

О Т З Ы В
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
ТОЛСТОВА АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА

на диссертацию **ПИКАЛОВОЙ Варвары Сергеевны** на тему:

«ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВОГО ПОТЕНЦИАЛЬНО-ПРОМЫШЛЕННОГО ТИПА НИОБИЕВЫХ РУД НА ПРИМЕРЕ БОЛЬШЕТАГНИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ»,

выполненной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 - Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

На основе изучения автореферата, работы, а также научных публикаций соискателя, опубликованных в открытой печати по теме диссертации, официальный оппонент представляет диссертационному совету настоящий отзыв, в котором имеет намерение отразить следующее:

Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения, изложенных на 136 страницах текста, включающего 15 таблиц и 27 иллюстраций и список библиографических источников из 103 наименований. Автореферат состоит из 26 страниц текста, трех таблиц и четырех рисунков, включает список опубликованных трудов, насчитывающий 12 публикаций, из которых 5 статей, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Во введении автор обосновывает актуальность темы, формулирует цель и задачи работы, приводит фактуру, подчеркивает научную новизну, практическую значимость, а также формулирует защищаемые положения и отражает основные результаты выполненных исследований. И это ей в значительной мере удалось. Исходя из анализа изложенного материала, следует отметить, что полученные результаты имеют важное теоретическое и практическое значение для совершенствования геолого-экономической оценки редкометалльных (ниобиевых) объектов, методики оценки их практической значимости, что, в конечном счете, несомненно, определяет актуальность работы.

В первой главе автором рассматривается классификация месторождений и типов ниобиевых руд. Следует отметить заслугу автора в тщательном сборе информации по наиболее известным типам ниобиевых руд, приведенной в соответствие с общепринятой классификацией. В качестве замечания, на наш взгляд,

следует отметить отсутствие авторского критического анализа и подхода, благодаря которому можно было бы получить исчерпывающую возможность сопоставления геолого-экономической значимости выделенных типов.

Вторая глава посвящена сравнительному анализу ниобиевых месторождений различных промышленных типов России и сравнительной характеристике их с аналогами из Бразилии и Канады. Не вполне понятен порядок, последовательность, в которой характеризуются ниобиевые месторождения, как коренные: Ниобек, Большетагнинское и Белозиминское, так и в корах выветривания: Араша, Белозиминское, Чуктуконское, Томторское и Татарское (ни алфавитный, ни по значимости или удаленности от промышленных центров, ни по какому-либо другому признаку).

В качестве существенного замечания ко второй главе официальный оппонент считает необходимым отметить следующее: при характеристике Томторского месторождения соискатель констатирует, что в пределах рудного поля опосредованное обследование участков Северный и Южный закончилось в 2003 году. Это, мягко говоря, не соответствует действительности, поскольку в период с 2012 по 2015 г.г. силами геологоразведчиков ПГО Якутскгеология по заявке Роснедр на этих участках выполнялись поисково-оценочные работы, завершившиеся подсчетом запасов комплексных скандий-иттрий-ниобиевых руд в переотложенных эпигенетически измененных корах выветривания участков Южный и Северный с участием ученых из ВИМСа (Отчет ПГО Якутскгеология, Слепцов и др., 2015).

Кроме того, в пределах Буранного участка Томторского рудного поля силами владельца лицензии ООО Востокинжиниринг на протяжении более пяти лет выполняется детальная разведка, которая завершится в ближайшие годы и ознаменуется началом его освоения. Следует отметить, что это отнюдь не секретная, а совершенно открытая и вполне доступная информация, которая может быть почерпнута как из интернета, так и других средств массовой информации. Специалистам, занимающимся рынком РЗЭ она должна быть хорошо известна.

Третья глава посвящена общей характеристике Большетагнинского ниобиевого месторождения, которые вмещают руды нового потенциально-промышленного типа. Несмотря на то, что основная часть главы описательная, компилятивная, автору, тем не менее удалось достаточно оригинально преподнести материал, завершающийся

анализом существующих вариантов технологии переработки руд и выбором способа отработки участка первой очереди и в целом освоения месторождения.

К замечаниям по данной главе можно отнести отсутствие четкого авторского мнения и авторского подхода к рекомендациям по дальнейшему направлению изучения технологии переработки сложнокомпонентных ниобиевых руд и авторские проработки по этому поводу, которые вынесены во второе защищаемое положение. Хотя, справедливости ради, официальный оппонент особо хотел бы отметить, что несмотря на это, собственно защищаемое положение, равно как и его обоснование, нисколько не оспаривается и значимость его не подлежит сомнению.

Четвертая глава посвящена выбору оптимальной технологии переработки ниобиевых руд нового потенциально промышленного типа на основе применения оптимизационного подхода. Сам оптимизационный подход, предлагаемый автором работы, является ее личной разработкой и потому вполне может быть одобрен как наука диссертации. Она предусматривает тщательную разработку схемы переработки комплексных руд с включением операции крупнопорционной рудоподготовки, способной существенно повысить экономическую эффективность обогащения руд.

Помимо традиционных технологий обогащения автором предусматривается еще и комбинированная, включающая пирометаллургическую и гидрометаллургическую переработку руды и концентрата. Завершается глава логичными рекомендациями по оптимизации технологических решений по рудоподготовке. Отрадно, что многие рекомендации предлагаются автором после длительных обоснований и тщательных проработок. Это составляет основу положительного восприятия работы.

Пятая глава является ключевой в диссертационной работе и посвящена обоснованию промышленной значимости Большетагнинского месторождения. В ней автор кратко, но обоснованно приводит результаты маркетинговых исследований мировой и отечественной сырьевой базы, и рынков товарной продукции.

Замечание, аналогичное высказанному во второй главе, вызывает бессистемная очередность характеристики объектов сырьевой базы (Ловозерское, Катугинское, Зашихинское, Томторское), хотя, справедливости ради, следует отметить, что именно в данном разделе автор приводит исчерпывающую информацию с полной характеристикой Томторского месторождения, перспективах его освоения, в том числе и о владельцах, получивших лицензию на его отработку, что заслуживает одобрения.

Особого рассмотрения заслуживает сокрушительная информация, приведенная автором в данной главе по производству и потреблению ниобиевого сырья в России. По нашему глубокому убеждению, она должна стать отправной точкой для пересмотра отношений к данному обескураживающему положению.

Автор обнажает парадоксальную ситуацию и говорит о недопустимости дальнейшего положения, при котором производимая отечественными производителями ниобиевая продукция используется в России только на четверть, а две трети ее экспортируются за рубеж, в то время как отечественные предприятия намереваются использовать и частично используют концентраты и металлы, произведенные в южноамериканских и африканских странах.

С нескрываемой горечью можно только констатировать парадокс, при котором отечественная промышленность использует недопустимо малое количество редкого металла ниобия, исчисляемое первыми сотнями тонн, на уровне развивающихся африканских стран, при требуемом минимальном нормативном использовании, в сопоставлении с ведущими мировыми развитыми странами, – на порядок выше. Это несоответствие мировым тенденциям требует серьезного тревожного акцента, в первую очередь, со стороны научной общественности, а, в конечном счете – внимания руководства страны, позиционирующей себя в последние годы мировой державой.

Хороший авторский обзор, приведенный в ретроспективе, перспективные потребности мирового и отечественного рынков ниобия и попутно производимой, а потому часто забываемой всеми исследователями продукции (апатит, полевые шпаты, редкоземельная продукция и даже уран) составляет новый авторский вклад в геолого-экономическую оценку перспективных объектов России, что можно было ранее увидеть только у научного руководителя диссертации, получило новое развитие у его ученицы и должно быть оценено также исключительно позитивно.

Заключение подытоживает результаты выполненных исследований, оформлено грамотно, кратко, лаконично и всего в пяти пунктах резюмирует выводы по выполненной научной работе. Замечаний не вызывает.

Список литературы в работе насчитывает более 100 наименований, в том числе опубликованные, фондовые и электронные ресурсы, что определенно говорит о весьма широком кругозоре автора.

Актуальность темы диссертации. В связи с неизбежностью инновационного развития Российской Федерации на предстоящее десятилетие промышленность государства испытывает необходимость кардинального повышения потребности в редких металлах и редкоземельных элементах. Это следует из документов Правительства РФ за последнее десятилетие.

В части **научной новизны** и значимости результатов работы оппонент считает необходимым отметить и высоко оценить новый подход к хорошо известному объекту, в результате чего в рассматриваемой работе появились новые и весьма оригинальные идеи, позволяющие сформулировать закономерности, установленные диссертантом и зависимость экономической оценки от внутренней и внешней конъюнктуры рынка редких металлов.

Несомненным также, на взгляд оппонента, является **личный вклад автора** в развитие науки, который заключается в авторском подходе, формулировке и обоснованию промышленной значимости нового авторского подхода к геолого-экономической оценке нового потенциально-промышленного типа редкометалльных (ниобиевых) руд, имеющего большое народнохозяйственное значение.

Достоверность научных положений, разработанных автором, не вызывает сомнения. Особо следует отметить степень их аргументированности и обоснованности, а также грамотность и лаконичность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, автореферате и в защищаемых положениях. Однако, что касается формулировки самих защищаемых положений, то к ним у официального оппонента есть замечания, на которых следовало бы остановиться.

Первое защищаемое положение касается обоснования рекомендации Большетагнинского месторождения, как наиболее перспективного источника получения ниобия в России в современных экономических условиях. На наш взгляд автору гораздо уместнее было бы остановиться на обосновании не объекта добычи, а именно характеризуемого типа ниобиевых руд в силикатных метасоматитах, одного из нескольких типов карбонатитового комплекса, как нового потенциально-промышленного типа. Тем более, что в обосновании положения автором именно этому обстоятельству и уделено должное внимание. Тем не менее автор с достоинством справилась и с этой задачей.

Второе защищаемое положение, с этой точки зрения, сформулировано более четко, грамотно, сформулировано лаконично и заслуживает только исключительно одобрения в силу его конкретности и ясности изложения. По нашему мнению, достаточно грамотно выбранная и экономически оптимально обоснованная автором комбинированная схема переработки руд Большетагнинского месторождения является основной последующего освоения объекта, который может рассматриваться как один из первоочередных в Российской Федерации.

Третье положение логично вытекает из второго, является его логичным продолжением. Оно хорошо сформулировано, обосновано и ставит завершающую точку в вариантах освоения месторождения. Единственный момент, которого следовало бы коснуться – следовало бы более четко выделить личный вклад автора в разработку экономической модели, что сыграло бы на пользу диссертанту. К сожалению, видимо, природная скромность соискателя не позволила автору оттенить этот момент, в результате чего оно выглядит не так выигрышно, как могло бы получиться.

Рассматривая диссертационную работу и автореферат в целом, отметим, что выполнены они в полном соответствии требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук и в соответствии с критериями, установленным «Положением о присуждении ученых степеней». Возможно, официальный оппонент излишне критически оценивает значимость для науки и практики результатов диссертации соискателя, но тем не менее, он подтверждает реальность и актуальность разработанных соискателем предложений по возможным конкретным путям их использования.

Отрадно, что соискателем ученой степени выполнен тщательный анализ и дана серьезная сравнительная оценка различных альтернативных вариантов предлагаемому варианту по изучаемому объекту, на фоне которых предлагаемый выглядит наиболее предпочтительно. При этом поскольку особенности состава руд (тонкие классы пирохлора) требуют нестандартного подхода к поиску решений, автор предлагает комбинировать традиционные и нестандартные технологические решения, что можно только приветствовать.

К сожалению, позитивные, в целом, предложения автора, которые являются квинтэссенцией при выполнении этой актуальной научной диссертационной

работы, наталкиваются на глухую стену неповоротливости отечественной промышленности и непонимания серьезности данного положения, в котором практически невостребованными оказываются не только стратегические редкие, в т.ч. редкоземельные металлы, но и такие остродефицитные на мировом рынке товарные продукты, как первосортное полевошпатовое сырье, получаемое при переделе, в результате чего в экономических расчетах автору приходится пользоваться мягко говоря неэкономическими методами, а именно, волюнтаристским решением снижать на порядок гарантированный объем сбыта, что в общем-то несправедливо, но, тем не менее, по нашему глубокому убеждению, это справедливо, потому что такова суровая реальность. Это не вина автора, а, к великому сожалению, беда всей нашей страны. Поэтому, благодаря реалистичному подходу автора, работа в целом должна быть оценена исключительно положительно.

Детально изучив автореферат, диссертацию и публикации автора по теме, оппонент с удовлетворением констатирует, что выполненная работа является полным, цельным и завершенным научным трудом, добротным и качественно оформленным. В подтверждение сказанному следует отметить наличие публичного признания – апробации основных результатов диссертации в достаточном количестве опубликованных работ в научных изданиях в журналах из перечня ВАК и трудах престижных конференций. Вызывает одобрение грамотное использование автором самых современных компьютерных технологий, включая построение взаимосвязанных таблиц, 3D моделей и графиков, которые позволяют моментально трансформировать выполненные авторские расчеты в условиях постоянно меняющихся внешних условий и возникающих вызовов на новые состояния. Необходимо отметить и соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам самой диссертации. Официальный оппонент особо отмечает аргументированность выводов автора при обосновании защищаемых положений, высоко оценивая научный уровень диссертации.

На основании вышеизложенного и проанализировав все сильные стороны работы, которые существенно перевешивают высказанные замечания, официальный оппонент уверен в том, что представленная к защите работа В.С. Пикаловой «**Геолого-экономическая оценка нового потенциально-промышленного типа ниобиевых**

руд на примере Большетагнинского месторождения», выполненная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной единолично и соответствующей требованиям п. 9-14 раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 г., а ее автор – **Варвара Сергеевна Пикалова** заслуживает присвоения ученой степени **кандидата геолого-минералогических наук.**

678170, Республика Саха (Якутия),
г. Мирный, Чернышевское шоссе, 16,
Научно-исследовательское
геологическое предприятие (НИГП)
АК «АЛРОСА» (ПАО)
Мобильный телефон: +7 (913) 373-96-25
E-mail: tolstovav@alrosa.ru

Я, Толстов Александр Васильевич даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку, включая размещение на сайте организации, проводящей рассмотрение диссертации.

Директор Научно-исследовательского
геологического предприятия

(НИГП) АК «АЛРОСА» (ПАО),

Доктор геолого-минералогических наук (25.00.11)

« 13 » а п р е л я 2018 г.



А.В. Толстов

Подпись Толстова Александра Васильевича

ПОДТВЕРЖДАЮ

Ведущий специалист отдела кадров

Научно-исследовательского геологического предприятия

(НИГП) АК «АЛРОСА» (ПАО)



Л.Б. Пронина