т. IV. – С. 53-55

На Северном Тимане известны слабоалмазоносные жильные лампроиты и одиночные алмазы из современного аллювия; на Среднем Тимане – три неалмазоносные трубки кимберлитов, россыпные алмазы в промежуточном коллекторе Вольско-Вымской гряды, а также проявления кимберлитового и пикритового магматизма и одиночные алмазы современного аллювия; на Южном Тимане и Полюдовом Камне – промышленные современные аллювиальные россыпи алмазов, находки их в девонских отложениях и распространение ксенотуффизитов. По некоторым своим особенностям

кимберлиты Тимана близки кимберлитам Архангельской провинции, по другим резко различаются. В противовес высказанному другими исследователями мнению о сносе алмазов в россыпь по руслам палеорек в северо-восточном направлении автор высказывает соображение о возможном южном и юго-западном сносе. Приводится краткая характеристика алмазов россыпи Ичетью.

Автором впервые исследован изотопный состав углерода алмаза и карбонадо с Ичетью, составляющий от $-13,62$ до $-16,31$, при среднем $15,24 \pm 1,43 \delta^{13}\text{C}\text{‰}$. Это позволило предположить о кристаллизации алмазов россыпи Ичетью в эклогитовом мантийном субстрате.

Предлагает впредь поиски алмазов не по пиропам, а по пироп-альмандинам. Особенности алмазов Тимана говорят о местном коренном источнике. Автором в последние годы установлены при ручной промывке в продуктивном горизонте мелкие алмазы ($0,3-0,4$ мм) и выявлена новая особенность распределения алмазов по размерности, близкая к таковой в коренных месторождениях. Сообщается о разработанном новом минералогическом методе поиска слепых кимберлитовых тел, предлагается провести ревизионное опробование известных кимберлитовых тел и сосредоточить поиски коренных месторождений в поле развития россыпи и южнее, в поле развития позднепротерозойских пород.

Мальков Б.А. Актуальные проблемы алмазоносности Русской платформы // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. – Сыктывкар: Геопринт, 2004. – Т. IV. – С. 61-63.

Автор считает, что первоисточники тиманских алмазов имеют доэйфельский возраст и располагаются «где-то в Юго-Западном Притиманье», представляя собой кимберлиты архангельского типа. Происхождение алмазов он объясняет концепцией мантийного растворения и регенерации алмазов. Для осуществления стратегии поисков месторождений алмазов предлагается ряд методов: поиски богатых алмазоносных трубок «рядом» с известными; определение направлений сноса алмазов с Русской платформы и т. д.

Мальков Б.А., Ракин В.И. Кривогранные алмазы девонских палеороссыпей Тимана и кимберлитов Русской платформы // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда

Республики Коми. – Сыктывкар: Геопринт, 2004. – Т. IV. – С. 64-65.

Отмечает широкое распространение кривогранных кристаллов алмазов на Русской платформе, в том числе в россыпях Ичетью на Среднем Тимане и на Вишерском Урале. Образование таких форм объясняет растворением плоскогранных кристаллов в потоке кимберлитовой магмы с последующей регенерацией. Приводится сравнительная характеристика морфологии архангельских алмазов и показано преобладание среди них кривогранных индивидов ромбододекаэдрического габитуса. По этому признаку они близки алмазам Среднего Тимана и Вишерского Урала. Тиманские алмазы из россыпи Ичетью имеют «округлую форму додекаэдров, октаэдров, изометричных, а также вытянутых и уплощенных по определенным осям».

Остащенко Б.А., Котова О.Б., Забоев А.С. Направленное изменение физико-химических свойств минералов в процессах обогащения полезных ископаемых // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. – Сыктывкар, 2004. – Т. II. – С. 225-227.

В качестве одного из примеров такого воздействия рассматривается изменение магнитных свойств лейкоксена под действием облучения. Отмечено, что около 10% этого минерала содержит значительное количество железа и обладает определённой магнитностью. При γ -облучении магнитная восприимчивость такого лейкоксена увеличивается в 4,5 раза, и он удаляется из концентрата. Для повышения извлекаемости мелкого золота предлагается изменение магнитных свойств в результате механообработки. Для улучшения гравитационного обогащения золота предлагается применять изменение морфологии золотинок, а также направленное изменение физико-химических свойств поверхности зерен.

Плякин А.М. Минерагеническая специфика девонской формации кор выветривания, россыпей и вулканитов Тимана // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. – Сыктывкар, 2004. – Т. II. – С. 227-229.

Выделено 3 минерагенических комплекса (МК), связанных с названными в заголовке формациями.

В составе МК *кор выветривания* выделены бемит, гиббсит, диаспор, шамозит, каолинит, гетит и некоторые другие минералы бокситов; повышены концентрации галлия, ниобия, редких земель.

МК *россыпей* содержит алмазы, золото, платиноиды, лейкоксен, ильменит, рутил, циркон, ильменорутит, монацит, куларит, колумбит. Отмечено повышенное содержание тория.

МК вулканитов несет меднорудную минерализацию (халькопирит, халькозин, ковеллин, борнит, самородная медь), а также халцедон, пренит, исландский шпат, аметист и другие минералы.

Прослеживается тесное генетическое единство первых двух МК и последовательное замещение их третьим.

Плякин А.М., Шаметко В.Г. Ичетью-Пижемское россыпное поле (история открытия и изучения) // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. – Сыктывкар: Геопринт, 2004. – Т. IV. – С. 280-282.

Выделено 4 этапа изучения месторождений в пределах среднего течения р. Печорской Пижмы, в результате которых открыто два россыпных месторождения: сначала Пижемское циркон-титановое, а позже – полиминеральное Ичетью. Отмечено, что впервые золотоносность среднедевонских отложений в районе была установлена А.А. Черновым в 1942-1948 гг. Однако открытие месторождения состоялось только в 1983-84 гг., так как результаты исследований А.А. Чернова не были оценены при проведении многолетних работ. Установление лейкоксеноносности девонских отложений Среднего и Южного Тимана состоялось в 1939-42 гг., однако своевременно не была оценена масштабность минерализации. Усилия Ф.Ф. Патрикеева, О.С. Кочеткова, В.А. Регуща, В.В. Беляева, И.С. Сидоровой привели к открытию Пижемской россыпи в 1963-64 гг.

Изучение алмазоносности, начатое в 1950-х годах ленинградскими геологами, привело к установлению промежуточного коллектора алмазов – псефитовых отложений эйфельского и живетского возраста (Г.В. Матвеева, М.А. Апенко, М.И. Плотникова и др.), но крупномасштабное опробование этих отложений на алмазы было выполнено только в 1984 г. (В.А. Дудар). Этими работами была установлена промышленная алмазоносность названных промежуточных коллекторов.

Приводятся краткие сведения об опытных эксплуатационных работах по добыче алмазов (В.А. Дудар, В.Г. Шаметько и др.), открытии тончайших пленок металлов на поверхности кристаллов алмазов (А.Б. Макеев), обогащении титановых руд (А.А. Макаров, Г.Р. Авджиев, В.Д. Игнатьев, И.Н. Бурцев и др.).

Щербаков Э.С., Плякин А.М., Битков П.П., Шаметько В.Г. Седиментационные обстановки и алмазоносные накопления в девонских терригенных отложениях Тимана // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. – Сыктывкар: Геопринт, 2004. – Т. IV. – С. 120-122.

Отмечена повсеместная алмазоносность девонских терригенных отложений Тимана, представленных кварцевыми конгломератами, гравелитами и песчаниками. На Джежимпарме базальные слои пролювиально-делювиальные с прослоями аллювиальных, сменяющиеся вверх по разрезу озерными и дельтовыми.

На Среднем Тимане полиминеральная россыпь Ичетью сформировалась в начале второй половины эйфельского века. Базальные слои аллювиально-пролювиального происхождения. Продуктивные отложения приурочены к двум дельтовым конусам выноса – золотокаменному и ичетьюскому, что определено по изоконцентрам лейкоксен/циркон+ильменит. Алмазы тяготеют к промоинам с реликтами аллювиально-пролювиальных отложений.

На Северном Тимане, по материалам Г.И. Лучникова, алмазоносны конгломераты надеждинской свиты. Травянская свита соответствует пижемской свите Среднего Тимана, включающей алмазоносные слои.

Россыпь Ичетью является полиминеральным образованием, в котором наиболее качественные алмазы связаны с перемытыми отложениями дельты. Аналогичные отложения распространены также на Северном Тимане. Основные перспективы связываются со среднедевонскими терригенными отложениями Среднего Тимана и верхнедевонскими отложениями Очъяпармы на Южном Тимане.

Юшкин Н.П. Развитие представлений о недрах и ресурсах европейского Северо-Востока //Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. – Сыктывкар, 2004. – Т. I. – С. 14-20.

Начавшийся в конце прошлого века подъем в развитии геологической отрасли достиг максимума в 2001 г. и оборвался неожиданным крушением и полной ликвидацией государственной геологической службы в Республике Коми и прекращением геолого-съемочных и поисково-разведочных работ. Обращение к Президенту России 22 членов Российской академии наук по этому поводу оказалось безответным.

В лучшем положении оказалась академическая геологическая наука. Так, Институт геологии Коми НЦ УрО РАН увеличил объем своих исследований, пополнил кадры. Ведомственные НИИ работают в интересах компаний. Такие диспропорции в геологии привели к изменениям в направлении работ.

Далее приводятся результаты работы Института геологии. Особо подчеркнуто, что детально изучены алмазы, открыты металлические пленки на алмазах, что позволило прояснить многие моменты в истории этого минерала. В числе наиболее важных монографий названа монография А.Б. Макеева и В.А. Дудара «Минералогия алмазов Тимана». Серьезное развитие за прошедший после предыдущего съезда период получили исследования алмазов, охватившие все аспекты этой проблемы от минералогии и генезиса до прогноза алмазоносности не только всего Тимано-Уральского региона, но и локальных площадей. Получены новые данные о генетической связи алмазов Тимана с мантийными эклогитами, а не с кимберлитами, что требует существенной корректировки поисковых методик. Разработаны новые методы прогноза и поисков коренных и россыпных месторождений алмазов.

Юшкин Н.П., Пыстин А.М., Конанова Н.В., Махлаев Л.В., Цыганко В.С., Щербаков Э.С. Геологические предпосылки алмазоносности Тимано-Уральского региона // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы IV Геологического съезда Республики Коми. – Сыктывкар: Геопринт, 2004. – Т. IV. – С. 124-126.

Рассматриваются геолого-структурные, магматические и литолого-стратиграфические предпосылки алмазоносности региона. На основании первых перспективными представляются северные части крупных поднятий фундамента Русской плиты: Коми-Пермяцкого, Сысольского, Мезенско-Вашкинского, а также западные районы Канино-Тиманского кряжа. Магматические предпосылки для выявления классической кимберлитовой ассоциации наиболее ярко выражены на Среднем Тимане в пределах Вольско-Вымской гряды. Литолого-стратиграфические предпосылки для выявления

россыпей алмазов наиболее убедительны для среднедевонских отложений Четласского Камня и северной части Вольско-Вымской гряды.

В целом Тимано-Уральский регион рекомендуется в качестве одного из перспективных в европейской части России на открытие как россыпных, так и коренных месторождений алмазов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебное пособие по россыпным месторождениям и проявлениям Тимана является результатом анализа многочисленных опубликованных научных работ по россыпной тематике и содержит три основных раздела.

В первом разделе, посвящённом истории изучения россыпей и их коренных источников, последовательно подводятся итоги многолетних работ, направленных на решение конкретных проблем россыпеобразования и поисков современных и древних россыпей титана с сопутствующими минералами, золота и минералов группы платины, алмазов. Эти материалы показывают непростой путь проведения поисковых и научно-исследовательских работ, открытие проявлений и уход от них на долгие годы в связи с недостаточностью обоснований реальности положительных результатов.

Например, открытие и правильный научный прогноз А.А. Чернова по его работам 1942-48 гг. не привели к скорому обнаружению полиминеральной россыпи Ичетью, хотя золото и многие минералы этой россыпи в повышенных концентрациях были уже тогда им установлены. Потребовалось ещё почти 40 лет для того, чтобы правильно оценить это месторождение, во многом благодаря обнаружению в россыпи алмазов в 1980-х годах.

О среднедевонских псаммитах и псефитах Тимана как промежуточных коллекторах алмазов с самого начала проведения поисков алмазов знали и говорили ещё в 1950-х годах Г.В. Матвеева, С.А. Годован, М.А. Апенко и др., однако до середины 1980-х никто не провёл крупнообъёмного опробования этих пород. Сказанное можно объяснить только тем, что в те времена объёма знаний об этих полезных ископаемых было недостаточно для определения правильного направления работ. Можно сказать, что вопрос открытия этих месторождений тогда ещё не созрел. Но накопление багажа практических навыков и научных знаний привели к успеху.

Материалы первого раздела могут быть использованы при изучении истории геологических исследований и поисков месторождений твёрдых полезных ископаемых в Республике Коми, России и мире.

Второй раздел посвящён краткому описанию известных месторождений титана (Ярегское и Пижемское), золота и платины (Кыввожское и Ичетью) и алмазов (полиминеральная россыпь Ичетью), а также многочисленных проявлений.

Показательны результаты изучения Среднего и Южного Тимана в отношении первоисточников алмазов. Многолетняя практика магнитометрической съёмки (аэро- и наземной) с последующей заверкой выявленных изометрических аномальных зон после первой удаче с тремя трубчатыми телами кимберлитов или кимберлитоподобных пород на Среднем Тимане перестала приносить положительные результаты. Больше ни на одной из аномальных зон с подобными телами вскрыть пока не удалось. Это должно было натолкнуть исследователей на простую мысль о том, что следует изменить методику поисков. Однако пока этого, к сожалению, не сделано, хотя такие неординарные методы существуют, и о них ухтинским геологам известно.

Материал этого раздела может быть применён при изучении курса рудных и россыпных месторождений.

Наиболее оригинальным представляется третий раздел, в котором впервые предпринята попытка собрать многочисленные опубликованные материалы по всем проблемам поисков и изучения россыпных месторождений и минералов россыпей в пределах Тимана.

Все приведенные работы проаннотированы автором в течение последних 4-5 лет. По каждой работе кроме выходных данных приводится краткое содержание с изложением наиболее важных, на взгляд автора, проблем, поднятых или решённых этой работой. Надо заметить, что приведенные аннотации не исчерпывают собой всех имеющихся публикаций, а содержат только известные и доступные автору. Они имеют своей целью дать представление о поднимаемых в них вопросах и найденных решениях. Авторская оценка при этом не претендует на однозначность и выражает только мнение автора.

Подобное изложение материала является своеобразной отсылкой читателя-исследователя в адрес опубликованной работы для более подробного знакомства с ней и последующей работы, своеобразным справочным материалом по россыпям и минералам россыпей Тиманского края.

В некоторых работах ставится проблема или предлагается направление решения проблемы коренных источников описываемых россыпей. Это значительно расширяет кругозор исследователей россыпей и процессов россыпеобразования.

Часть опубликованных работ посвящена проблемам теории россыпеобразования.

Учитывая частую недоступность некоторых работ по россыпям

Тиманского региона для широкого круга российских учёных и практиков, особенно опубликованных в сборниках тезисов конференций и совещаний разного уровня, можно надеяться, что такая работа может найти положительный отклик исследователей.

Это тем более важно для начинающих геологов – молодых специалистов и особенно для студентов геологических специальностей вузов. Во всяком случае, это является необходимым для студентов-геологов направления 130306, подготовка по которому открыта с 2002 года в Ухтинском государственном техническом университете.

По совету академика Н.П. Юшкина в пособии помещен список литературы по общетеоретическим основам и минералогии россыпей. Используя эти источники, читатель может познакомиться с основными положениями и проблемами в изучении теории россыпеобразования, типами россыпей, их минералогией и другими вопросами.

Перечень аннотированных опубликованных работ может пополняться по мере поступления новых публикаций и выявления неизвестных, изданных в предыдущие годы.

СПИСОК рекомендуемой литературы по теории россыпеобразования

Алмазные месторождения Якутии / А.П. Бобриевич, М.Н. Бондаренко, М.А. Гневушев и др. – М., 1959. – 527 с.

Архангельская алмазоносная провинция / О.А. Богатилов, В.А. Кононова и др. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 524 с.

Билибин Ю.А. Основы геологии россыпей / Ю.А. Билибин. – М.: Изд. АН СССР, 1956. – 463 с.

Билибин Ю.А. Основы поисков россыпей / Ю.А. Билибин. – Л., 1961

Геология россыпей: Сборник статей. – Отв. редактор – академик В.И. Смирнов. – М., 1965. – 397 с.

Типоморфизм алмазов из россыпей северо-востока Сибирской платформы и кимберлитов Архангельской алмазоносной провинции / Н.Н. Зинчук, В.И. Коптиль, А.И. Махин и др. // Материалы XII Международного совещания по геологии россыпей. – М., 2000.

Кухаренко А.А. Минералогия россыпей / А.А. Кухаренко. – М.: Госгеолтехиздат, 1961. – 316 с.

Новые индикаторные признаки пород, вмещающих кимберлиты / В.К. Соболев, А.Б. Макеев, С.И. Кисель и др. – Сыктывкар: Геопринт, 2003. – 60 с.

Природные алмазы России: научно-справочное издание. – М.: Полярон, 1997. – 304 с.

Россыпные месторождения России и других стран СНГ: Минерагения, промышленные типы, стратегия развития минерально-сырьевой базы / Н.Г. Патык-Кара, Б.И. Беневольский, А.З. Быховский и др. – М.: Научный мир, 1997. – 479 с.

Трофимов В.С. Об «аллювиальном» износе алмазов / В.С. Трофимов, А.М. Папп, Е.С. Алявдин. Полезные минералы-спутники в золотоносных и оловоносных россыпях Северо-Востока СССР. – Магадан, 1957. – С. 17-20.

Трофимов В.С. (Ред.) Геология россыпей: Сборник статей, М., 1965.

Харькив А.Д. Коренные месторождения алмазов мира / А.Д. Харьков, Н.Н. Зинчук, А.И. Крючков. – М.: Недра, 1998. – 555 с.

Шило Н.А. Основы учения о россыпях / Н.А. Шило. – М.: Наука, 1981. – 283 с.

Шило Н.А. Основы учения о россыпях / Н.А. Шило. – М.: Наука, 1985. – 400 с.

Шило Н.А. Учение о россыпях / Н.А. Шило. – М.: Изд-во Акад. Горн. Наук, 2000. – 632 с.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ ПО ПУБЛИКАЦИЯМ

<i>Авджиев Г.Р.</i> – 59, 107	<i>Дуняшева Р.Х.</i> – 104, 118
<i>Алексеевский К.М.</i> – 75	<i>Егоров Н.Н.</i> – 80
<i>Афанасьев В.П.</i> – 75	<i>Забоев А.С.</i> – 137
<i>Ахмадеев Р.Г.</i> – 98	<i>Иванова Т.И.</i> – 134
<i>Бакулина Л.П.</i> – 64, 75, 88, 110	<i>Игнатьев В.Д.</i> – 62, 86
<i>Башилов В.И.</i> – 53, 54	<i>Илупин И.П.</i> – 117
<i>Белименко Л.Д.</i> – 88	<i>Исаенко С.И.</i> – 99
<i>Беляев В.В.</i> – 128	<i>Калинин П.Д.</i> – 49
<i>Битков П.П.</i> – 72, 121, 122, 129, 130, 132, 139	<i>Калюжный В.А.</i> – 61
<i>Бовкун А.В.</i> – 89	<i>Каминский Ф.В.</i> – 54
<i>Боровинских А.П.</i> – 132	<i>Кирилин С.Н.</i> – 80
<i>Бредихин И.С.</i> – 66	<i>Колониченко Е.В.</i> – 107
<i>Брянчанинова Н.И.</i> – 93	<i>Конанова Н.В.</i> – 140
<i>Бурцев И.Н.</i> – 86, 91	<i>Кононова В.А.</i> – 117
<i>Бушуева Е.Б.</i> – 55	<i>Коржаков В.В.</i> – 107
<i>Ваганов В.И.</i> – 80, 111	<i>Костоянов А.И.</i> – 93
<i>Власюк В.И.</i> – 102	<i>Котельников А.А.</i> – 135
<i>Гаранин В.К.</i> – 76, 89	<i>Котов А.А.</i> – 66
<i>Герасимов Н.Н.</i> – 90, 134	<i>Котова О.Б.</i> – 63, 137
<i>Герман В.П.</i> – 102	<i>Котова Е.Н.</i> – 113
<i>Гернгардт Н.Э.</i> – 52	<i>Кочетков О.С.</i> – 50, 68, 77, 79, 81, 84, 92, 98, 107, 110
<i>Глухов Ю.В.</i> – 94, 99	<i>Кудрявцева Г.П.</i> – 76, 89
<i>Голубев Ю.К.</i> – 80, 111	<i>Кузнецов С.К.</i> – 92
<i>Гореликова Н.Г.</i> – 82, 83	<i>Лешков В.Г.</i> – 66
<i>Горский-Кручинин В.И.</i> – 54	<i>Лихачев В.В.</i> – 64, 132
<i>Гранович И.Б.</i> – 83, 134	<i>Лютеев В.П.</i> – 94, 99, 113
<i>Граудинь А.Э.</i> – 134	<i>Майорова Т.П.</i> – 68, 74, 85, 92
<i>Давыдов В.П.</i> – 67	<i>Макеев А.Б.</i> – 93, 94, 95, 98, 99, 100, 101, 107, 114, 115, 124, 127, 131, 135
<i>Данилов М.А.</i> – 54	<i>Макеев Б.А.</i> – 113, 115, 127
<i>Дейтер Т.А.</i> – 134	<i>Маков В.М.</i> – 90, 132
<i>Деревянко И.В.</i> – 90, 99, 110, 112, 132	<i>Маликов В.В.</i> – 102
<i>Дудар В.А.</i> – 65, 76, 84, 91, 94, 98, 99, 100, 102, 104, 106, 109, 110, 113, 114, 117, 118, 119, 127, 131, 132	<i>Мальков Б.А.</i> – 54, 55, 66, 67, 69, 72, 76, 78, 80, 81, 82, 85, 87, 101, 116, 125, 126, 127, 136, 137

<i>Матвеева Е.В.</i> – 94	<i>Ракин В.И.</i> – 94, 137
<i>Матюшева С.А.</i> – 117	<i>Рыбальченко А.Я.</i> – 100
<i>Махлаев Л.В.</i> – 140	<i>Рыбальченко Т.М.</i> – 97
<i>Мельников М.С.</i> – 102	<i>Савельев В.П.</i> – 110
<i>Мизова О.В.</i> – 132	<i>Самойлович М.И.</i> – 88
<i>Минова Н.П.</i> – 88, 110	<i>Самородский П.Н.</i> – 135
<i>Митяков С.Н.</i> – 63, 76	<i>Сапарин Г.В.</i> – 107
<i>Михайличенко О.А.</i> – 76	<i>Сегаль А.З.</i> – 132
<i>Обыден С.К.</i> – 107	<i>Сидорова И.С.</i> – 56
<i>Овсянников И.И.</i> – 70	<i>Степаненко В.И.</i> – 57, 64
<i>Оловянишников В.Г.</i> – 95, 117	<i>Сушон А.Р.</i> – 58
<i>Осадчук М.И.</i> – 55	<i>Тарбаев М.Б.</i> – 83, 132
<i>Остащенко Б.А.</i> – 62, 63, 70, 77, 137	<i>Тельнова О.П.</i> – 121
<i>Пармузин Н.М.</i> – 81, 104	<i>Тополук В.В.</i> – 75
<i>Патык-Кара Н.Г.</i> – 83	<i>Топорков В.Г.</i> – 74
<i>Первов В.А.</i> – 117	<i>Усков Н.Н.</i> – 63, 70, 77
<i>Петровский В.А.</i> – 88	<i>Филиппов В.Н.</i> – 94, 99
<i>Плякин А.М.</i> – 66, 68, 71, 73, 74, 77, 79, 81, 82, 83, 96, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 117, 118, 119, 121, 122, 128, 129, 130, 132, 138, 139	<i>Холопова Е.Б.</i> – 76, 78, 80, 82, 125, 126
<i>Повонский В.И.</i> – 98, 105, 110	<i>Цаплин А.Е.</i> – 63, 70
<i>Попова Т.Н.</i> – 55	<i>Цыганко В.С.</i> – 140
<i>Посухова Т.В.</i> – 89	<i>Чернов А.А.</i> – 49
<i>Потолицын В.П.</i> – 106	<i>Шаметко В.Г.</i> – 72, 100, 102, 138, 139
<i>Прусакова Н.А.</i> – 80, 111	<i>Швецова И.В.</i> – 57, 59, 64, 69, 72, 78, 79, 80, 81, 87, 125, 127, 138
<i>Пыстин А.М.</i> – 120, 140	<i>Шевченко И.А.</i> – 53, 54
<i>Пыстина Ю.И.</i> – 120	<i>Щербаков Э.С.</i> – 121, 129, 130, 132, 139, 140
	<i>Юманов Ф.Г.</i> – 124
	<i>Юшкин Н.П.</i> – 89, 97, 120, 122, 140

Учебное издание

Плякин Анатолий Митрофанович

Россыпи Тимана

История изучения, месторождения, аннотированная хронобиблиография

Учебное пособие

Редактор Гурьева Ю.В.

Технический редактор Коровкина Л.П.

План 2005 г., позиция 29. Подписано в печать 23.03.06 г.

Компьютерный набор. Гарнитура Times New Roman.

Формат 60х84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Печать трафаретная.

Усл. печ. л. 8,6. Уч.-изд. л. 7,4. Тираж 120. Заказ № 198.

Ухтинский государственный технический университет.

169300, г. Ухта, ул. Первомайская, 13.

Отдел оперативной полиграфии УГТУ.

169300, г. Ухта, ул. Октябрьская, 13.